

Información técnica

iTHERM ModuLine TM151

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



Completa con termopozo de barra o para usar con termopozo en planta

Aplicación

- Para uso universal
- Rango de medición: $-200 \dots +1\,100 \text{ °C}$ ($-328 \dots +2\,012 \text{ °F}$)
- Rango de presión hasta 500 bar (7 252 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. Son fáciles de adaptar a la aplicación de la tarea de medición mediante la elección de las salidas y los protocolos de comunicación:

- Salida analógica 4 ... 20 mA, HART®
Transmisor HART® SIL, opcional
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™, PROFINET over 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: resistencia inmejorable a las vibraciones ($\leq 60 \text{ g}$) que posibilita una seguridad de la planta definitiva
- iTHERM QuickNeck – ahorro en tiempo y reducción de costes por recalibración sencilla sin herramientas
- Conectividad vía Bluetooth® (opcional)
- Certificación internacional: protección contra explosiones conforme a ATEX, IECEx, CSA C/US y CCC

Índice de contenidos

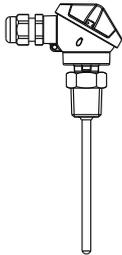
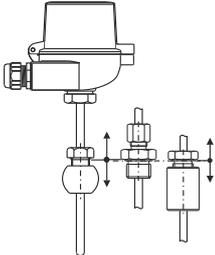
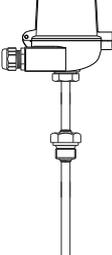
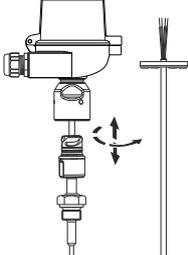
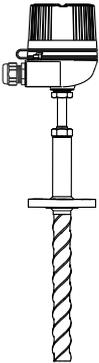
| | | | |
|---|-----------|--|-----------|
| Funcionamiento y diseño del sistema | 3 | Versiones predefinidas | 62 |
| iTHERM ModuLine | 3 | Certificados y homologaciones | 66 |
| Principio de medición | 4 | Prueba de comprobación de el termopozo | 66 |
| Sistema de medición | 4 | Información para cursar pedidos | 67 |
| Diseño modular | 6 | Accesorios | 67 |
| Entrada | 9 | Accesorios específicos de servicio | 67 |
| Variable medida | 9 | Documentación suplementaria | 68 |
| Rango de medición | 9 | | |
| Salida | 9 | | |
| Señal de salida | 9 | | |
| Familia de transmisores de temperatura | 9 | | |
| Alimentación | 10 | | |
| Asignación de terminales | 10 | | |
| Terminales | 15 | | |
| Entradas de cable | 15 | | |
| Protección contra sobretensiones | 20 | | |
| Características de funcionamiento | 21 | | |
| Condiciones de referencia | 21 | | |
| Error de medición máximo | 21 | | |
| Influencia de la temperatura ambiente | 22 | | |
| Autocalentamiento | 22 | | |
| Calibración | 22 | | |
| Resistencia de aislamiento | 23 | | |
| Instalación | 23 | | |
| Orientación | 23 | | |
| Instrucciones de instalación | 24 | | |
| Condiciones ambientales | 24 | | |
| Rango de temperatura ambiente | 24 | | |
| Temperatura de almacenamiento | 24 | | |
| Humedad | 24 | | |
| Clase climática | 24 | | |
| 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 | 25 | | |
| Estructura mecánica | 26 | | |
| Diseño, medidas | 26 | | |
| Peso | 35 | | |
| Materiales | 35 | | |
| Conexiones termopozo/termómetro | 37 | | |
| Conexiones a proceso | 39 | | |
| Geometría de las piezas en contacto con el producto | 49 | | |
| Elementos de inserción | 50 | | |
| Rugosidad superficial | 51 | | |
| Cabezales terminales | 51 | | |
| Cuello de extensión | 58 | | |

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.

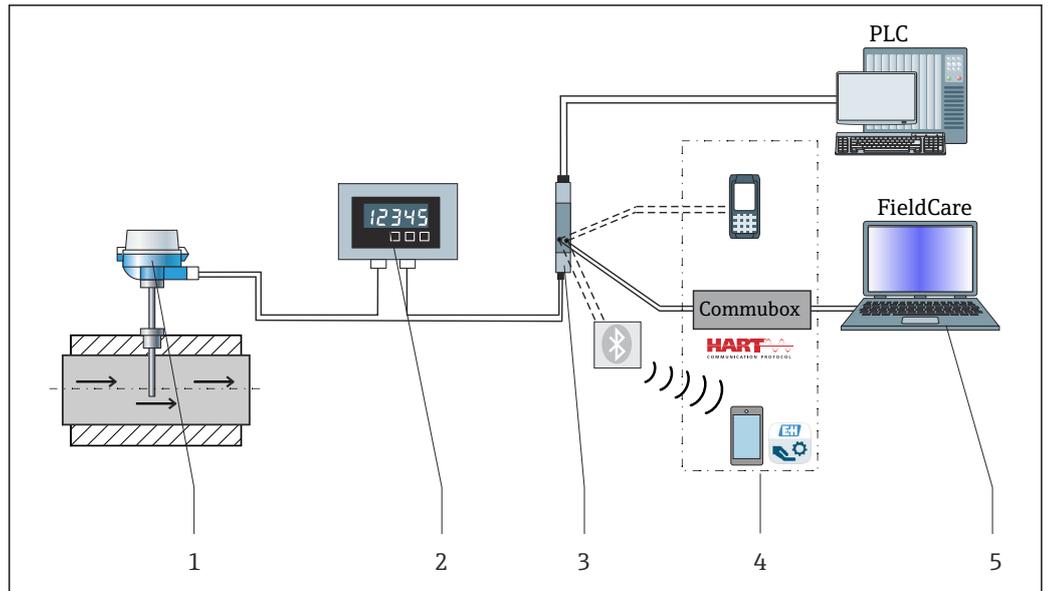
Sistema de medición

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



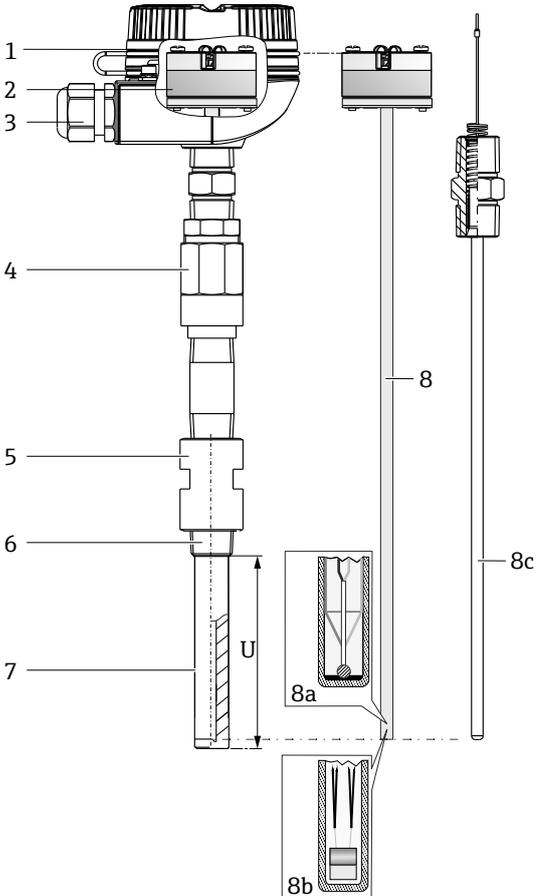
Para más información, véase el catálogo "Componentes de sistema - Soluciones completas para un punto de medición" (FA00016K)

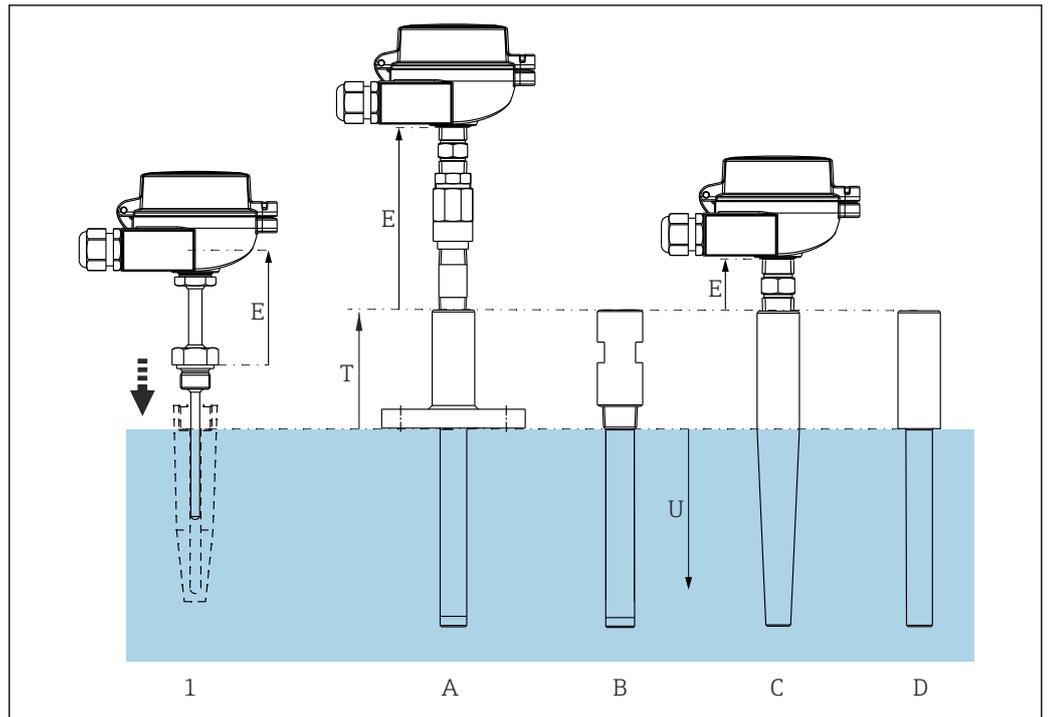


1 Ejemplo de aplicación, instalación de un punto de medición con componentes de Endress+Hauser

- 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>Variiedad 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: <ul style="list-style-type: none"> Más fácil de usar Menos costes de instalación y mantenimiento Indicador opcional: indicador local en el proceso que ofrece fiabilidad añadida |
| | <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®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus; IO-Link®, Ethernet-APL (monocanal o doble canal) Indicador separable |
| | <p>3: Conector o prensaestopas</p> <ul style="list-style-type: none"> Prensaestopas de poliamida o latón Conector M12, 4 pines/8 pines: PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link® Conector de 7/8": PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus |
| | <p>4: Cuello de extensión desmontable</p> <p>Hay disponibles diferentes opciones de cuello de extensión.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuello de extensión según DIN 43772 QuickNeck Cuello de extensión con segunda junta de conexión a proceso Boquilla, boquilla-uniión, o boquilla-uniión-boquilla <p>i Ventajas:</p> <p>iTHERM QuickNeck: retirada sin herramientas del elemento de inserción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ahorra tiempo y costes en los puntos de medición de calibración frecuente Se evitan errores de cableado |
| | <p>5: Aislamiento térmico</p> <p>El aislamiento térmico del termopozo proporciona espacio entre la conexión de la sonda de temperatura y la conexión a proceso.</p> |
| | <p>6: Conexión a proceso</p> <p>Gran variedad de conexiones a proceso, que incluye roscas, bridas conforme a las normas EN o ASME y soldadura por encastre</p> |
| | <p>7: Termopozo</p> <p>Versiones con y sin termopozo (para termopozos ya existentes).</p> <ul style="list-style-type: none"> Diversidad de diámetros Diversidad de materiales Varias formas de punta (recta, cónica o escalonada) |
| <p>8: Elemento de inserción con: 8a: iTHERM QuickSens 8b: iTHERM StrongSens 8c: Elemento de inserción central con carga por resorte</p> <p>A0051645</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 |

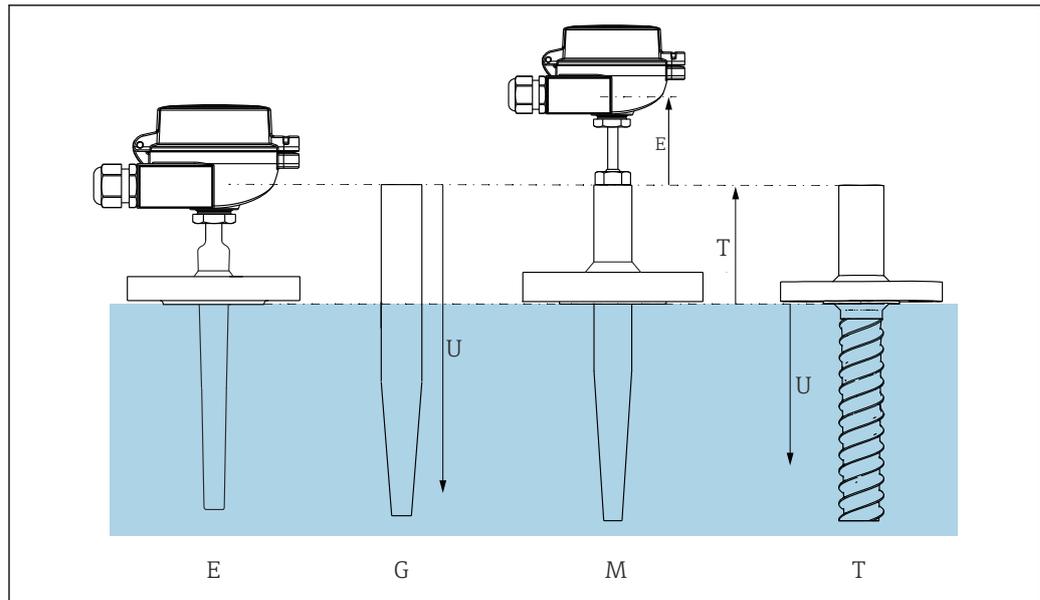


A0051655

2 Disponibles distintas versiones de termopozo

- 1 Para instalar en un termopozo separado
- A Bridada, referencias conforme a ASME/Universal
- B Con rosca, referencias conforme a ASME/Universal
- C Para conexión soldada, referencias conforme a ASME/Universal
- D Soldadura por encastre, referencias conforme a ASME/Universal

- 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



A0052349

3 Disponibles distintas versiones de termopozo

- E Bridada, referencias conforme a NAMUR
- G Para conexión soldada, referencias conforme a DIN
- M Bridada, referencias conforme a DIN
- T Bridada, iTHERM TwistWell

- 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 ... +1112 °F) |
| Termopar TC, tipo J | -40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F) |
| Termopar TC, tipo K | -40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F) |
| Termopar (TC), tipo N | |

Salida

Señal de salida 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:

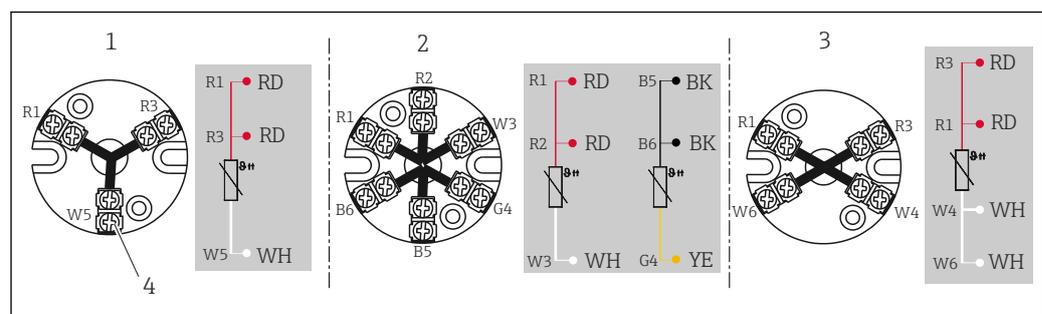
- Entrada de sensor doble o simple (opcional para ciertos transmisores)
- Indicador acoplable (opcionalmente para determinados transmisores)
- Nivel insuperable de fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de la deriva del termómetro,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

Alimentación

i 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)

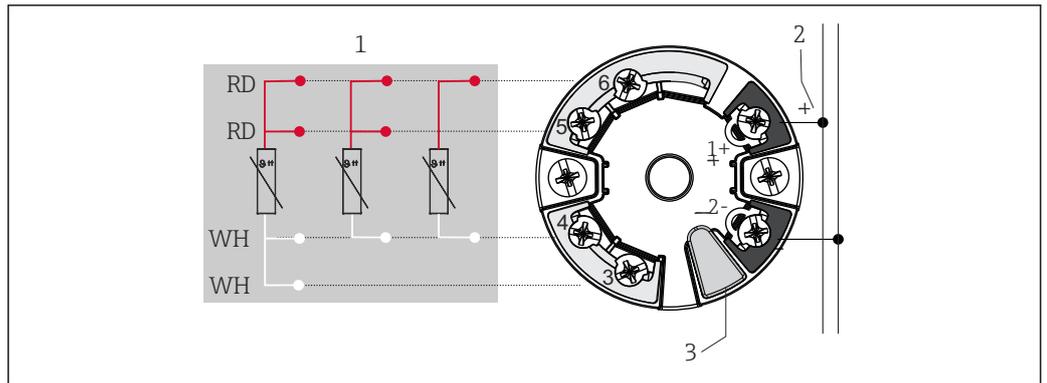
Asignación de terminales

Tipo de conexión del sensor para RTD



4 Regleta de terminales cerámica montada

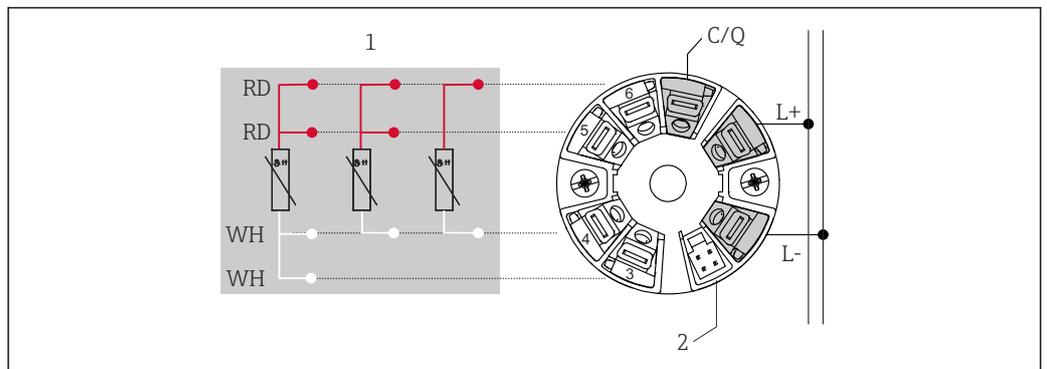
- 1 A 3 hilos
- 2 2x a 3 hilos
- 3 A 4 hilos
- 4 Tornillo exterior



