

Información técnica

iTHERM TM411

Termómetro de resistencia modular innovador para aplicaciones higiénicas y asépticas

Versión con sistema métrico de fácil uso con un excelente sensor tecnología



Aplicaciones

- Especialmente diseñado para uso en aplicaciones higiénicas y asépticas en las industrias de Alimentos y bebidas y de las Ciencias de la vida
- Rango de medición: -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
- Rango de presión hasta 50 bar (725 psi)
- Clase de protección: hasta IP69K

Transmisor para cabezal

Todos los transmisores disponibles de Endress+Hauser pueden ofrecer mayor fiabilidad y precisión en la medición que los sensores que se conectan directamente. Se adaptan fácilmente a necesidades particulares escogiendo uno de las siguientes salidas y protocolos de comunicación:

- Salida analógica 4 ... 20 mA, HART®
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™

Ventajas

- Intuitivo y fiable desde la selección de productos hasta las tareas de mantenimiento
- Elementos de inserción iTHERM: producción automatizada y única globalmente. Trazabilidad completa y alta calidad del producto para la obtención constante de valores medidos fiables
- iTHERM QuickSens: los tiempos de respuesta más rápidos (t_{90s} : 1,5 s) para un control de procesos óptimo
- iTHERM StrongSens: una resistencia a vibraciones inmejorable (> 60 g) para la mayor seguridad de planta

[Continúa de la página de portada]

- iTHERM QuickNeck – ahorro en tiempo y reducción de costes por recalibración sencilla sin herramientas
- iTHERM TA30R: cabezal de conexión 316L de manejo sencillo y menores costes de instalación y mantenimiento, y con los más elevados niveles de protección IP69K
- Certificaciones internacionales: protección contra explosiones, por ejemplo, ATEX/IECEx en cumplimiento con las normas sanitarias conformes a 3-A[®], EHEDG, ASME BPE, FDA, certificado de idoneidad TSE

Índice de contenidos

| | | | |
|---|-----------|--|-----------|
| Funcionamiento y diseño del sistema | 4 | Termopozo | 39 |
| iTHERM Línea higiénica | 4 | Certificados y homologaciones | 49 |
| Principio de medición | 4 | Marca CE | 49 |
| Sistema de medición | 5 | Normativa sanitaria | 49 |
| Diseño modular | 6 | Certificación Ex | 49 |
| Entrada | 7 | Otras normas y directrices | 49 |
| Variable medida | 7 | Homologación CRN | 49 |
| Rango de medición | 7 | Zonas en contacto con el producto | 49 |
| Salida | 7 | Rugosidad superficial | 49 |
| Señal de salida | 7 | Resistencia de los materiales | 49 |
| La familia de transmisores de temperatura | 7 | Certificado de materiales | 49 |
| Cableado | 8 | Calibración | 49 |
| Diagramas de conexionado para termorresistencia (RTD) | 8 | Pruebas del termopozo y cálculo de la capacidad de carga | 50 |
| Entradas de cables | 9 | Información para cursar pedidos | 50 |
| Conectores | 9 | Accesorios | 50 |
| Protección contra sobretensiones | 11 | Accesorios específicos según el equipo | 51 |
| Características de diseño | 11 | Accesorios específicos para la comunicación | 52 |
| Condiciones de referencia | 11 | Accesorios específicos de servicio | 53 |
| Precisión | 12 | Componentes de sistema | 54 |
| Influencia de la temperatura ambiente | 12 | Documentación | 54 |
| Autocalentamiento | 12 | | |
| Tiempo de respuesta | 13 | | |
| Calibración | 14 | | |
| Resistencia de aislamiento | 16 | | |
| Instalación | 16 | | |
| Orientación | 16 | | |
| Instrucciones para la instalación | 16 | | |
| Entorno | 18 | | |
| Rango de temperaturas ambiente | 18 | | |
| Temperatura de almacenamiento | 18 | | |
| Humedad | 19 | | |
| Clase climática | 19 | | |
| Grado de protección | 19 | | |
| Resistencia a sacudidas y vibraciones | 19 | | |
| Compatibilidad electromagnética (EMC) | 19 | | |
| Proceso | 19 | | |
| Rango de medida de temperaturas de proceso | 19 | | |
| Cambios súbitos de temperatura | 19 | | |
| Rango de presiones de proceso | 19 | | |
| Producto - estado del producto | 20 | | |
| Construcción mecánica | 20 | | |
| Diseño, dimensiones | 20 | | |
| Elementos de inserción | 33 | | |
| Peso | 33 | | |
| Materiales | 33 | | |
| Rugosidad superficial | 34 | | |
| Cabezales de conexión | 34 | | |
| Cuello de extensión | 38 | | |