A0045464

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

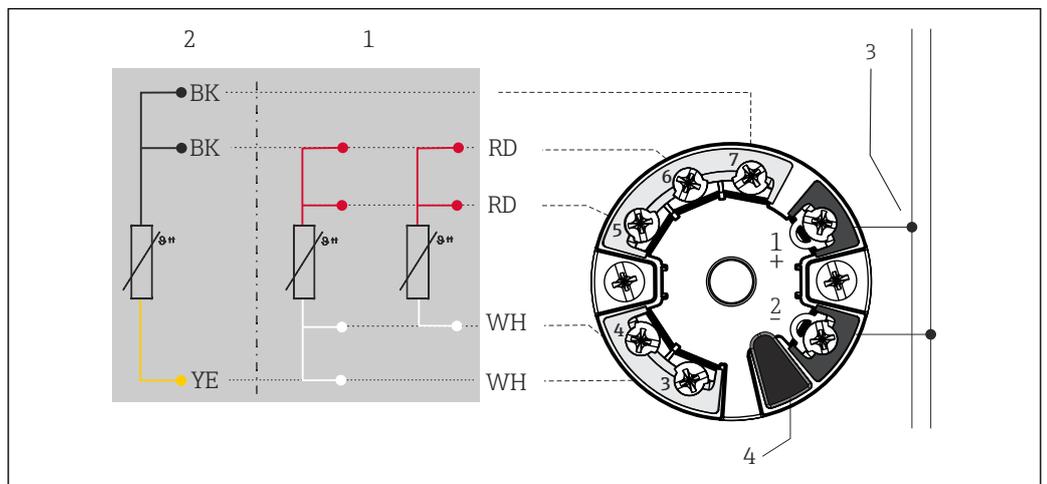
- 1 Entrada de sensor, RTD, a 4 hilos, a 3 hilos y a 2 hilos
- 2 Alimentación/conexión de bus
- 3 Conexión del indicador/interfaz CDI



A0052495

6 Transmisor montado en cabezal TMT36 (entrada simple)

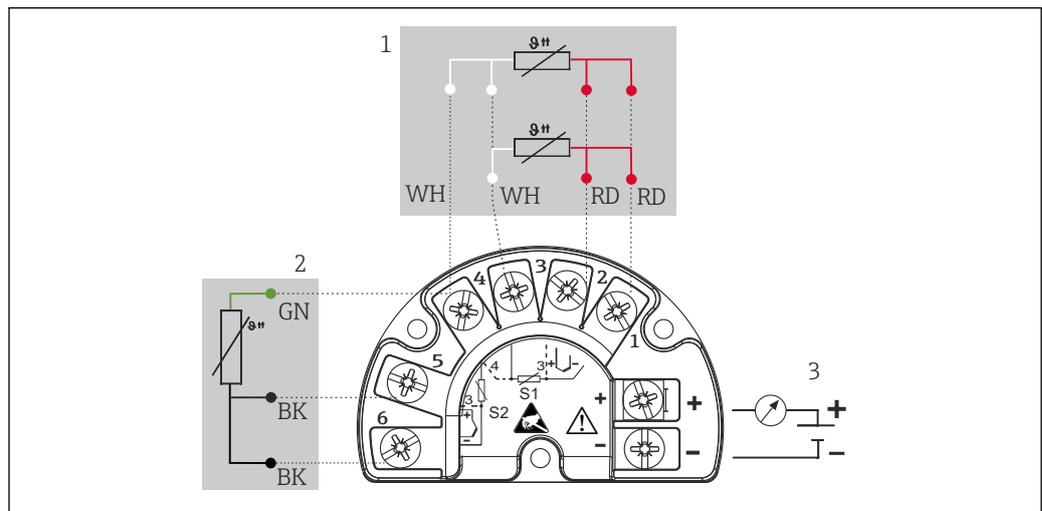
- 1 Entrada de sensor RTD: a 4, a 3 y a 2 hilos
- 2 Conexión del indicador
- L+ Alimentación de 18 ... 30 V_{DC}
- L- Alimentación de 0 V_{DC}
- C/Q IO-Link o salida de conmutación



A0045466

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

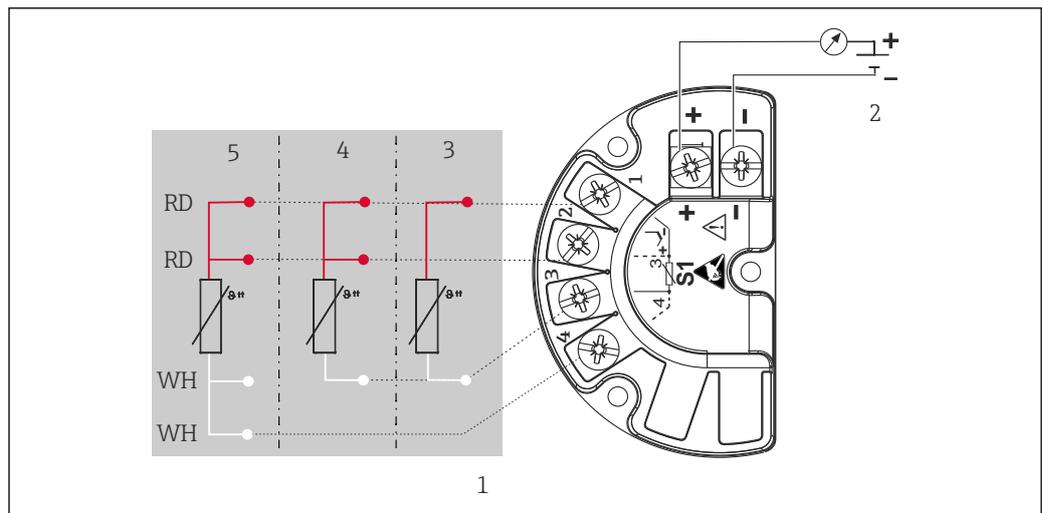
- 1 Entrada de sensor 1, RTD, a 4 hilos y a 3 hilos
- 2 Entrada de sensor 2, RTD, a 3 hilos
- 3 Conexión de bus de campo y alimentación
- 4 Conexión del indicador

Transmisor de campo montado: Equipado con terminales de tornillo


A0045732

8 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

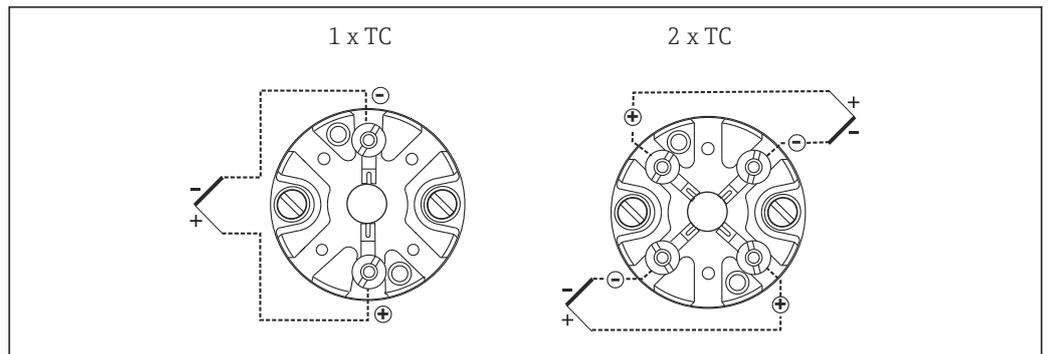


A0045733

9 TMT142B (entrada simple)

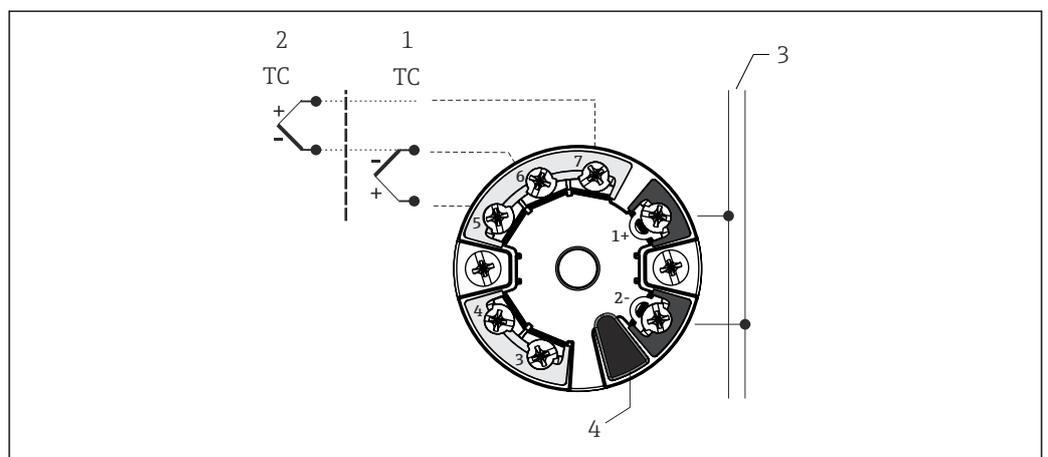
- 1 Entrada de sensor RTD
- 2 Alimentación de transmisor de campo y salida analógica 4 ... 20 mA, señal HART®
- 3 A 2 hilos
- 4 A 3 hilos
- 5 A 4 hilos

Tipo de conexión del sensor para termopar (TC)



A0012700

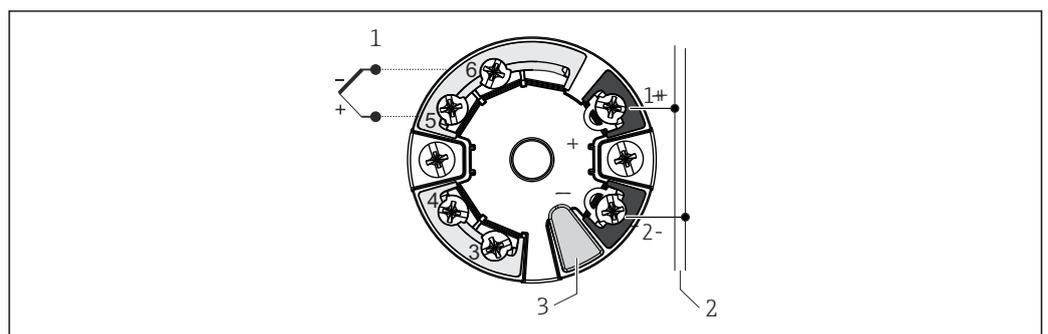
10 Regleta de terminales cerámica montada



A0045474

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

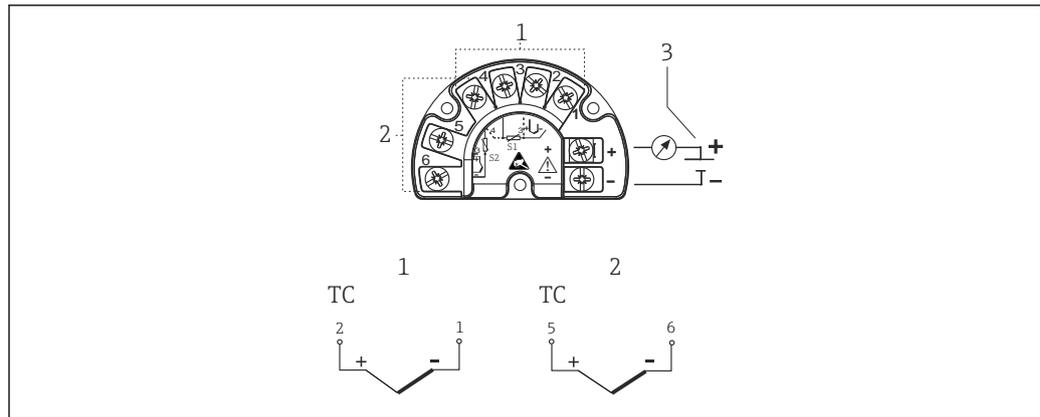
- 1 Entrada de sensor 1
- 2 Entrada de sensor 2
- 3 Conexión de bus de campo y alimentación
- 4 Conexión del indicador



A0045353

12 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

13 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 (-) |

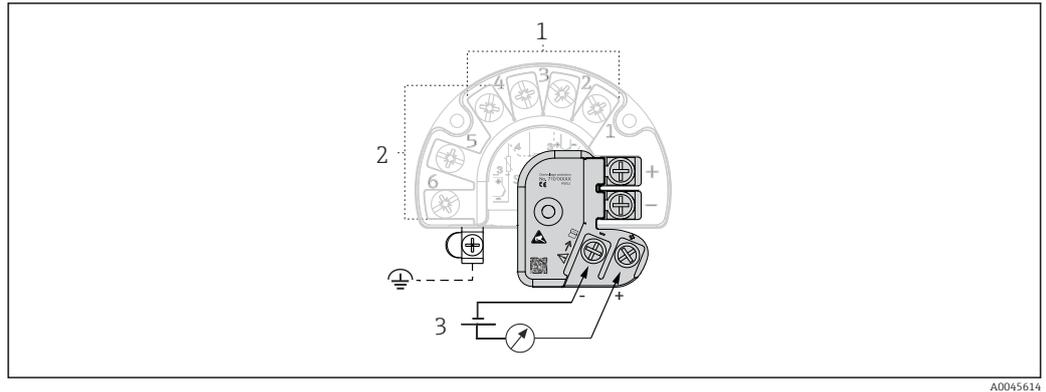
Protección integrada contra sobretensiones

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

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



A0045614

14 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

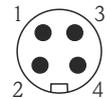
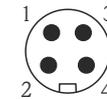
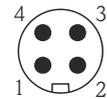
Endress+Hauser ofrece una amplia variedad de conectores para la integración sencilla y rápida de la sonda de temperatura en un sistema de control de procesos. Las tablas siguientes muestran las asignaciones de pines de las distintas combinaciones de conector.

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) | | -(#1) | | + | | - | | No se puede combinar | | | | | | | |
| 1x TMT FF | | | | | | | | | - | + | GND | i | No se puede combinar | | | |
| 2x TMT FF | | | | | | | | | -(#1) | +(#1) | | | | | | |
| 1x TMT PROFINET® | No se puede combinar | | | | No se puede combinar | | | | No se puede combinar | | | | Señal APL - | Señal APL + | | |
| 2x TMT PROFINET® | No se puede combinar | | | | 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 |  A0018929 | | | |  A0018930 | | | |  A0018931 | | | |  A0052119 | | | |

1) El segundo Pt100 no está conectado

2) Si se usa un cabezal sin un tornillo de puesta a tierra, p. ej., caja de plástico TA30S o TA30P, aislado "I" en vez de puesto a tierra GND

Cabezal terminal con una entrada de cable

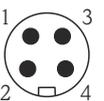
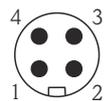
| Conector | 4 pines/8 pines | | | | | | | |
|--|---------------------------|----|----|----|---|---|---|---|
| Rosca del conector | M12 | | | | | | | |
| Número de pin | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Conexión eléctrica (cabezal terminal) | | | | | | | | |
| Hilos sueltos y sonda TC | No conectado (no aislado) | | | | | | | |
| 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® | | | | | i | | | |
| 2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta | +(#1) | i | -(#1) | i | +(#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 | <p>1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY</p> | | | | <p>1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD</p> | | | |

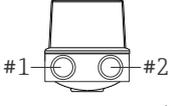
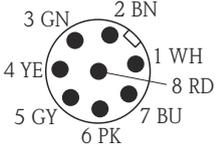
Cabezal terminal con una entrada de cable

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

Cabezal terminal con dos entradas de cable

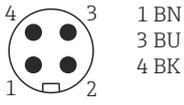
| Conector | 2x PROFIBUS® PA | | | | | | | | 2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF) | | | | 2x PROFINET® y Ethernet- APL | | | |
|---|--|-----------|----------------------|-------------|--|-----------|----------------------|-------------|---|-------------------------|----------------------|-------------|--|---|----------------------|------|
| 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) | | | WH/i | WH/i | | | WH/i | WH/i | | | WH/i | WH/i | | | WH/i | WH/i |
| Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100) | RD/B K | RD/B K | WH/YE | | RD/B K | RD/B K | WH/YE | | RD/B K | RD/B K | WH/YE | | RD/B K | RD/B K | WH/YE | |
| 1x TMT 4 a 20 mA o HART® | +/i | | -/i | | +/i | | -/i | | +/i | | -/i | | +/i | | -/i | |
| 2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta | + (#1) /+ (#2) | i/i | - (#1)/ -(-#2) | i/i | + (#1) /+ (#2) | i/i | - (#1)/ -(-#2) | i/i | + (#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) | | - (#1)/ -(-#2) | GND/ GND | + (#1) /+ (#2) | | - (#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 | | | | - (#1)/ -(-#2) | + (#1) /+ (#2) | 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 |  1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY <small>A0018929</small> | | | |  1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY <small>A0018930</small> | | | |  1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE <small>A0018931</small> | | | |  1 RD 2 GN <small>A0052119</small> | | | |

Cabezal terminal con dos entradas de cable

| Conector | | 4 pines/8 pines | | | | | | | |
|--|--|-----------------|-------------|------|--|---|---|---|--|
| Rosca del conector | M12 (#1) / M12 (#2) | | | | | | | | |
|  <small>A0021706</small> | | | | | | | | | |
| 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® | | | | | | | | | |
| Posición del pin y código de color |  1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY <small>A0018929</small> | | | |  <small>A0018927</small> | | | | |

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 rail DIN y el HAW569 para instalar en la caja para montaje en campo.

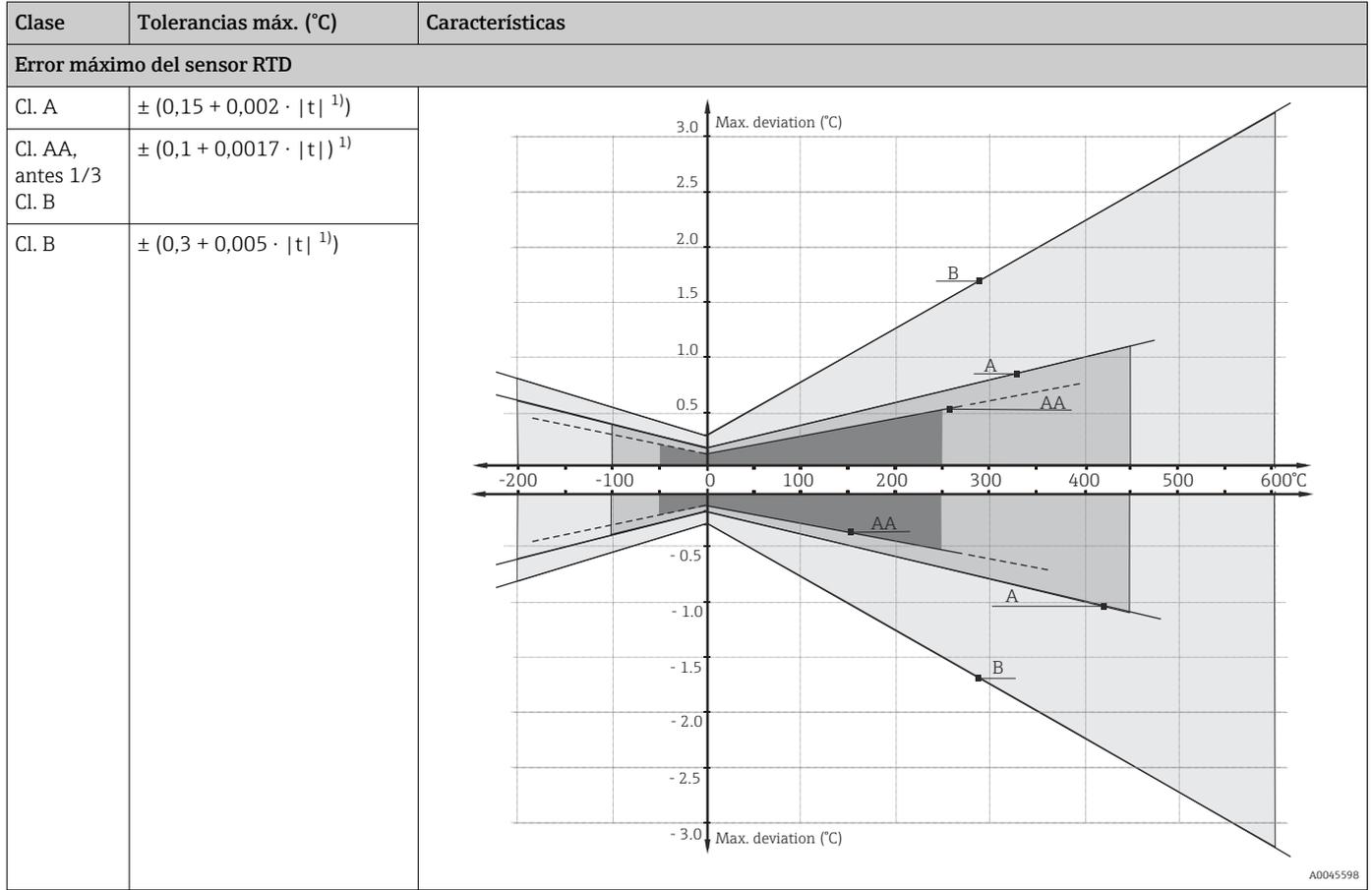


Para obtener más información, véase la información técnica "Protección contra sobretensiones HAW562" TI01012K y "Protección contra sobretensiones HAW569" TI01013K.

Características de funcionamiento

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

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



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 ... +1 112 °F) | -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F) | -100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F) | -50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F) |

1) La selección depende del producto y de la configuración

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

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

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⁾ |
| $251 \dots 550 \text{ °C}$ ($483,8 \dots 1022 \text{ °F}$) | 300 mm (11,81 in) |
| $551 \dots 600 \text{ °C}$ ($1023,8 \dots 1112 \text{ °F}$) | 400 mm (15,75 in) |

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

Resistencia de aislamiento

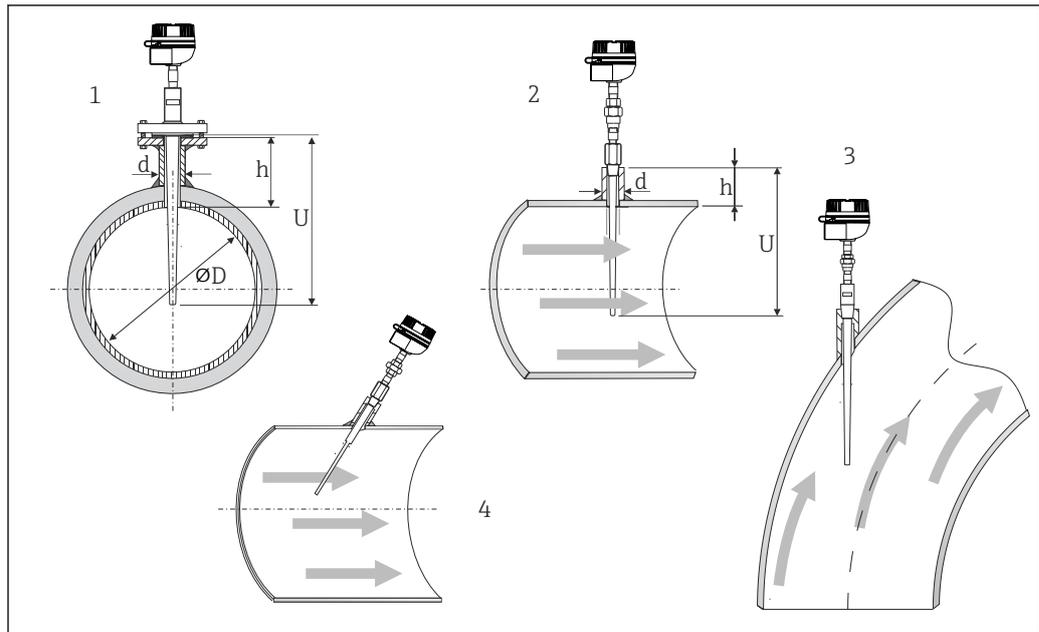
- RTD:
Resistencia de aislamiento según IEC 60751 $> 100 \text{ M}\Omega$ a 25 °C entre los terminales y el material del recubrimiento medido con una tensión mínima de prueba de 100 V DC
- TC:
Resistencia de aislamiento conforme a IEC 1515 entre los terminales y el material del recubrimiento con una tensión de prueba de 500 V DC:
 - $> 1 \text{ G}\Omega$ a 20 °C
 - $> 5 \text{ M}\Omega$ 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



A0010222

15 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).

Para obtener la mejor instalación, aplique la siguiente regla: $h \sim d; U > D/2 + h$.

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

Condiciones ambientales

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

Temperatura de almacenamiento

Para más información, véase arriba la temperatura ambiente.

Humedad

Depende del transmisor usado. Si se utilizan transmisores para cabezal iTMP 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 máxima presión de proceso posible depende de varios factores de influencia, como el diseño, la conexión a proceso y la temperatura del proceso. Para obtener información sobre las presiones de proceso máximas admisibles para cada conexión a proceso, véase el apartado "Conexión a proceso".



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

Velocidad de flujo admisible según la longitud de inmersión

La máxima velocidad de flujo que tolera 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 del termómetro como del termopozo, del tipo de producto en el que se efectúa la medición y de la temperatura y la presión del proceso.

| Conexión a proceso | Especificación | Presión de proceso máx. |
|--|-----------------------|---|
| Versión soldada / con soldadura por encastre | - | ≤ 500 bar (7 252 psi) |
| Brida | EN1092-1 o ISO 7005-1 | Según cuál sea el valor de presión nominal de la brida P _{nxx} : 20, 40, 50 o 100 bar a 20 °C (68 °F) |
| | ASME B16.5 | Según la presión nominal de la brida 150, 300, 600, 900/1500 o 2500 psi a 20 °C (68 °F) |

| Conexión a proceso | Especificación | Presión de proceso máx. |
|--------------------|---|--|
| | JIS B 2220 | Según el valor de la presión nominal de la brida 10K |
| Rosca | ISO 965-1 / ASME B1.13M ISO 228-1 ANSI B1.20.1 DIN EN 10226-1 / JIS B 0203 | 140 bar (2 031 psi) a +40 °C (+140 °F) 85 bar (1 233 psi) a +400 °C (+752 °F) |

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
- Termómetro con termopozo, basado en ASME: bridas ANSI, rosca NPT, soldadura por encastre y versión soldada
- Termómetro con termopozo, basado en DIN: bridas EN, rosca M o rosca G, soldadura por encastre y versión soldada
- Termómetro con termopozo, basado en NAMUR y TwistWell, bridas



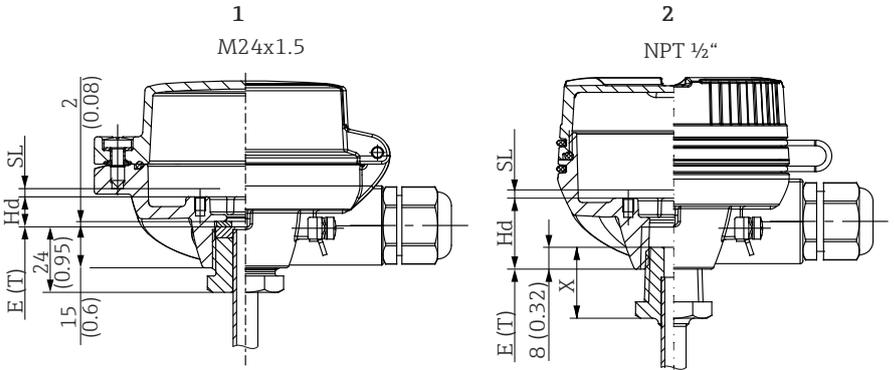
Existe la posibilidad de comprobar la capacidad de carga mecánica en función de las condiciones de instalación y de proceso mediante el módulo en línea para termopozos TW Sizing Module, disponible en el software Applicator de Endress+Hauser. Véase la sección "Accesorios".



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) |
| T | Longitud del aislamiento térmico: variable o predefinido, depende de la versión del termopozo (véanse también los datos individuales de la tabla) |
| U | Longitud de inmersión: variable, según la configuración |
| L_Gp | Longitud de rosca (longitud de rosca completa) |
| L_Gp_e | Longitud de recorrido de la rosca |
| Gp | Rosca de la conexión a proceso |
| B | Grosor del fondo del termopozo (valor predeterminado 6 mm (0,24 in); otro grosor disponible opcionalmente) |
| D1 | Diámetro del vástago |
| D2 | Diámetro de la punta |
| C1 | Longitud de la parte cónica |
| Re1 | Longitud escalonada de la punta |
| Di1 | Diámetro del orificio |
| Di2 | Diámetro del orificio para la punta |
| De1 | Diámetro con retraso |
| Ge1 | Rosca de conexión de la sonda de temperatura |

| Elemento | Descripción |
|----------|---|
| 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> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0039122</p> <p>16 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"</p> <p>Hd Distancia en el cabezal terminal SL Precarga por resorte</p> |
| GC | Compensación de junta solo para roscas métricas |

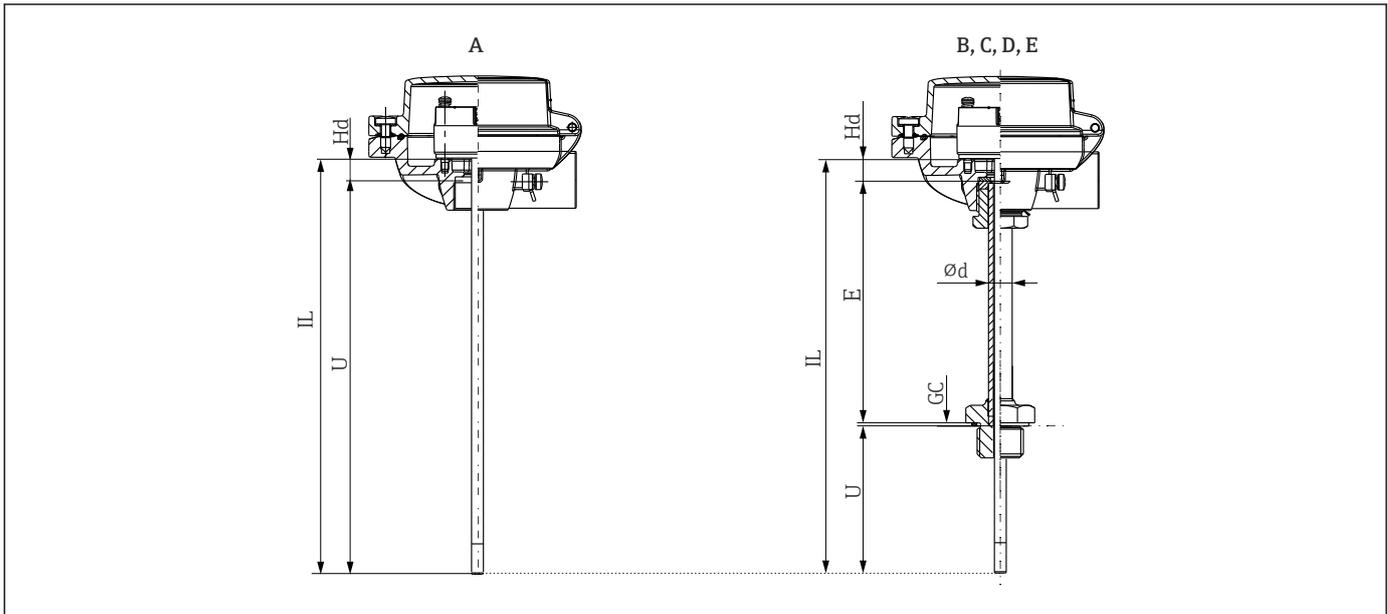
Sonda de temperatura para instalar en un termopozo separado

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

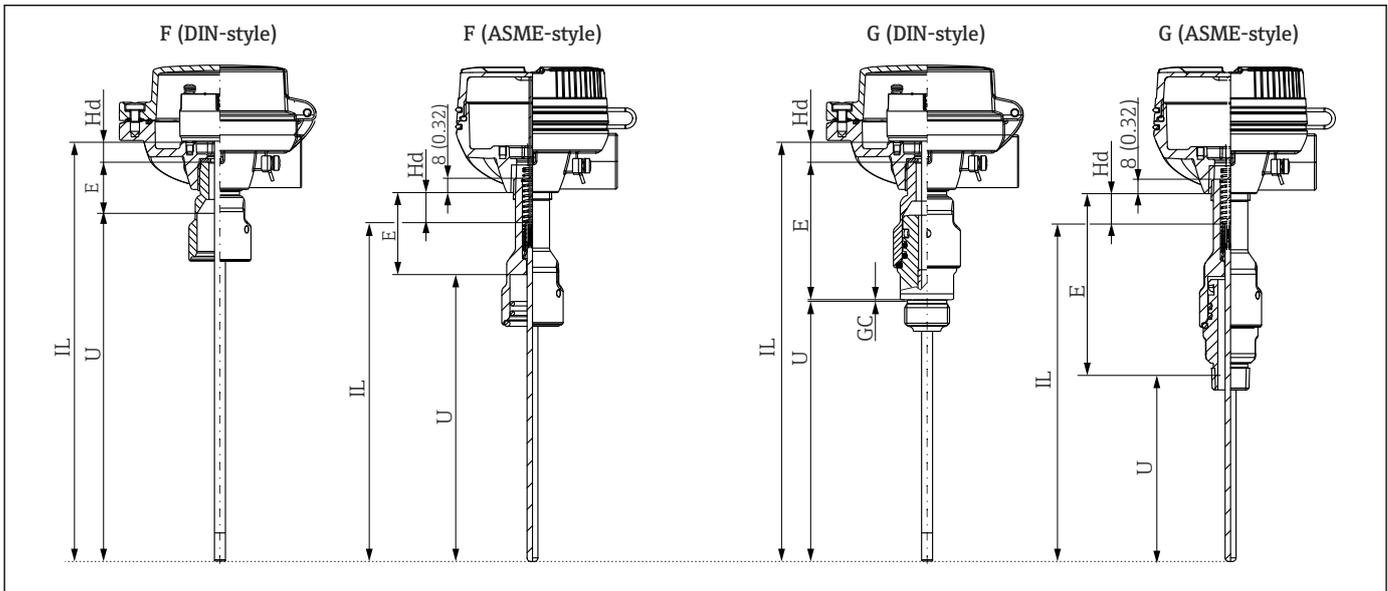


Esta versión no se puede usar para la inmersión directa en el producto del proceso.

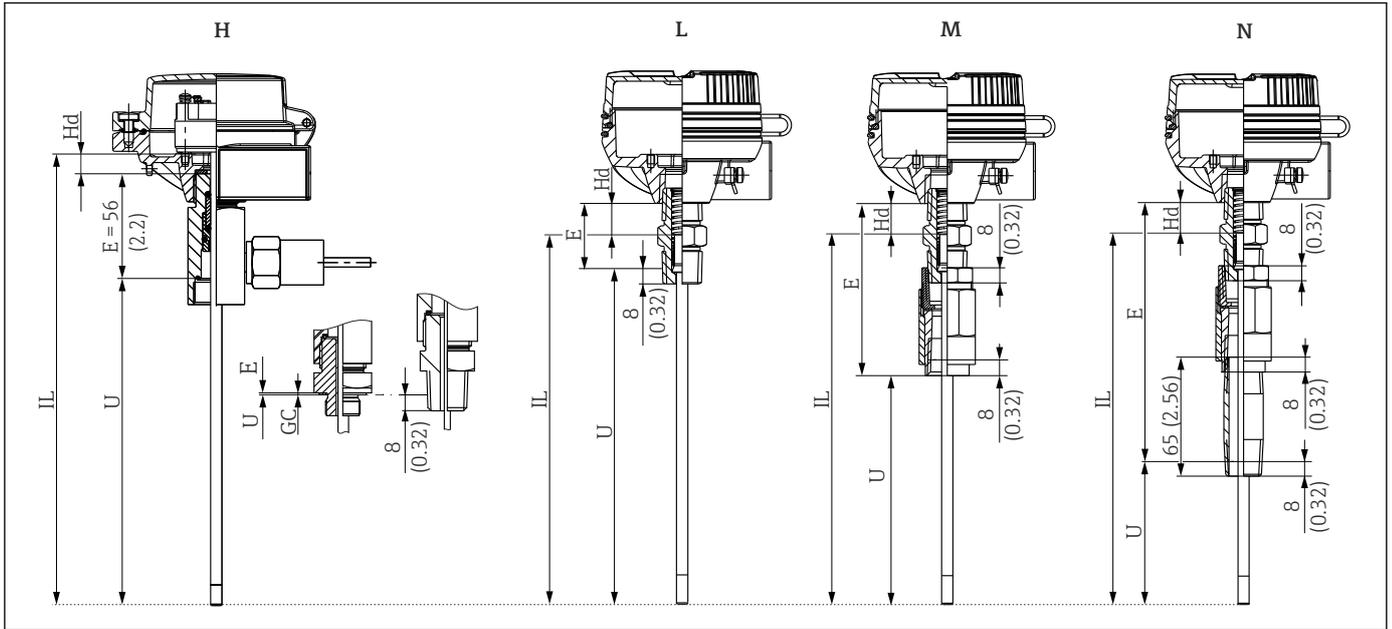
La sonda de temperatura se puede configurar de la manera siguiente



A0051677



A0052795



A0051681

- Opción A: sin cuello de extensión (rosca hembra M24, M20x1,5 o NPT ½")¹⁾
- Opción B, C, D, E: cuello de extensión desmontable; se debe seleccionar una rosca métrica para la conexión al termopozo
- Opción F (estilo DIN): QuickNeck parte superior iTHERM TS111
- Opción F (estilo ASME): QuickNeck parte superior con iTHERM TS211
- Opción G (estilo DIN): QuickNeck, completo, con iTHERM TS111
- Opción G (estilo ASME): QuickNeck, completo, con iTHERM TS211
- Opción H: cuello de extensión con segunda junta de proceso (rosca M24x1,5 racor hembra al termopozo) o con rosca macho, métrica o NPT ½"
- Opciones L, M, N: conexión de boquilla NPT ½", boquilla-unión o boquilla-unión-boquilla

1) Característica de configuración 50: conexión a proceso/termopozo

Cálculo de la longitud del elemento de inserción (IL)

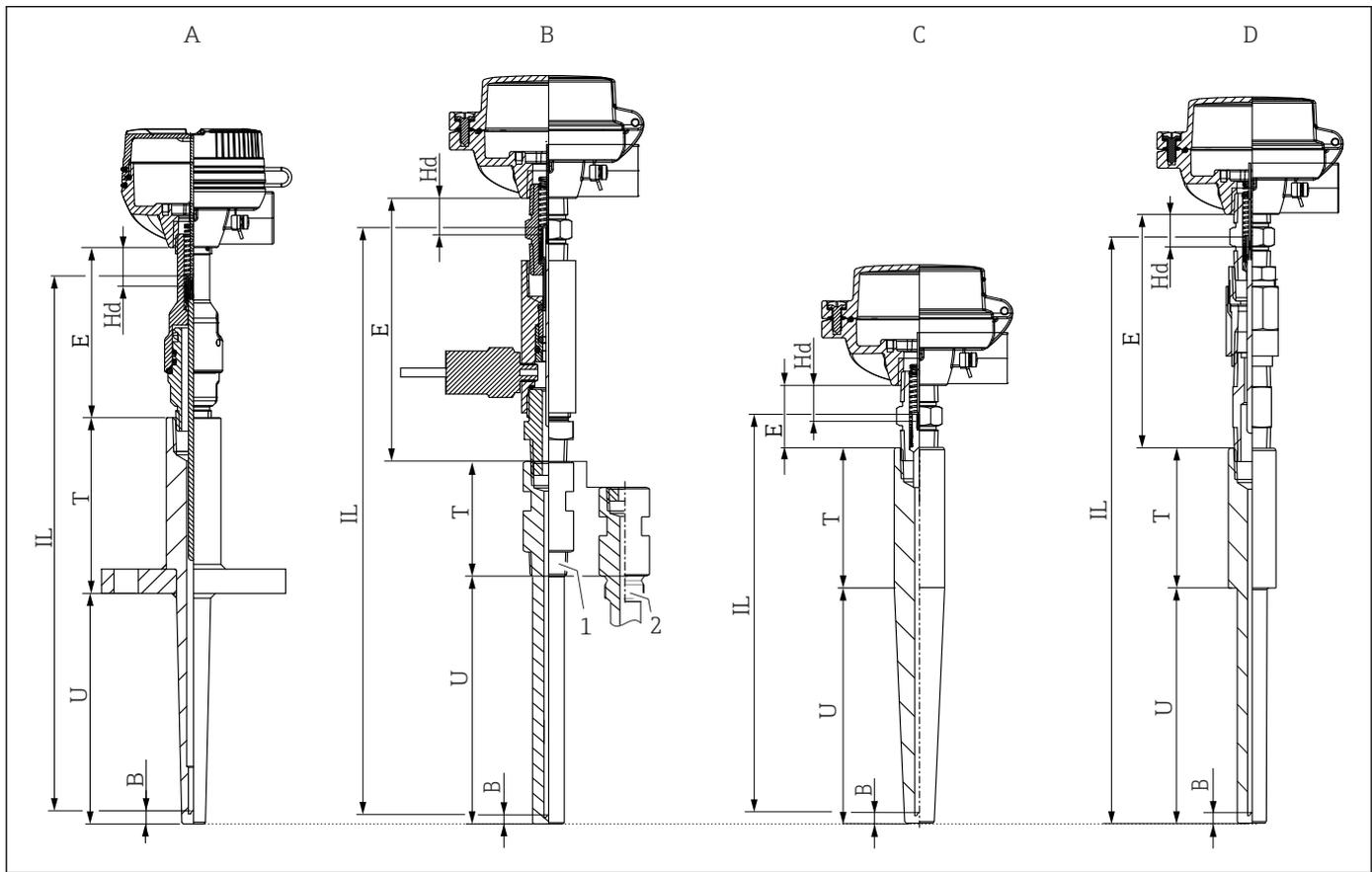
| | |
|--|--|
| Opción A: sin cuello | IL = U + Hd |
| Opción A para el uso del termopozo NAMUR | Termopozo TT151 tipo NF1: UTM151 = 304 mm (11,97 in); IL = 315 mm (12,4 in) Termopozo TT151 tipo NF2: UTM151 = 364 mm (14,33 in); IL = 375 mm (14,8 in) Termopozo TT151 tipo NF3: UTM151 = 424 mm (16,7 in); IL = 435 mm (17,13 in) |
| Opciones B, C, D, E: cuello de extensión desmontable | Versión de rosca métrica: IL = U + E + Hd + GC Versión de rosca NPT: IL = U + E + Hd |
| Opción F (estilo DIN): QuickNeck, parte superior | IL = U + E + Hd Longitud E = 28 mm (1,10 in) para M24x1,5 al cabezal terminal Longitud E = 21 mm (0,83 in) para NPT ½" al cabezal terminal |
| Opción F (estilo ASME): QuickNeck, parte superior | IL = U + E + Hd Longitud E = 46 mm (1,81 in) para M24x1,5 al cabezal terminal Longitud E = 44 mm (1,73 in) para NPT ½" al cabezal terminal |
| Opción G (estilo DIN): QuickNeck, completo | Estilo DIN: Conexión de termopozo en forma de rosca cilíndrica (M14; M18; G½") IL = U + E + Hd + GC Longitud E = 74 mm (2,91 in) para M24x1,5 al cabezal terminal Longitud E = 68 mm (2,68 in) para NPT ½" al cabezal terminal |
| Opción G (estilo ASME): QuickNeck, completo | Estilo ASME: Conexión de termopozo en forma de rosca cónica (NPT ½") IL = U + E + Hd + GC Longitud E = 101 mm (3,98 in) |
| Opción H: segunda junta de proceso | Conexión de termopozo en forma de rosca interna M24x1,5 IL = U + E + Hd + GC Longitud E = 56 mm (2,2 in) para M24x1,5 al cabezal terminal Longitud E = 48 mm (1,89 in) para NPT ½" al cabezal terminal |
| | Conexión de termopozo en forma de rosca cilíndrica (M14; M18; G½") IL = U + E + Hd + GC Longitud E = 85 mm (3,35 in) para M24x1,5 al cabezal terminal Longitud E = 76 mm (3 in) para NPT ½" al cabezal terminal |

| | |
|---|---|
| | Conexión de termopozo en forma de rosca cónica NPT 1/2" IL = U + E + Hd Longitud E = 147 mm (5,79 in) para aplicación: no-Ex, Ex ia, GP, IS Longitud E = 158 mm (6,22 in) para aplicación: Ex d, XP |
| Opciones L, M, N: conexión de boquilla | IL = U + E + Hd |
| 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) | |

Termómetro con termopozo según la norma ASME

La sonda de temperatura siempre tiene un termopozo.

El termómetro se puede configurar de la manera siguiente²⁾



A0051907

- Opción A: basada en ASME B40.9, con brida
- Opción B: basada en ASME B40.9, con rosca
- 1: Rosca NPT
- 2: Rosca métrica
- Opción C: basada en ASME B40.9, para conexión soldada
- Opción D: basada en ASME B40.9, con soldadura por encastre

2) Véase también la característica de configuración 020/030: Estructura del termopozo/termómetro

Cálculo de la longitud del elemento de inserción (IL)

| | | Aplicación no-Ex/Ex ia/GP/IS | Aplicación Ex d/XP |
|-----------|--|--|--|
| Versión A | $IL = U + T + E + Hd - B + SL$ SL = precarga por resorte = 6 mm (0,24 in) B = 6 mm (0,24 in) | Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 101 mm (3,98 in) | Hd = 10 mm (0,39 in) E = 101 mm (3,98 in) |
| Versión B | $IL = U + T + E + Hd - B + SL$ SL = precarga por resorte = 6 mm (0,24 in) B = 6 mm (0,24 in) | Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 147 mm (5,79 in) | Hd = 10 mm (0,39 in) E = 158 mm (6,22 in) |
| Versión C | $IL = U + T + E + Hd - B + SL$ SL = precarga por resorte = 6 mm (0,24 in) B = 6 mm (0,24 in) | Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 35 mm (1,38 in) | Hd = 10 mm (0,39 in) E = 47 mm (1,85 in) |
| Versión D | $IL = U + T + E + Hd - B + SL$ SL = precarga por resorte = 6 mm (0,24 in) B = 6 mm (0,24 in) | Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 142 mm (5,6 in) | Hd = 10 mm (0,39 in) E = 154 mm (6,06 in) |

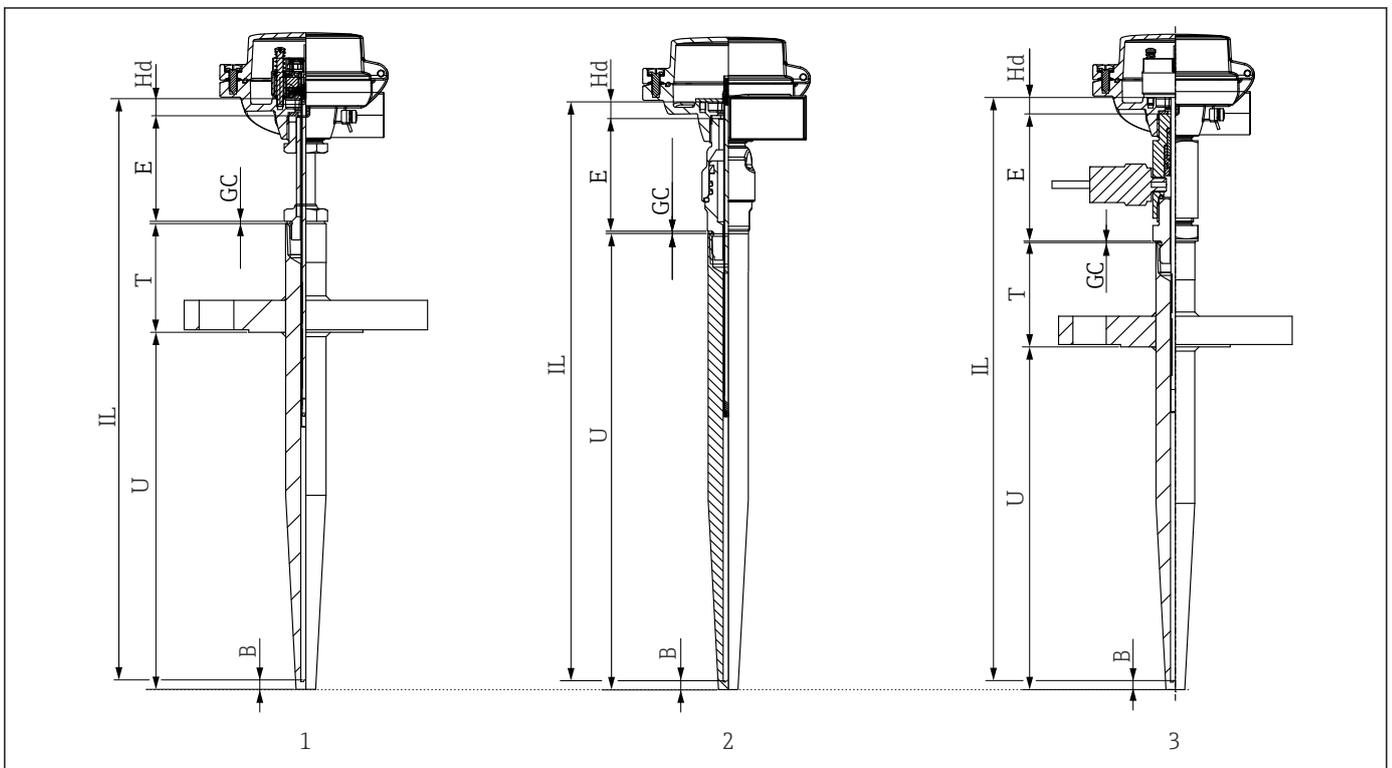
Las especificaciones de la longitud E son valores nominales que pueden variar debido a las tolerancias de las roscas NPT.

Termómetro con termopozo según la norma DIN

La sonda de temperatura siempre tiene un termopozo.

 Termopozo, basado en DIN 43772, la forma 4F describe una brida, forma 4 soldada como conexión a proceso.

La sonda de temperatura se puede configurar de la manera siguiente ²⁾



A0051944

- 1 Versión E: versión con brida y cuello de extensión desmontable
- 2 Versión G: versión para conexión soldada con QuickNeck
- 3 Versión E: versión con brida y cuello de extensión con segunda junta de proceso

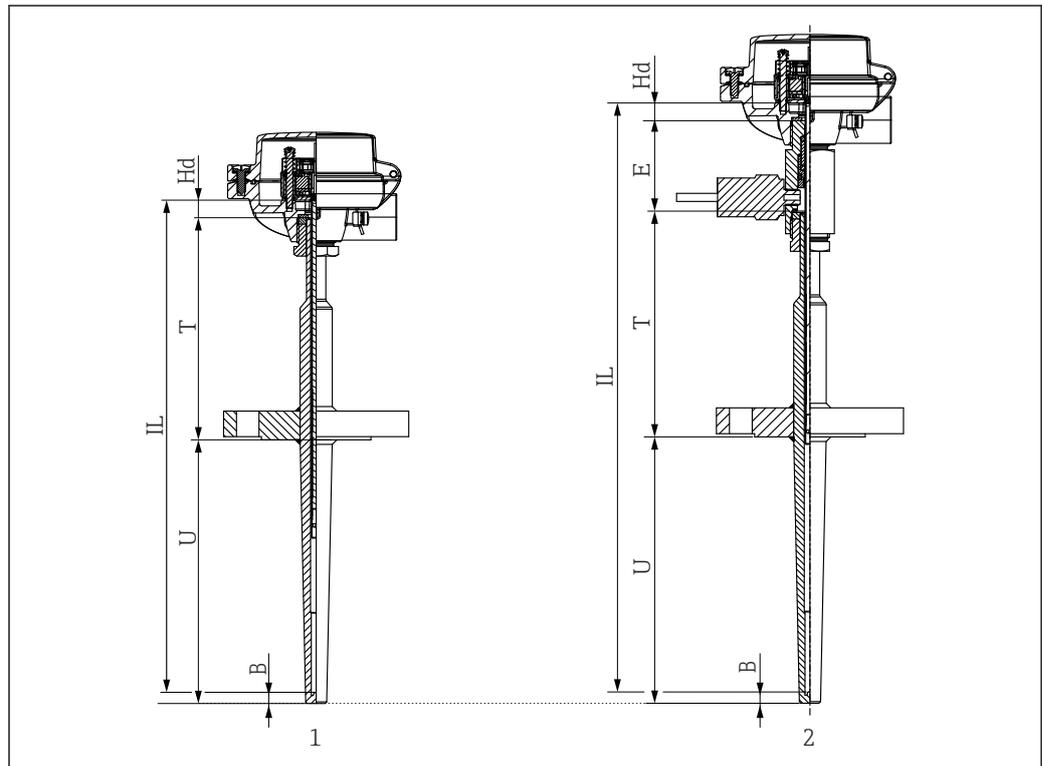
Cálculo de la longitud del elemento de inserción (IL)

| | | Aplicación no-Ex/Ex ia/GP/IS | Aplicación Ex d/XP |
|---|--|---|---|
| Versión E con cuello de extensión desmontable (característica 30: B, C, D) | $IL = U + T + E + Hd - B + GC + SL$ SL = precarga por resorte = 2 mm (0,078 in) B = 6 mm (0,24 in) GC = 2 mm (0,078 in) | Hd = 11 mm (0,43 in) E = variable | Hd = 26 mm (1,02 in) E = variable |
| Versión G con QuickNeck (característica 30: G) | $IL = U + T + E + Hd - B + GC + SL$ SL = precarga por resorte = 2 mm (0,078 in) B = 6 mm (0,24 in) GC = 2 mm (0,078 in) | Hd = 11 mm (0,43 in) E = 74 mm (2,91 in) | Hd = 26 mm (1,02 in) E = 68 mm (2,67 in) |
| Versión E con cuello de extensión con segunda junta de proceso (característica 30: H) | $IL = U + T + E + Hd - B + GC + SL$ SL = precarga por resorte = 2 mm (0,078 in) B = 6 mm (0,24 in) GC = 2 mm (0,078 in) | Hd = 11 mm (0,43 in) E = 85 mm (3,35 in) | Hd = 26 mm (1,02 in) E = 76 mm (3 in) |

Termómetro con termopozo según NAMUR NE170

La sonda de temperatura siempre tiene un termopozo.

La sonda de temperatura se puede configurar de la manera siguiente ²⁾



- 1 Versión M sin cuello de extensión
2 Versión M, cuello de extensión con segunda junta de proceso

A0051983

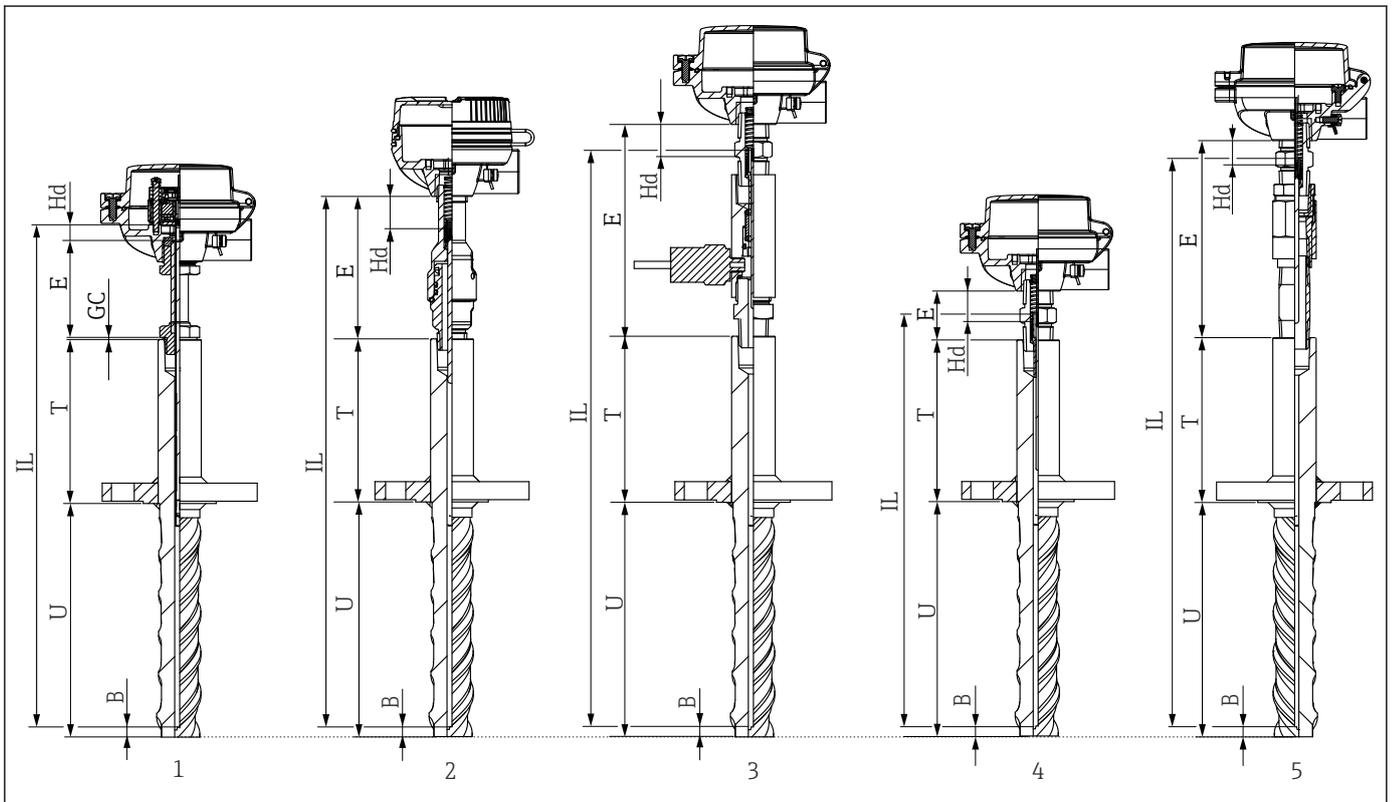
Cálculo de la longitud del elemento de inserción (IL)

| | | Aplicación no-Ex/Ex ia/GP/IS | Aplicación Ex d/XP |
|--|---|--|--|
| Versión M sin cuello de extensión (característica 30: A) | IL = U + T + Hd - B + SL Hd = 11 mm (0,43 in) B = 7 mm (0,28 in) SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in) | - | - |
| Versión M, cuello de extensión con segunda junta de proceso (característica 30: H) | IL = U + T + E + Hd - B + SL B = 7 mm (0,28 in) SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in) | Hd = 11 mm (0,43 in) E = 56 mm (2,2 in) | Hd = 26 mm (1,02 in) E = 48 mm (1,9 in) |

Termómetro con termopozo iTHERM TwistWell

La sonda de temperatura siempre tiene un termopozo.

La sonda de temperatura se puede configurar de la manera siguiente²⁾



A0051987

- 1 Versión T; iTHERM TwistWell, con brida y cuello de extensión desmontable según norma DIN
- 2 Versión T; iTHERM TwistWell, con brida y QuickNeck
- 3 Versión T; iTHERM TwistWell, con brida y cuello de extensión con segunda junta de proceso
- 4 Versión T; iTHERM TwistWell, con brida y conexión de boquilla
- 5 Versión T; iTHERM TwistWell, con brida y conexión boquilla-únion-boquilla

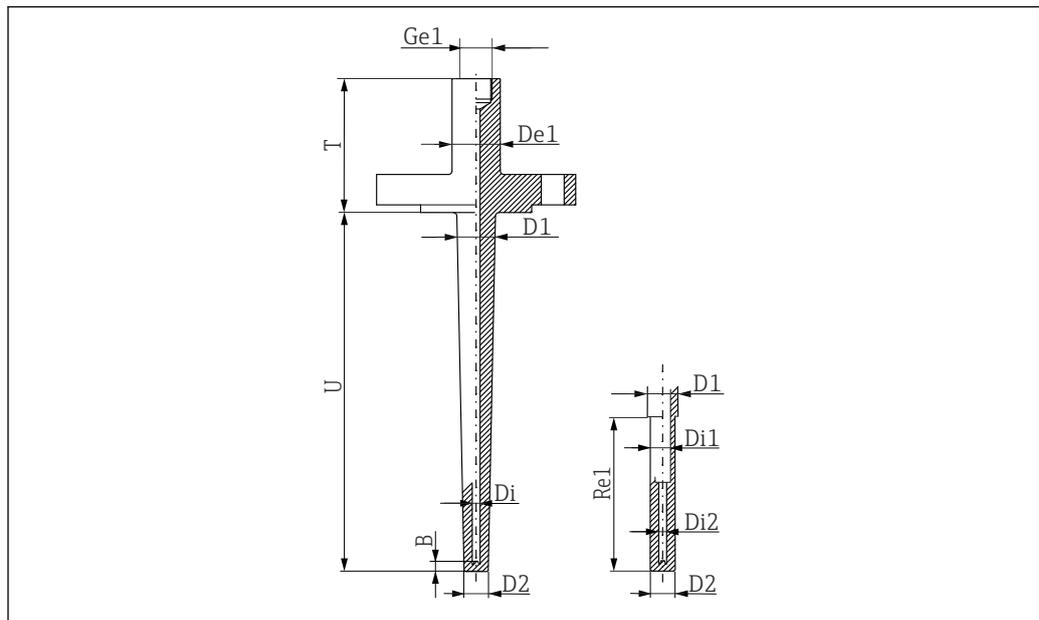
Cálculo de la longitud del elemento de inserción (IL)

| | | Aplicación no-Ex/Ex ia/GP/IS | Aplicación Ex d/XP |
|--|--|--|--|
| 1: Con brida y cuello de extensión desmontable según norma DIN | IL = U + T + E + Hd - B + GC + SL B = 6 mm (0,24 in) SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in) GC = 2 mm (0,078 in) | Hd = 11 mm (0,43 in) E = variable | Hd = 26 mm (1,02 in) E = variable |
| 2: Con brida y QuickNeck | IL = U + T + E + Hd - B + SL B = 6 mm (0,24 in) SL = precarga por resorte = 6 mm (0,24 in) | Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 101 mm (3,98 in) | Hd = 10 mm (0,39 in) E = 101 mm (3,98 in) |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 3: Con brida y cuello de extensión con segunda junta de proceso | $IL = U + T + E + Hd - B + SL$ B = 6 mm (0,24 in) SL = precarga por resorte = 6 mm (0,24 in) | Hd = 11 mm (0,43 in) E = 147 mm (5,79 in) | Hd = 26 mm (1,02 in) E = 158 mm (6,22 in) |
| 4: Con brida y conexión de boquilla | $IL = U + T + E + Hd - B + SL$ B = 6 mm (0,24 in) SL = precarga por resorte = 6 mm (0,24 in) | Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 35 mm (1,38 in) | Hd = 10 mm (0,39 in) E = 47 mm (1,85 in) |
| 5: Con brida y conexión boquilla- unión-boquilla | | Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 142 mm (5,6 in) | Hd = 10 mm (0,39 in) E = 158 mm (6,22 in) |

Las especificaciones de la longitud E son valores nominales que pueden variar debido a las tolerancias de las roscas NPT.

Termopozo forjado

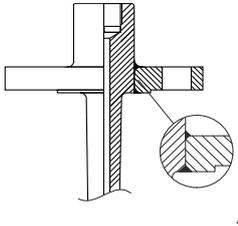
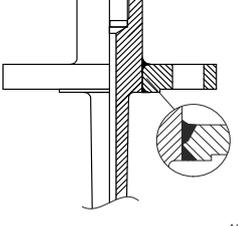
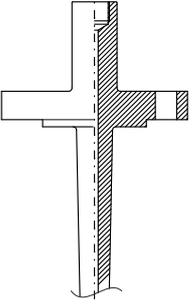


A0052379

Para evitar tener que utilizar conexiones a proceso con bridas soldadas, puede optar por un termopozo forjado. Esto ofrece el máximo nivel de resistencia a la fatiga de acuerdo con ASME PTC 19.3 TW. Optar por un termopozo forjado significa que pueden excluirse las comprobaciones y los fallos de las costuras de soldadura. Puede utilizarse en entornos de proceso extremos.

Esto se aplica a las siguientes versiones de termopozo: bridados, referencias según ASME/Universal/DIN

Versiones de termopozos bridados

| Soldado en ambos lados | Soldadura de penetración total | Forjado, no soldado |
|---|--|---|
|  <p>A0052792</p> |  <p>A0052794</p> |  <p>A0052702</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adecuado para la mayoría de aplicaciones ▪ Satisface los requisitos con una relación coste/ventajas opcional | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adecuado para aplicaciones en ambientes exigentes ▪ Conexión soldada más robusta ▪ Mayor coste | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adecuado para aplicaciones en ambientes exigentes ▪ Sin soldadura ▪ Alternativa económica a la conexión bridada con soldadura de penetración completa |

Peso 0,5 ... 37 kg (1 ... 82 lbs) para versiones estándar.

Materiales

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.

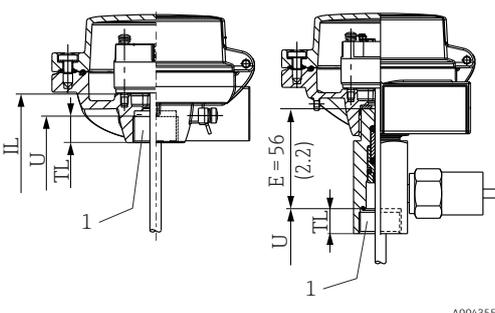
| Nombre del material | Forma abreviada | Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire | Propiedades |
|-------------------------|------------------------------------|--|---|
| AISI 316/1.4401 | X5CrNiMo 17-12-2 | 650 °C (1202 °F) ¹⁾ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Alta resistencia a la corrosión en general ▪ Resistencia a la corrosión especialmente elevada en atmósferas cloradas y ácidas no oxidantes mediante la adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácido acético y tartárico con una baja concentración) |
| AISI 316L/1.4404 1.4435 | X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3 | 650 °C (1202 °F) ¹⁾ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Alta resistencia a la corrosión en general ▪ Resistencia a la corrosión especialmente elevada en atmósferas cloradas y ácidas no oxidantes mediante la adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácido acético y tartárico con una baja concentración) ▪ Resistencia aumentada a la corrosión intergranular y por picadura ▪ En comparación con 1.4404, 1.4435 tiene una resistencia a la corrosión aún mayor y menos contenido de ferrita delta |

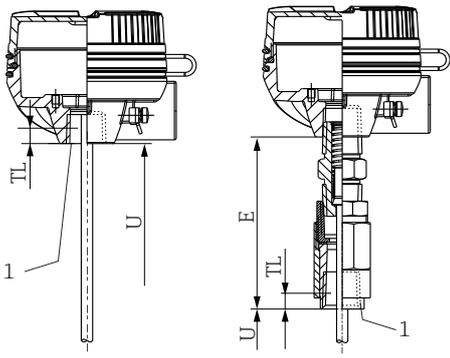
| Nombre del material | Forma abreviada | Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire | Propiedades |
|-------------------------|-------------------|--|--|
| AISI 316Ti/1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 700 °C (1 292 °F) ¹⁾ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Propiedades comparables con AISI316L ▪ 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 347/1.4550 | X6CrNiNb18-10 | 900 °C (1 652 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Mejor resistencia a la corrosión intercrystalina en ambientes oxidantes ▪ Buenas propiedades de soldadura ▪ Para aplicaciones de alta temperatura como hornos |
| AISI 310/1.4841 | X15CrNiSi25-20 | 1 100 °C (2 012 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Buena resistencia general a atmósferas oxidantes y reductoras ▪ Debido al mayor contenido de cromo, buena resistencia a las soluciones acuosas oxidantes y a las sales neutras que se funden a temperaturas más elevadas ▪ Solo baja resistencia a los gases que contienen azufre |
| AISI A105/1.0460 | C22.8 | 450 °C (842 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acero termorresistente ▪ Resistente en atmósferas que contienen nitrógeno y atmósferas con bajo contenido en oxígeno; no apto para ácidos u otros productos corrosivos ▪ Utilizado frecuentemente en generadores de vapor, tuberías de agua y vapor, depósitos presurizados |
| AISI A182 F11/1.7335 | 13CrMo4-5 | 550 °C (1 022 °F) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acero de baja aleación, termorresistente y con aditivos de cromo y molibdeno ▪ Mayor resistencia a la corrosión en comparación con aceros sin aleación no aptos para ácidos y otros productos corrosivos ▪ Utilizado frecuentemente en generadores de vapor, tuberías de agua y vapor, depósitos presurizados |

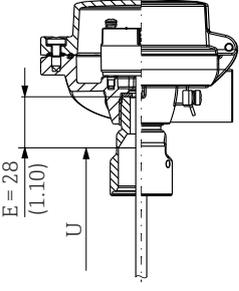
| Nombre del material | Forma abreviada | Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire | Propiedades |
|---------------------|------------------|--|--|
| Titanio/3.7035 | - | 600 °C (1112 °F) | <ul style="list-style-type: none"> Un metal ligero de muy alta resistencia mecánica y a la corrosión Muy resistente a muchos minerales oxidantes y ácidos orgánicos, soluciones salinas, agua del mar, etc. Propenso a fragilizarse rápidamente a altas temperaturas por la absorción de oxígeno, nitrógeno e hidrógeno En comparación con otros metales, el titanio reacciona fácilmente con muchos productos (O₂, N₂, Cl₂, H₂) a temperaturas altas y/o presiones elevadas Únicamente se puede utilizar en gases de cloro y productos clorados a temperaturas comparativamente bajas (<400 °C) |
| 1.5415 | 16Mo3 | 530 °C (986 °F) | <ul style="list-style-type: none"> Acero aleado resistente a la deformación por alta temperatura y estrés constante Muy apropiado como material para tuberías en calderas, tuberías de supercalentadores, tuberías de recolección y para vapor recalentado, conductos y tuberías para hornos, intercambiadores de calor y para otros fines en la industria de las refinerías de petróleo |
| Dúplex S32205 | X2CrNi-MoN22-5-3 | 300 °C (572 °F) | <ul style="list-style-type: none"> Acero austeno-ferrítico con buenas propiedades mecánicas Alta resistencia a la corrosión en general, alta resistencia a picaduras, a corrosión por cloro y a corrosión intergranular bajo tensión Resistencia comparativamente buena frente a corrosión de fatiga inducida por hidrógeno |
| 1.7380 | 10CrMo9-10 | 580 °C (1076 °F) | <ul style="list-style-type: none"> Acero aleado termorresistente Especialmente adecuado para calderas de vapor, piezas de calderas, tambores de calderas, recipientes a presión para construcciones de aparatos y fines similares |

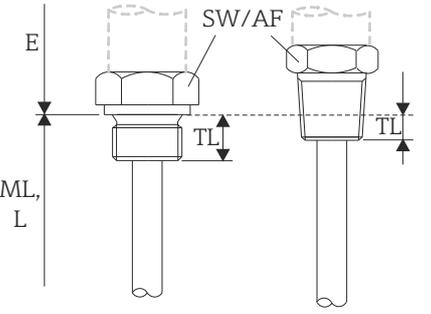
1) Se puede usar de manera limitada hasta 800 °C (1472 °F) para cargas mecánicas pequeñas y en productos no corrosivos. Para obtener más información, póngase en contacto con su equipo de ventas de Endress +Hauser.

Conexiones termopozo/termómetro

| Rosca de conexión Rosca métrica hembra | Versión | Longitud de rosca TL | Entre caras | |
|---|--------------|----------------------|-----------------|--|
|  <p>1 Rosca hembra</p> | M M24x1,5 | 14 mm (0,55 in) | 30 mm (1,18 in) | La rosca métrica hembra no está diseñada como conexión a proceso. Esta conexión solo está disponible para sondas de temperatura sin termopozo. |

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

| QuickNeck (mitad superior) | |
|--|--|
|  <p>A0043611</p> | iTHERM QuickNeck (mitad superior) para instalar en un termopozo ya existente con iTHERM QuickNeck. |

| Rosca de conexión Rosca macho | Versión | Longitud de rosca TL | Entre caras | Presión de proceso máx. | |
|--|-----------------|-------------------------|-----------------|----------------------------|---|
|  <p>17 Versiones cilíndrica (izquierda) y cónica (derecha)</p> <p>A0019445</p> | M | M14x1,5 | 12 mm (0,47 in) | 22 mm (0,87 in) | |
| | | M20x1,5 | 14 mm (0,55 in) | 27 mm (1,06 in) | Presión de proceso estática máxima para una conexión a proceso roscada: ¹⁾ 400 bar (5 802 psi) a +400 °C (+752 °F) |
| | | M18x1,5 | 12 mm (0,47 in) | 24 mm (0,95 in) | |
| | G ²⁾ | G ½" DIN / BSP | 15 mm (0,6 in) | 27 mm (1,06 in) | |
| | NPT | NPT ½" | 8 mm (0,32 in) | 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

| Conexión del termómetro | Versión Ge1 | | L_1 | L_2 | Normal/Clase |
|---|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|
| <p>A0040912</p> <p>18 Rosca hembra</p> | M | M14x1,5 | 17 mm (0,67 in) | 20 mm (0,79 in) | ASME B1.13M / ISO 965-1 H6 |
| | | M20x1,5 | | | |
| | | M18x1,5 | | | |
| | G ¹⁾ | G ½" DIN / BSP | | | ISO 228-1 A |
| NPT | NPT ½" | ANSI B1.20.1 | | | |
| <p>A0047327</p> <p>19 Rosca macho ajustable</p> | | | | | |

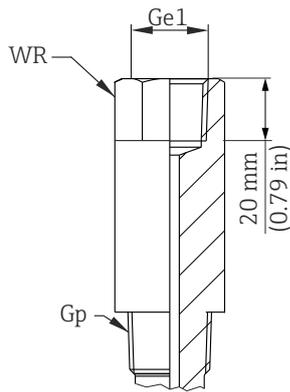
1) DIN ISO 228 BSPP

Conexiones a proceso Rosca

| Conexión a proceso roscada | Versión | | Longitud de rosca L_Gp | Especificación | Presión de proceso máx. |
|---|---------|---|--|--------------------------|---|
| <p>A0040916</p> <p>20 Versiones cilíndrica (izquierda) y cónica (derecha)</p> | M | M20x1,5 | 14 mm (0,55 in) | ASME B1.13M ISO 965-1 g6 | Presión de proceso estática máxima para una conexión a proceso roscada: ¹⁾ 400 bar (5 802 psi) a +400 °C (+752 °F) |
| | | M27x2 | 16 mm (0,63 in) | | |
| | | M33x2 | 18 mm (0,71 in) | | |
| | G | G ½" | 15 mm (0,6 in) | ISO 228-1 A | |
| | NPT | NPT ½" | 20 mm (0,79 in) L_Gp_e: 8 mm (0,32 in) | ANSI B1.20.1 | |
| | | NPT ¾" | 20 mm (0,79 in) L_Gp_e: 8 mm (0,32 in) | | |
| NPT 1" | | 25 mm (0,98 in) L_Gp_e: 10 mm (0,39 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

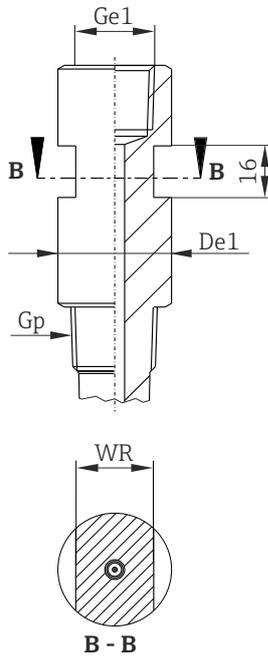
Matriz de tamaños WR para termopozos roscados (retraso hexagonal)



A0040913

| | | Tamaño de la conexión a proceso Gp (rosca macho) | | | | | | |
|---|---------|--|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | | M20x1,5 | M27x2 | M33x2 | G ½" | NPT ½" | NPT ¾" | NPT 1" |
| Conexión del termómetro, Ge1 (rosca hembra) | M14x1,5 | WR 27 | WR 36 | WR 41 | WR 27 | WR 24 | WR 27 | WR 27 |
| | M18x1,5 | WR 27 | WR 36 | WR 41 | WR 27 | WR 24 | WR 27 | WR 27 |
| | M20x1,5 | WR 27 | WR 36 | WR 41 | WR 27 | WR 24 | WR 27 | WR 27 |
| | NPT ½" | WR 27 | WR 36 | WR 41 | WR 27 | WR 24 | WR 27 | WR 27 |
| | G ½" | WR 27 | WR 36 | WR 41 | WR 27 | WR 24 | WR 27 | WR 27 |

Matriz de tamaños De1 para termopozos tipo vaina roscada en mm (in)



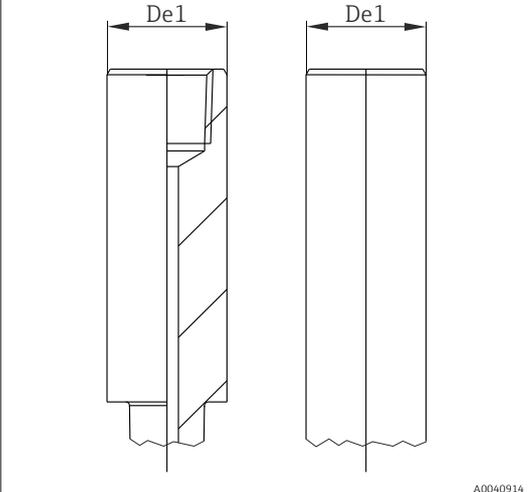
A0040986

| | | Tamaño de la conexión a proceso Gp (rosca macho) | | | | | | |
|---|---------|--|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | M20x1,5 | M27x2 | M33x2 | G ½" | NPT ½" | NPT ¾" | NPT 1" |
| Tamaño de la conexión de la sonda de temperatura Ge1 (rosca hembra) | M14x1,5 | 26,7 (1,05) | 33,4 (1,31) | 40 (1,57) | 26,7 (1,05) | 26,7 (1,05) | 26,7 (1,05) | 33,4 (1,31) |
| | M18x1,5 | 26,7 (1,05) | 33,4 (1,31) | 40 (1,57) | 26,7 (1,05) | 26,7 (1,05) | 26,7 (1,05) | 33,4 (1,31) |
| | M20x1,5 | 26,7 (1,05) | 33,4 (1,31) | 40 (1,57) | 26,7 (1,05) | 26,7 (1,05) | 26,7 (1,05) | 33,4 (1,31) |
| | NPT ½" | 26,7 (1,05) | 33,4 (1,31) | 40 (1,57) | 26,7 (1,05) | 26,7 (1,05) | 26,7 (1,05) | 33,4 (1,31) |
| | G ½" | 26,7 (1,05) | 33,4 (1,31) | 40 (1,57) | 26,7 (1,05) | 26,7 (1,05) | 26,7 (1,05) | 33,4 (1,31) |

| | | | | | | | |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Caras de llave inglesa | WR 22 | WR 27 | WR 36 | WR 22 | WR 22 | WR 22 | WR 27 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

Conexión soldada, soldadura por encastre

Versión soldada/con soldadura por encastre

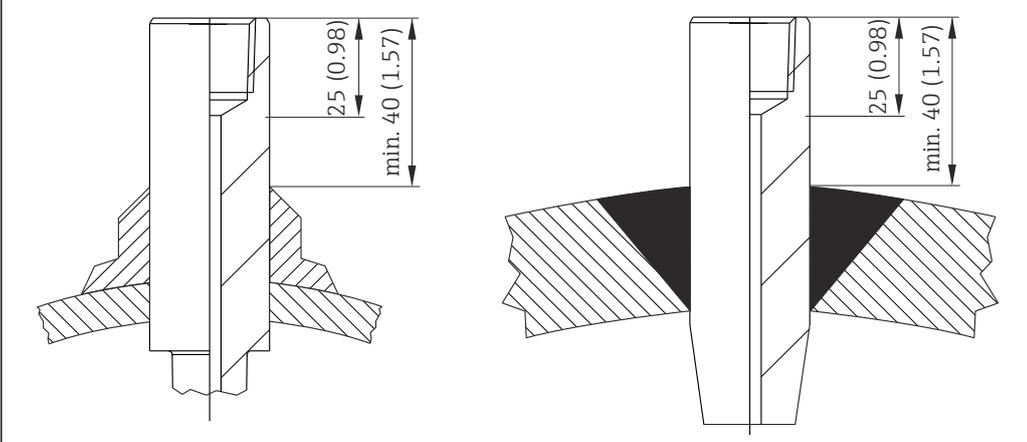


De1

- ϕ 18 mm (0,71 in)
- ϕ 24 mm (0,94 in)
- ϕ 26 mm (1,02 in)
- ϕ 26,7 mm (NPS 3/4")
- ϕ 33,4 mm (NPS 1")

A0040914

i Recomendación de soldadura: La distancia entre la costura de soldadura y el extremo del termopozo debería ser al menos 40 mm (1,57 in). Se recomienda el uso de un tapón ciego para evitar que la rosca se deforme.



A0040915

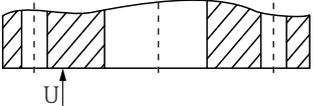
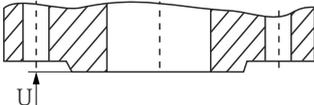
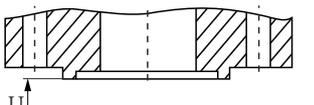
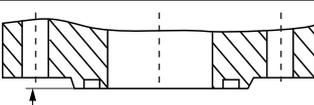
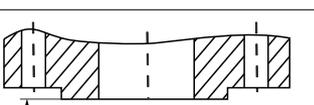
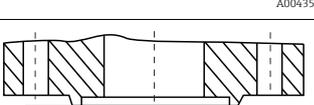
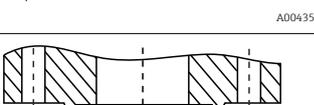
Bridas

i 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

- Bridas DIN: Instituto alemán de normalización DIN 2527
- Bridas EN: Norma europea DIN EN 1092-1:2002-06 y 2007
- Bridas ASME: Sociedad americana de ingenieros mecánicos ASME B16.5-2013
- Bridas JIS: Norma industrial japonesa B2220:2004
- Bridas 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 |  A0043514 | 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 |  A0043516 | 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 |  A0043517 | F | - | C | 3,2 ... 12,5 | 0,8 ... 3,2 | Lengüeta (T) | 3,2 |
| Ranura |  A0043518 | N | | D | | | Ranura (G) | |
| Proyección |  A0043519 | V 13 | - | E | 12,5 ... 50 | 3,2 ... 12,5 | Macho (M) | 3,2 |
| Hueco |  A0043520 | R 13 | | F | | | Hembra (F) | |
| Proyección |  A0043521 | V 14 | Para juntas tóricas | H | 3,2 ... 12,5 | 3,2 ... 12,5 | - | - |
| Hueco |  A0043522 | R 14 | | G | | | - | - |
| Con junta anular |  A0052680 | - | - | - | - | - | Junta anular (RTJ) | 1,6 |

1) Contenida en DIN 2527

2) Tip. PN2.5 a PN40

3) Tip. a partir de PN63

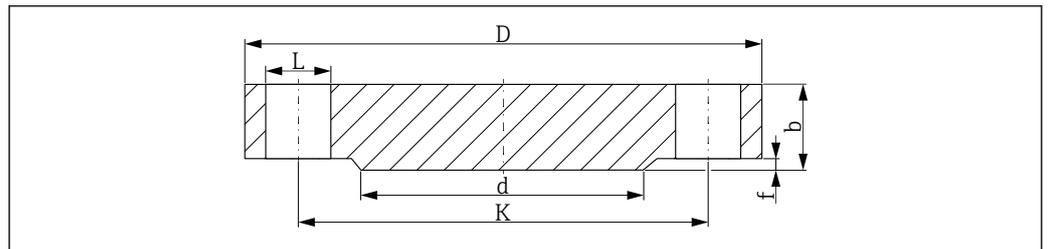
Las bridas que cumplen la norma DIN antigua son compatibles con la norma nueva DIN EN 1092-1.
Cambio en presiones nominales: Normas DIN antiguas PN64 → DIN EN 1092-1 PN63.

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 | 3 (0,12) | 0 -2 (-0,08) |
| | > DN 32 a DN 250 | 4 (0,16) | 0 -3 (-0,12) |
| | > DN 250 a DN 500 | 5 (0,19) | 0 -4 (-0,16) |
| | > DN 500 | | |
| ASME B16.5 - 2013 | ≤ Clase 300 | 1,6 (0,06) | ±0,75 (±0,03) |
| | ≥ Clase 600 | 6,4 (0,25) | 0,5 (0,02) |
| JIS B2220:2004 | < DN 20 | 1,5 (0,06) 0 | - |
| | > DN 20 a DN 50 | 2 (0,08) 0 | |
| | > DN 50 | 3 (0,12) 0 | |

1) Medidas en mm (in)

Bridas EN (DIN EN 1092-1)



A0029176

21 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))

PN16 ¹⁾

| 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) |

| DN | D | b | K | d | L | aprox. kg (lbs) |
|-----|------------|-----------|------------|------------|---------------|-----------------|
| 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

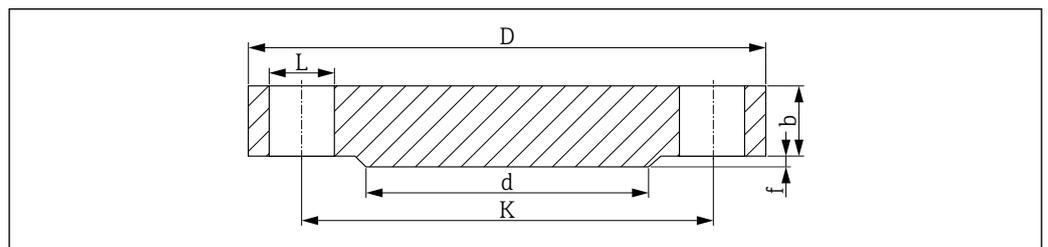
| DN | D | b | K | d | L | aprox. kg (lbs) |
|----|------------|-----------|------------|------------|--------------|-----------------|
| 25 | 140 (5,51) | 24 (0,94) | 100 (3,94) | 68 (2,68) | 4xØ18 (0,71) | 2,50 (5,51) |
| 32 | 155 (6,10) | 24 (0,94) | 110 (4,33) | 78 (3,07) | 4xØ22 (0,87) | 3,50 (7,72) |
| 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) |

| DN | D | b | K | d | L | aprox. kg (lbs) |
|-----|------------|-----------|------------|------------|---------------|-----------------|
| 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) |
| 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)



22 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 150*¹⁾

| DN | D | b | K | d | L | aprox. kg (lbs) |
|-----|--------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 1" | 108,0 (4,25) | 14,2 (0,56) | 79,2 (3,12) | 50,8 (2,00) | 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) |
| 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) |

| DN | D | b | K | d | L | aprox. kg (lbs) |
|-----|--------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 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) |

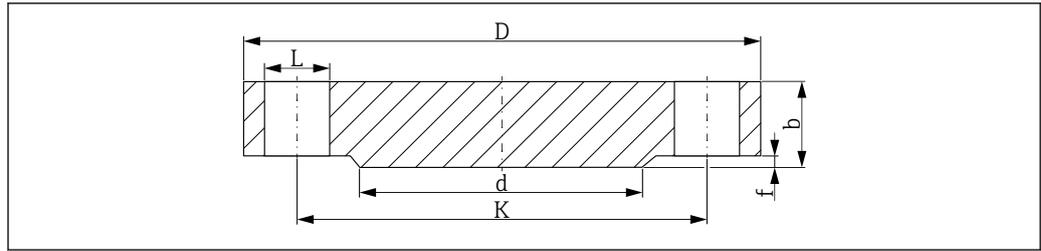
Clase 900

| 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) |
| 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

23 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))

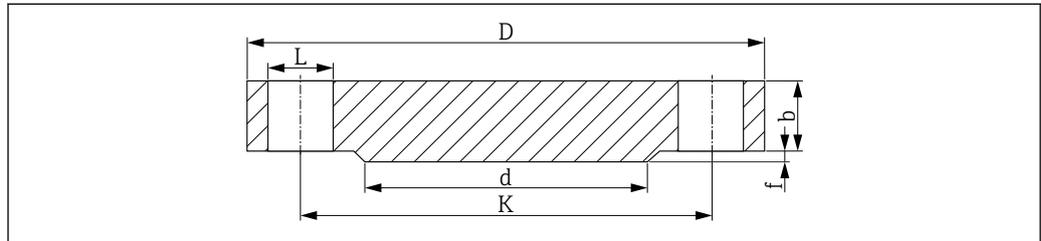
PN40

| 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

24 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 ≤ 3,2 ... 6,3 μm (126 ... 248 μin).

Clase 150 ¹⁾

| 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) | 4xØ16 (0,63) | 0,86 (1,9) |
| 1½" | 125,0 (4,92) | 15,9 (0,63) | 98,4 (3,87) | 73,0 (2,87) | 4xØ16 (0,63) | 1,53 (3,37) |
| 2" | 150 (5,91) | 17,5 (0,69) | 120,7 (4,75) | 92,1 (3,63) | 4xØ18 (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

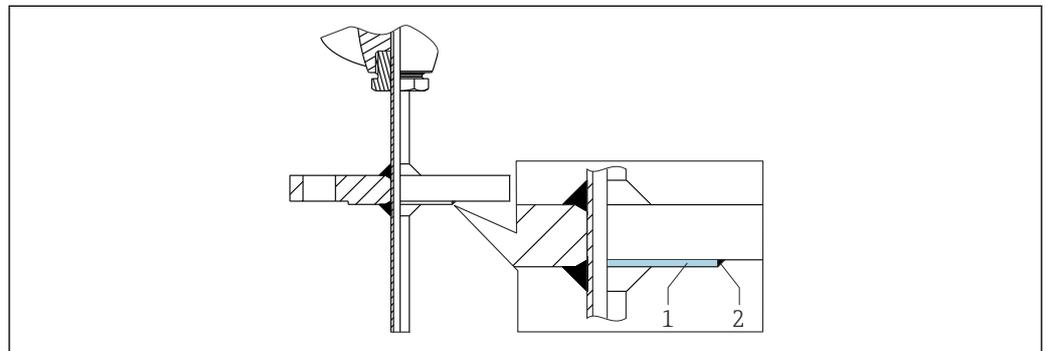
| DN | D | b | K | d | L | aprox. kg (lbs) |
|-----|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|
| 1" | 125,0 (4,92) | 15,9 (0,63) | 88,9 (3,50) | 50,8 (2,00) | 4xØ18 (0,71) | 1,39 (3,06) |
| 1½" | 155 (6,10) | 19,1 (0,75) | 114,3 (4,50) | 73 (2,87) | 4xØ22 (0,87) | 2,66 (5,87) |
| 2" | 165 (6,50) | 20,7 (0,82) | 127,0 (5,00) | 92,1 (3,63) | 8xØ18 (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) | 8xØ18 (0,71) | 4,15 (9,15) |

Material del termopozo, basado en el níquel, con brida

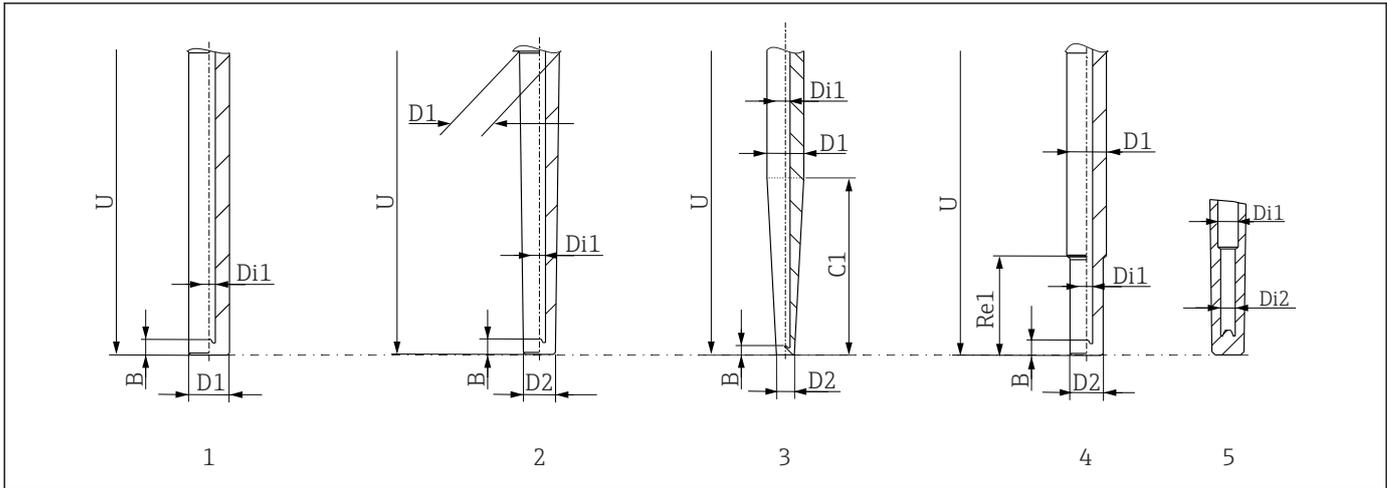
Si los materiales del termopozo Alloy600 y Alloy C276 se combinan con una conexión a proceso de brida, únicamente la cara con resalte (no la brida completa) está fabricada con la aleación por motivos de coste. Esta está soldada en una brida con el material base 316L. Identificad en el código de pedido por la designación de material Alloy600 > 316L o Alloy C276 > 316L.



A0043523

- 1 Cara con resalte
- 2 Soldadura

Geometría de las piezas en contacto con el producto



A0051990

- 1 Recta (longitud completa U)
- 2 Cónica (longitud completa U)
- 3 Cónica (por encima de la longitud C1)
- 4 Escalonada, Re1 = 63,5 mm (2,5 in)
- 5 Diámetro del orificio escalonado (D1/Di2)

Elementos de inserción

Según la configuración, se dispone para el termómetro de elementos de inserción iTHERM TS111 o TS211 con diferentes sensores RTD y TC. Para obtener información sobre la asignación de elementos de inserción a ciertas versiones de cuello de extensión, véase la sección "Cuello de extensión".

| 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"> ■ Ø6 mm (0,24 in), aislamiento mineral ■ Ø3 mm (0,12 in), aislamiento de teflón | 1x Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral | 2x Pt100, a 3 hilos, aislamiento mineral |
| Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones | < 3 g | Resistencia mejorada a las vibraciones > 60 g | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ø3 mm (0,12 in) < 3 g ■ Ø6 mm (0,24 in) > 60 g | < 3 g | |
| Rango de medición | -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**.

 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

Especificaciones para las superficies que están en contacto con el producto

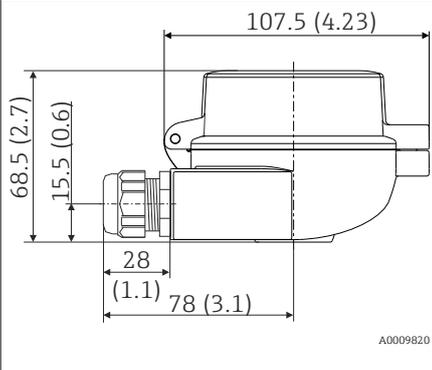
| | |
|--|--|
| Superficie estándar | $R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$ (63 μin) |
| Superficie finamente perfeccionada, pulida | $R_a \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin) |

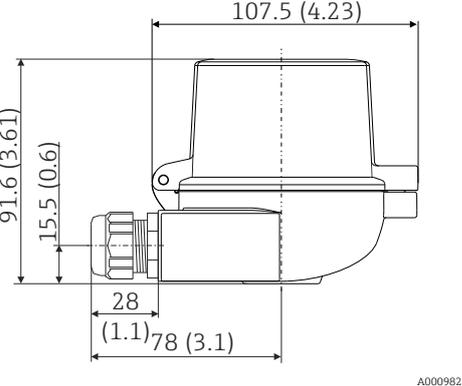
Cabezales terminales

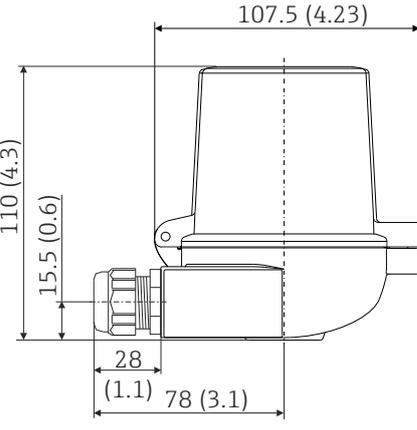
Todos los cabezales terminales tienen una forma interna y tamaño conforme a la norma DIN EN 50446, cara plana, y una conexión de la sonda de temperatura de rosca M24x1.5 o NPT 1/2". Todas las medidas están expresadas en mm (in). Los prensaestopos de muestra que figuran en los gráficos corresponden a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

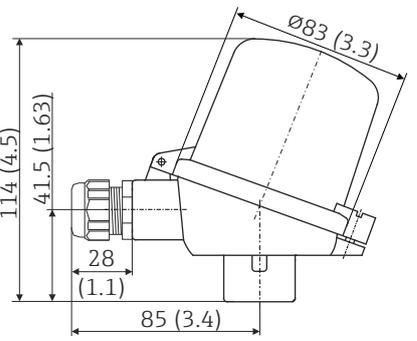
Como característica especial, Endress+Hauser ofrece cabezales terminales de acceso óptimo para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento.

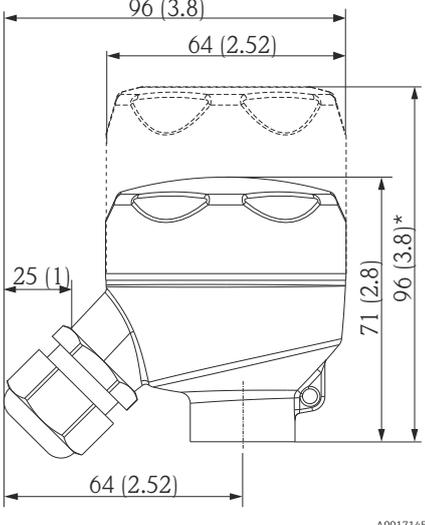
 IP 68 = 1,83 m (6 ft), 24 h, con prensaestopos sin cable (con conector), tipo 6P según NEMA250-2003

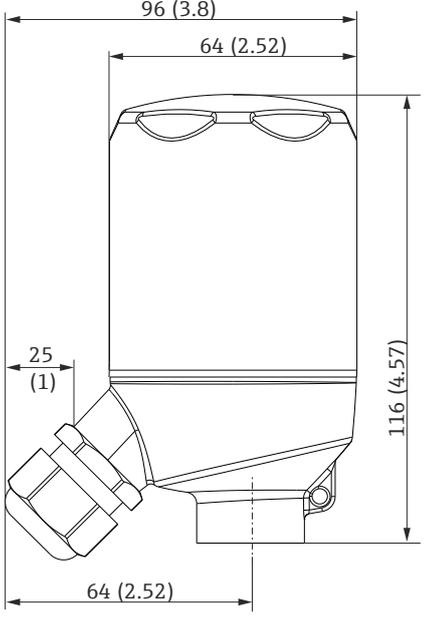
| TA30A | Especificación |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> ▪ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ▪ Para ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopos ▪ Material: aluminio, recubrimiento de polvo de poliéster ▪ Juntas: silicona ▪ Entradas para cable y rosca: G 1/2", 1/2" 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® |

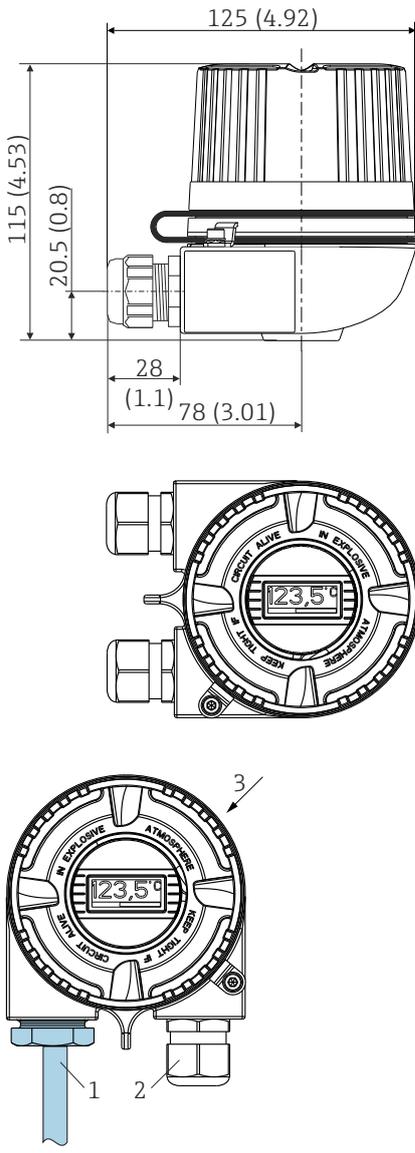
| TA30A con ventana para indicador en la cubierta | Especificación |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ■ Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ 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® |

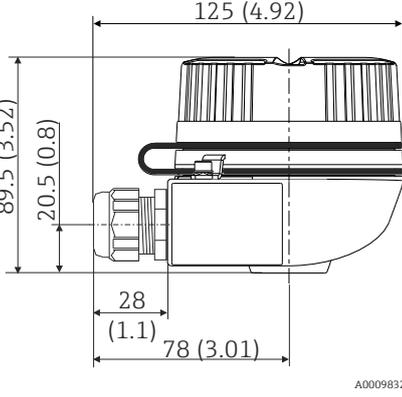
| TA30D | Especificación |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ■ Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Material: aluminio, recubrimiento de polvo 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® |

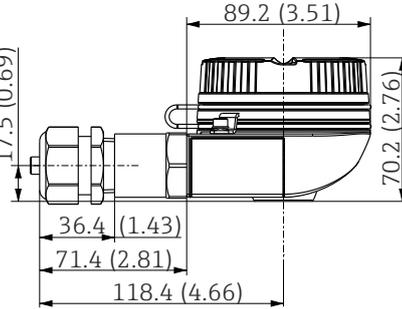
| TA30P | Especificaciones |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: IP65 ■ Temperatura máx.: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ Material: poliamida (PA12), antiestático Juntas: silicona ■ Entrada de cables con rosca: M20x1,5 ■ Conexión para el accesorio de protección: 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® |

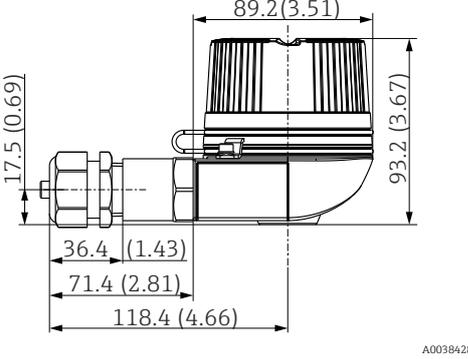
| TA30R (con ventana para indicador en la tapa opcional) | Especificación |
|--|--|
|  <p>* Dimensiones de la versión con ventana para indicador en la tapa</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección - versión estándar: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ■ Grado de protección - versión 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 |

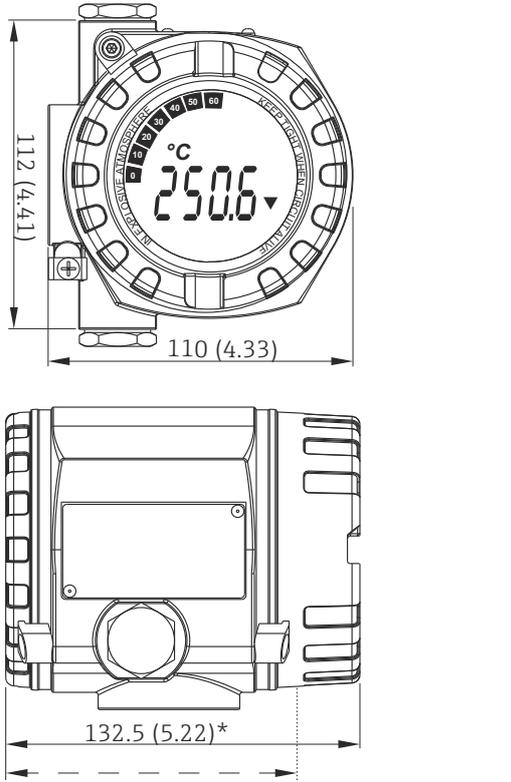
| TA30R (versión superior para dos transmisores) | Especificaciones |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ■ Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas ■ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido ■ 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="414 1456 973 1657"> 25 Cabezal de conexiones usado como caja para montaje en campo con indicador frontal montado <ol style="list-style-type: none"> 1 Una entrada para cable se usa como canal de entrada del sensor con un módulo inserto, TS211 por ejemplo 2 Entrada de cable usada para el cableado 3 La entrada inferior de la caja no está disponible en la versión para montaje en campo </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; recubierto con polvo de poliéster ■ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento ■ Lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ■ Ventana de visualización: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ■ Rosca: NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1,5, G 1/2" ■ Cuello de extensión / conexión del termopozo: M20x1,5 o 1/2" 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. 860 g (30,33 oz) ■ Acero inoxidable aprox. 2 900 g (102,3 oz) ■ Transmisor para cabezal disponible opcionalmente con indicador TID10 <p data-bbox="997 1064 1404 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 lubriquéla, 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>i 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>i 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 prensaestopos (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopos) ■ 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 lubríquela, 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; font-size: small;">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.

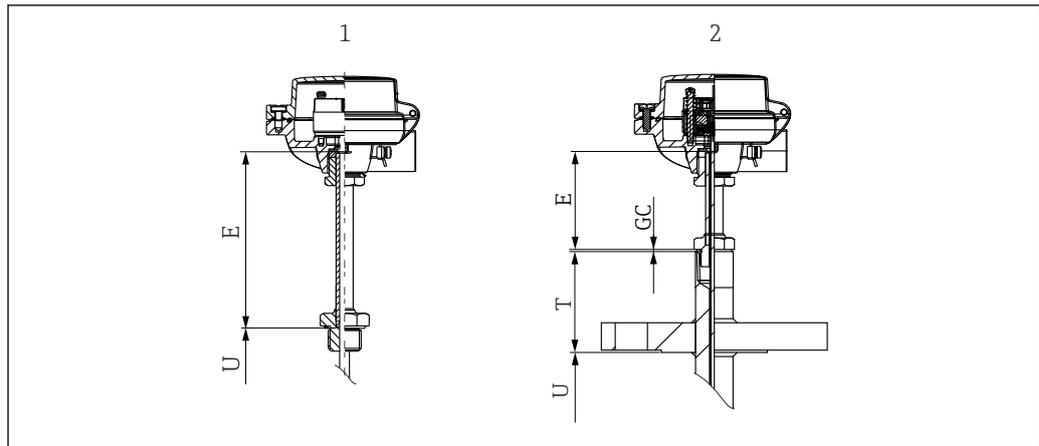
Cuello de extensión

El cuello de extensión es la pieza situada entre el termopozo y el cabezal terminal. La letra E se usa para describir la longitud del cuello de extensión desmontable.

Resultan posibles diferentes versiones del cuello de extensión desmontable.

Cuello de extensión desmontable según DIN 43772

El cuello de extensión desmontable según DIN tiene una conexión roscada en ambos lados. Si el termómetro tiene un termopozo, la conexión se diseña conforme a la sección "Versiones predefinidas". 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*)



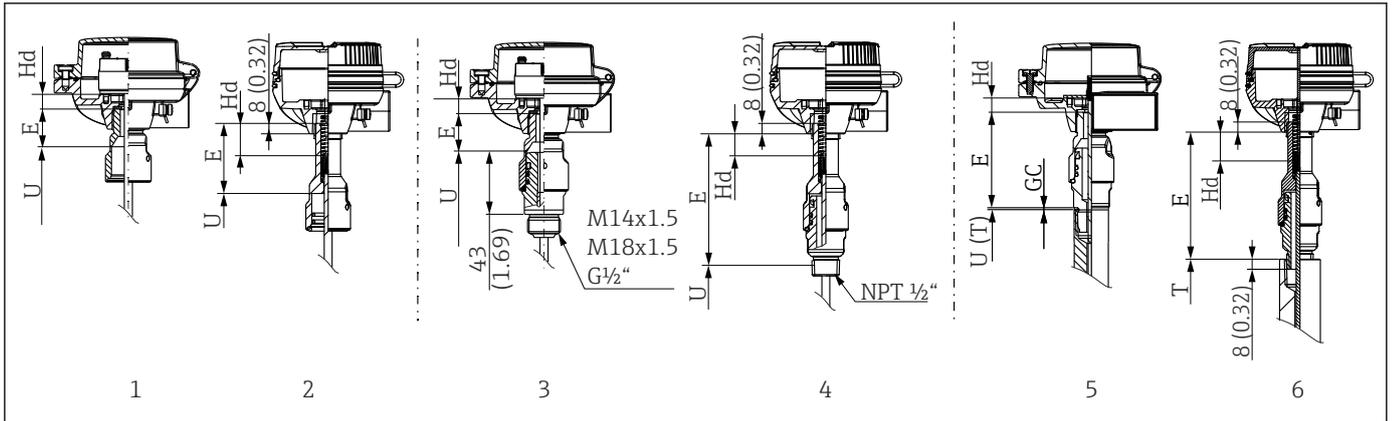
A0052000

1 Cuello de extensión desmontable; termómetro sin termopozo, elemento de inserción TS111

2 Cuello de extensión desmontable; termómetro con termopozo, elemento de inserción TS111

Cuello de extensión desmontable como QuickNeck

Si el termómetro no tiene un termopozo, seleccione la opción QuickNeck (mitad superior) o QuickNeck (*característica 30: estructura del termómetro*). La longitud del cuello de extensión desmontable está predeterminada por el diseño que se elija aquí.

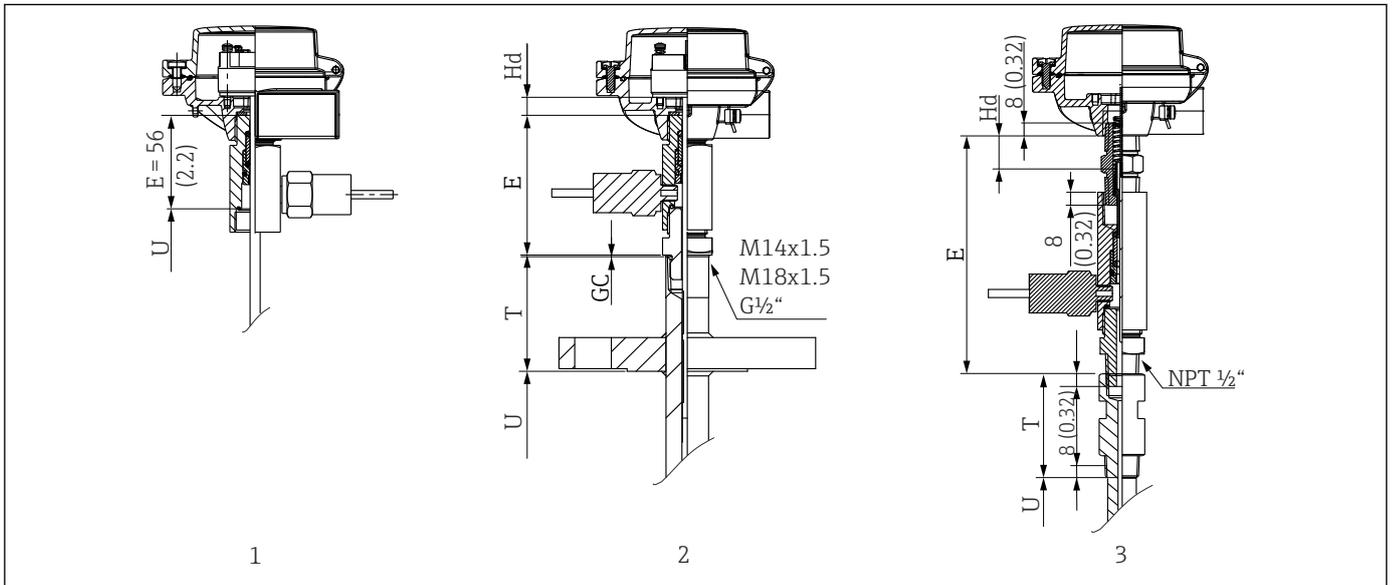


A0052002

- 1 iTHERM QuickNeck (mitad superior) para instalar en un termopozo ya existente con iTHERM QuickNeck según la norma DIN
- 2 iTHERM QuickNeck (mitad superior) para instalar en un termopozo ya existente con iTHERM QuickNeck según la norma ASME
- 3 iTHERM QuickNeck completo, para instalar en un termopozo ya existente según la norma DIN
- 4 iTHERM QuickNeck completo, para instalar en un termopozo ya existente según la norma ASME
- 5 iTHERM QuickNeck instalado en termopozo según la norma DIN
- 6 iTHERM QuickNeck instalado en termopozo según la norma ASME

Cuello de extensión desmontable como "segunda junta de proceso"

El cuello de extensión desmontable se puede designar como segunda junta de proceso. La longitud del cuello de extensión desmontable está predeterminada por el diseño que se elija aquí.

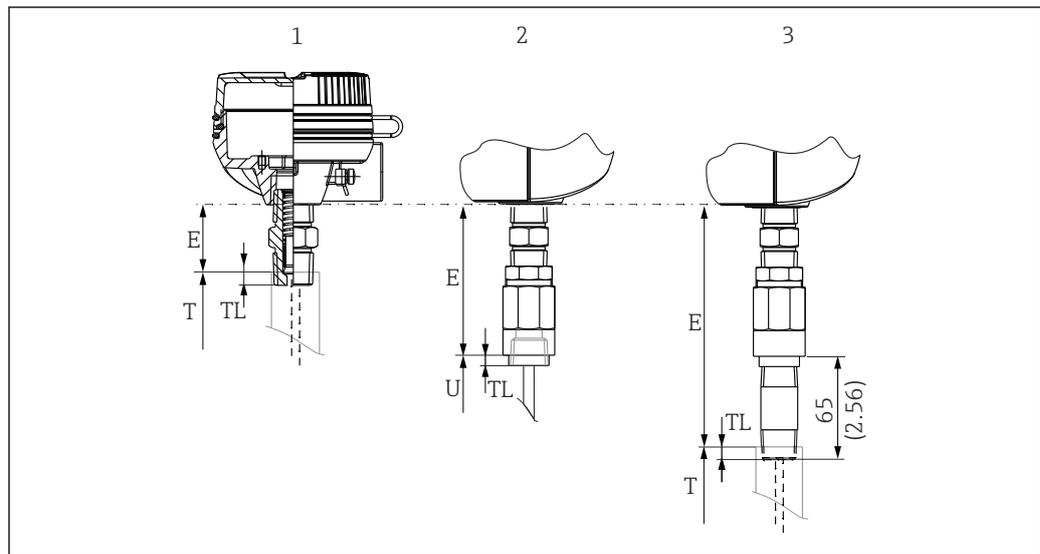


A0052026

- 1 Cuello de extensión con segunda junta de conexión a proceso sin termopozo
- 2 Cuello de extensión con segunda junta de proceso con un termopozo según la norma DIN
- 3 Cuello de extensión con segunda junta de proceso con un termopozo según la norma ASME

Cuello de extensión desmontable como conexión de boquilla

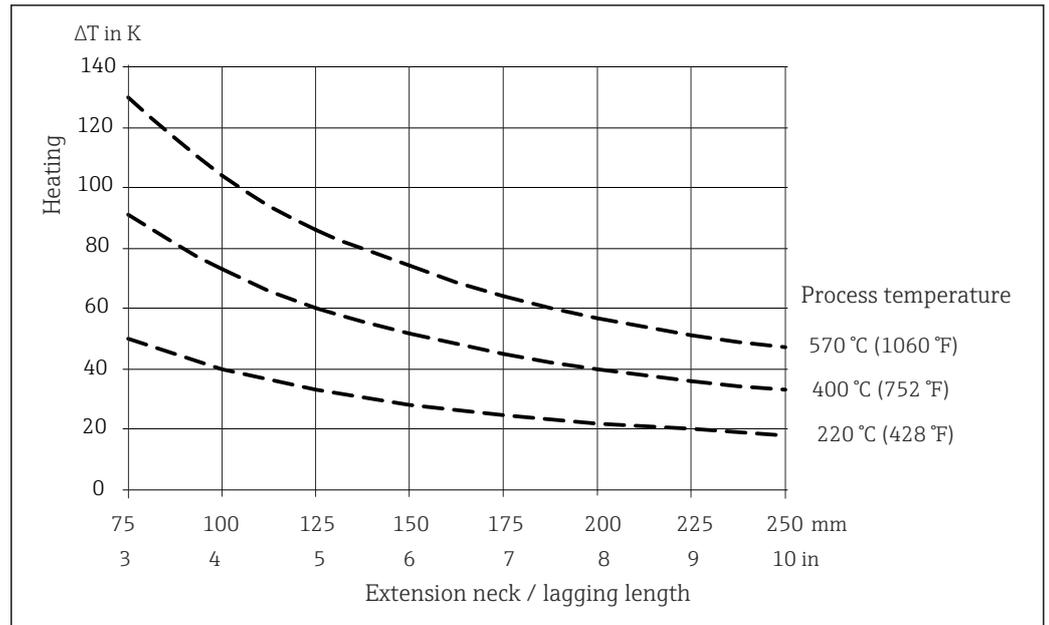
- El cuello de extensión desmontable se puede designar como conexión de boquilla. En este caso, la conexión siempre es una rosca NPT ½". La boquilla situada directamente en el cabezal terminal forma parte del elemento de inserción TS211 en este caso. La longitud de la boquilla no es variable. Esta es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



A0045381

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

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



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

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

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

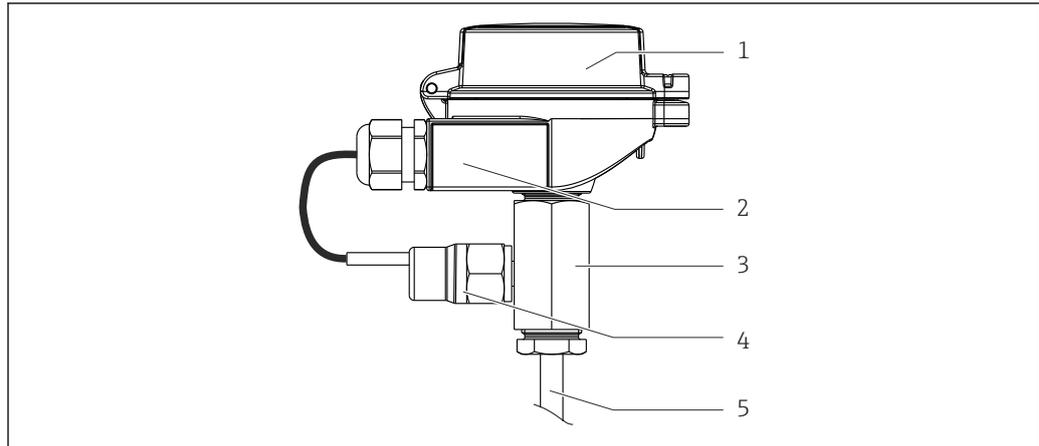
Resultado: La temperatura del transmisor es correcta, la longitud del aislamiento térmico es suficiente.

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.

Conexión del transmisor:

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



A0038482

27 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 temperaturas ambiente | -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F) |
| Rango de temperatura del proceso | Hasta +400 °C (+752 °F), longitud mínima requerida del cuello de extensión T = 100 mm (3,94 in) |
| Material de la junta | FKM |

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

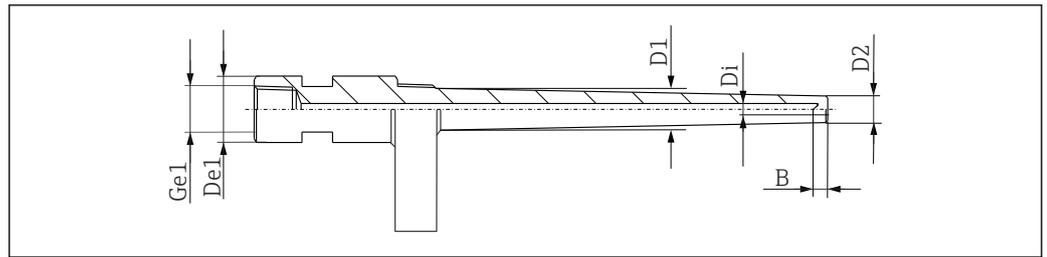
El termopozo primario, cuyo material se puede seleccionar entre varios aceros inoxidable y materiales a base de níquel, constituye la primera junta de proceso. La resistencia del material del termopozo a las condiciones del proceso debe estar garantizada. El cuello de extensión representa la segunda 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.

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

Versiones predefinidas

i Si en la sección de configuración opcional no se ha seleccionado ninguna otra opción de geometrías especiales, se aplican las geometrías estándar predefinidas.

Termómetro con termopozo según la norma ASME



A0052234

Las geometrías predefinidas son el resultado de combinar la especificación del termopozo, la conexión a proceso y la geometría de las piezas en contacto con el producto.

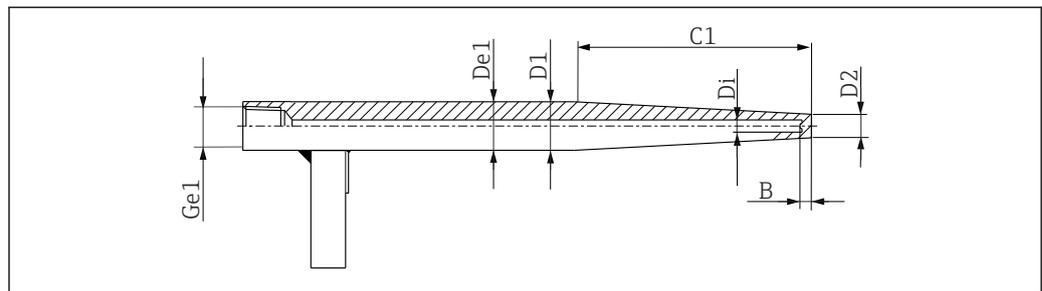
| Especificación del termopozo | Conexión a proceso | Geometría de las piezas en contacto con el producto | Raíz Ø D1 | Punta Ø D2 | Orificio Ø Di | Grosor del fondo B | Cara de la brida | Conexión del termómetro o Ge1 | Ø del aislamiento térmico De1 |
|------------------------------|-------------------------------|---|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Métrica ASME con brida | Brida 1"/DN25 | Recta | 19 mm (0,75 in) | 19 mm (0,75 in) | 6,5 mm (0,26 in) | 6 mm (0,24 in) | RF | NPT ½" | 32 mm (1,26 in) |
| | | Cónica | 22,2 mm (0,87 in) | 15 mm (0,6 in) | | | | | |
| | | Escalonada | 19 mm (0,75 in) | 12,7 mm (0,5 in) | | | | | |
| | Brida 1½"/DN40 | Recta | 19 mm (0,75 in) | 19 mm (0,75 in) | 6,5 mm (0,26 in) | 6 mm (0,24 in) | RF | NPT ½" | 32 mm (1,26 in) |
| | | Cónica | 27 mm (1,06 in) | 17 mm (0,67 in) | | | | | |
| | | Escalonada | 19 mm (0,75 in) | 12,7 mm (0,5 in) | | | | | |
| | Brida 2"/DN50 | Recta | 19 mm (0,75 in) | 19 mm (0,75 in) | 6,5 mm (0,26 in) | 6 mm (0,24 in) | RF | NPT ½" | 32 mm (1,26 in) |
| | | Cónica | 27 mm (1,06 in) | 17 mm (0,67 in) | | | | | |
| | | Escalonada | 19 mm (0,75 in) | 12,7 mm (0,5 in) | | | | | |
| Métrica ASME con rosca | Rosca macho NPT ½", G ½", M20 | Recta | 16 mm (0,63 in) | 16 mm (0,63 in) | 6,5 mm (0,26 in) | 6 mm (0,24 in) | - | NPT ½" | 30 mm (1,18 in) ¹⁾ |
| | | Cónica | | 15 mm (0,6 in) | | | | | |
| | | Escalonada | | 12,7 mm (0,5 in) | | | | | |
| | Rosca macho NPT ¾" | Recta | 19 mm (0,75 in) | 19 mm (0,75 in) | 6,5 mm (0,26 in) | 6 mm (0,24 in) | - | NPT ½" | 30 mm (1,18 in) ¹⁾ |
| | | Cónica | 19,5 mm (0,77 in) | 15 mm (0,6 in) | | | | | |
| | | Escalonada | 19 mm (0,75 in) | 12,7 mm (0,5 in) | | | | | |
| | NPT 1", rosca macho | Recta | 22,2 mm (0,87 in) | 22,2 mm (0,87 in) | 6,5 mm (0,26 in) | 6 mm (0,24 in) | - | NPT ½" | 35 mm (1,38 in) |
| | | Cónica | 27 mm (1,06 in) | 17 mm (0,67 in) | | | | | |
| | | Escalonada | 22,2 mm (0,87 in) | 12,7 mm (0,5 in) | | | | | |
| | M27x2 | Recta | 19 mm (0,75 in) | 19 mm (0,75 in) | 6,5 mm (0,26 in) | 6 mm (0,24 in) | - | NPT ½" | 35 mm (1,38 in) |

| Especificación del termopozo | Conexión a proceso | Geometría de las piezas en contacto con el producto | Raíz \varnothing D1 | Punta \varnothing D2 | Orificio \varnothing Di | Grosor del fondo B | Cara de la brida | Conexión del termómetro o Ge1 | \varnothing del aislamiento o térmico De1 |
|---|----------------------|---|-----------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|------------------|-------------------------------|---|
| | | Cónica | 19,5 mm (0,77 in) | 15 mm (0,6 in) | | | | | |
| | | Escalonada | 19 mm (0,75 in) | 12,7 mm (0,5 in) | | | | | |
| | M33x2 | Recta | 22,2 mm (0,87 in) | 22,2 mm (0,87 in) | 6,5 mm (0,26 in) | 6 mm (0,24 in) | - | NPT 1/2" | 40 mm (1,57 in) ²⁾ |
| | | Cónica | 27 mm (1,06 in) | 17 mm (0,67 in) | | | | | |
| | | Escalonada | 22,2 mm (0,87 in) | 12,7 mm (0,5 in) | | | | | |
| Métrica ASME para conexión soldada | NPS 3/4", 26,7 mm | Cónica | 26,7 mm (1,05 in) | 17 mm (0,67 in) | 6,5 mm (0,26 in) | 6 mm (0,24 in) | - | NPT 1/2" | 26,7 mm |
| | NPS 1", 33,4 mm | Cónica | 33,4 mm (1,31 in) | 20 mm (0,79 in) | | | | | 33,4 mm |
| Métrica ASME con soldadura por encastre | NPS 3/4", 26,7 mm | Recta | 19 mm (0,75 in) | 19 mm (0,75 in) | 6,5 mm (0,26 in) | 6 mm (0,24 in) | - | NPT 1/2" | 26,7 mm |
| | | Cónica | 22,2 mm (0,87 in) | 15 mm (0,6 in) | | | | | |
| | | Escalonada | 19 mm (0,75 in) | 12,7 mm (0,5 in) | | | | | |
| | NPS 1", 33,4 mm | Recta | 25,4 mm (1,0 in) | 25,4 mm (1,0 in) | 6,5 mm (0,26 in) | 6 mm (0,24 in) | - | NPT 1/2" | 33,4 mm |
| | | Cónica | 25,4 mm (1,0 in) | 15 mm (0,6 in) | | | | | |
| | | Escalonada | 22,2 mm (0,87 in) | 12,7 mm (0,5 in) | | | | | |

1) 27 mm (1,06 in) para material: acero al carbono y acero al CrMo/acero al Mo

2) 50 mm (1,97 in) para material: acero al carbono y aleación

Termómetro con termopozo según la norma DIN



A0052237

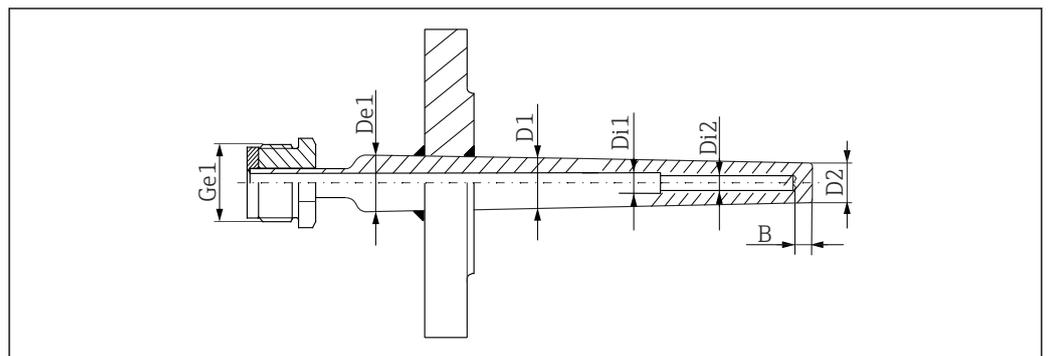
Las geometrías predefinidas son el resultado de combinar la especificación del termopozo y el cuello de extensión seleccionado, incluida la conexión del termómetro

| Especificación del termopozo | Cuello de extensión | Geometría de las piezas en contacto con el producto | Raíz Ø D1 | Punta Ø D2 | Orificio Ø Di | Grosor del fondo B | Cara de la brida | Conexión del termómetro o Ge1 | Ø del aislamiento térmico De1 | | |
|--------------------------------|--|---|-----------------|------------------|--------------------------------|--------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------|-----------------|
| DIN 43772 forma 4F, bridada | Estándar | Cónica | 18 mm (0,71 in) | 9 mm (0,35 in) | 3,5 mm (0,14 in) ¹⁾ | 6 mm (0,24 in) | B1 | M14x1,5 | 18 mm (0,71 in) | | |
| | | | 24 mm (0,95 in) | 12,5 mm (0,5 in) | 6,5 mm (0,26 in) | | | M18x1,5 | 24 mm (0,95 in) | | |
| | | | 26 mm (1,02 in) | 12,5 mm (0,5 in) | 6,5 mm (0,26 in) | | | G ½" | 26 mm (1,02 in) | | |
| | QuickNeck o con segunda junta de proceso | | 24 mm (0,95 in) | 12,5 mm (0,5 in) | 6,5 mm (0,26 in) | | | M18x1,5 | 24 mm (0,95 in) | | |
| DIN 43772 forma 4, para soldar | Estándar | | 18 mm (0,71 in) | 9 mm (0,35 in) | 3,5 mm (0,14 in) ¹⁾ | | | - | | M14x1,5 | 18 mm (0,71 in) |
| | | | 24 mm (0,95 in) | 12,5 mm (0,5 in) | 6,5 mm (0,26 in) | | | | | M18x1,5 | 24 mm (0,95 in) |
| | | | 26 mm (1,02 in) | 12,5 mm (0,5 in) | 6,5 mm (0,26 in) | | | | | G ½" | 26 mm (1,02 in) |
| | QuickNeck o con segunda junta de proceso | | 24 mm (0,95 in) | 12,5 mm (0,5 in) | 6,5 mm (0,26 in) | | | | | M18x1,5 | 24 mm (0,95 in) |

1) Para L > 110 mm (4,33 in) se usa un orificio escalonado: (6,5 mm (0,26 in) > 3,5 mm (0,14 in))

| Combinación de longitudes según DIN 43772 | |
|---|--|
| Forma 4, soldada | Forma 4 F, bridada, cuello de extensión estándar |
| L = 110 mm (4,3 in), C1 = 65 mm (2,56 in) | L = 200 mm (7,87 in), U ≤ 130 mm (5,12 in), C1 = 65 mm (2,56 in) |
| L = 110 mm (4,3 in), C1 = 73 mm (2,87 in) | L = 260 mm (10,24 in), U ≤ 190 mm (7,5 in), C1 = 125 mm (4,92 in) |
| L = 140 mm (5,51 in), C1 = 65 mm (2,56 in) | L = 410 mm (16,14 in), U ≤ 340 mm (13,39 in), C1 = 275 mm (10,83 in) |
| L = 170 mm (6,7 in), C1 = 133 mm (5,24 in) | |
| L = 200 mm (7,87 in), C1 = 125 mm (4,92 in) | |

Termómetro con termopozo según la norma NAMUR

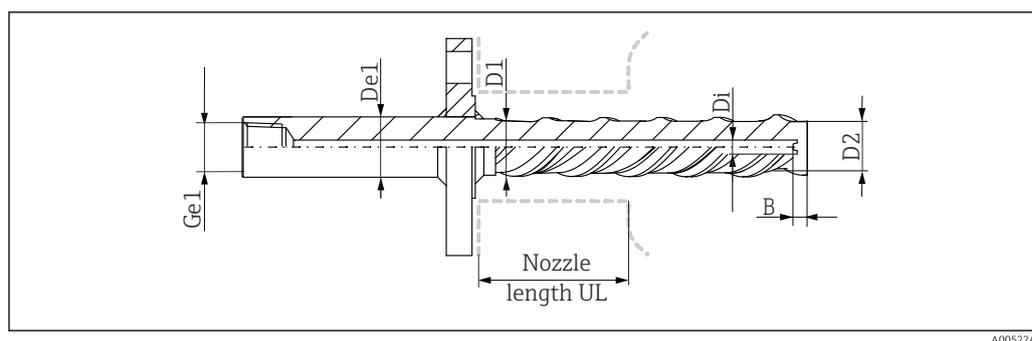


A0052239

Las geometrías predefinidas son el resultado de la especificación del termopozo

| Especificación del termopozo | Tamaño de la conexión a proceso | Geometría de las piezas en contacto con el producto | Raíz \varnothing D1 | Punta \varnothing D2 | \varnothing del orificio Di ($D_{i1} > D_{i2}$) | Grosor del fondo B | Cara de la brida | Conexión del termómetro Ge1 |
|---|---------------------------------|---|-----------------------|------------------------|---|--------------------|------------------|--------------------------------|
| Métrico, basado en NAMUR NE170, bridado | Brida DN25-DN80 | Cónica | 20 mm (0,79 in) | 13 mm (0,51 in) | Escalonado, 7 mm (0,28 in) > 6,1 mm (0,24 in) | 7 mm (0,28 in) | B1 | Rosca macho M24x1,5, ajustable |

Termómetro con termopozo iTHERM TwistWell



A0052240

La geometría predefinida resulta del iTHERM TwistWell (versión: 30 mm (1,18 in)).

| Tipo de termopozo | Tamaño de la conexión a proceso | Geometría de las piezas en contacto con el producto | Raíz \varnothing D1 | Punta \varnothing D2 | Orificio \varnothing Di | Grosor del fondo B | Cara de la brida | Conexión del termómetro o Ge1 | \varnothing del aislamiento o térmico De1 |
|---------------------------|---|---|-----------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|------------------|-------------------------------|---|
| iTHERM TwistWell, bridado | Todos los tamaños seleccionables de brida | Longitud sin corriente | 30 mm (1,18 in) | 22 mm (0,87 in) | 6,5 mm (0,26 in) | 6 mm (0,24 in) | B1/RF | NPT 1/2" ¹⁾ | 30 mm (1,18 in) |

1) Según la característica O30, o NPT1/2" si no está definida

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 dicha unidades de campo.



Información técnica TI00028S

Netilion

Ecosistema IIoT: Desbloquee el conocimiento

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



www.netilion.endress.com

Documentación suplementaria

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

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







71661073

www.addresses.endress.com