Funcionamiento y diseño del sistema

iTHERM Línea higiénica

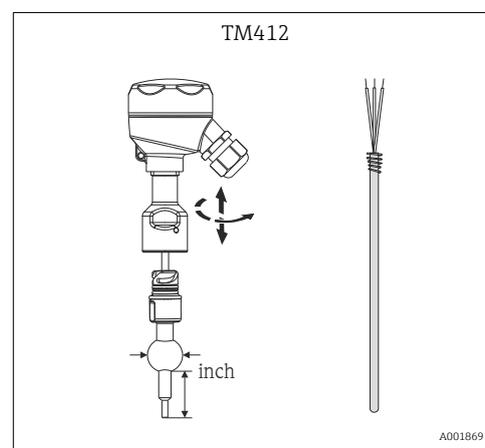
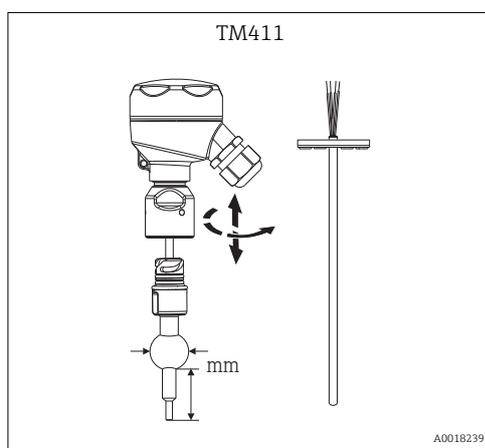
Esta sonda de temperatura forma parte de la línea de productos de sondas de temperatura modulares para aplicaciones higiénicas y asépticas.

Factores diferenciadores al seleccionar una sonda de temperatura adecuada

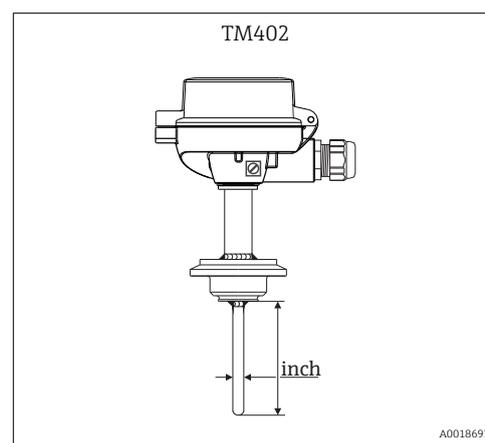
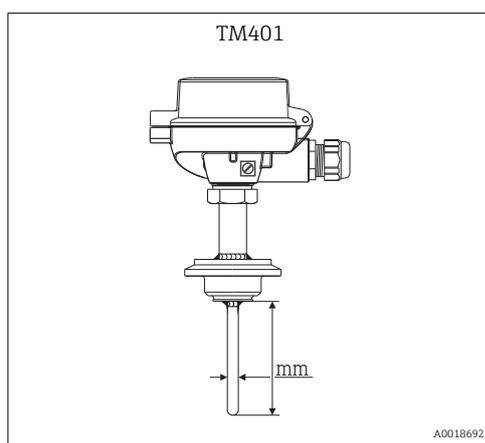
| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| TM4x1 | TM4x2 |
| Versión con sistema métrico | Versión con sistema anglosajón |



TM41x caracteriza un equipo que utiliza tecnología de sensores de última generación, con características como un elemento de inserción reemplazable, cuello de extensión de fijación rápida (iTHERM QuickNeck), tecnología de sensores resistentes a vibraciones y de respuesta rápida (iTHERM StrongSens y QuickSens) homologada para uso en zona con peligro de explosión



TM40x caracteriza un equipo que utiliza tecnología de sensores básica, con características como un elemento de inserción fijo no reemplazable, aplicaciones en zonas sin peligro de explosión, cuello de extensión estándar y unidad de bajo coste



Principio de medición

Termómetro de resistencia (RTD)

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

En general, existen dos tipos de termómetros de resistencia de platino:

- **Con elemento sensor de hilo bobinado (WW):** En este caso, el sensor comprende un filamento fino de platino muy puro doblemente arrollado y fijado sobre un soporte cerámico. Se encuentra encerrado herméticamente por las partes superior e inferior por una capa protectora de cerámica. Estos termómetros de resistencia no solo proporcionan mediciones de muy alta repetibilidad, sino también estabilidad a largo plazo de la curva característica resistencia-temperatura en un rango de temperatura de hasta 600 °C (1 112 °F). Es un tipo de sensor de tamaño relativamente grande y es comparativamente bastante sensible a vibraciones.
- **Termómetro de resistencia de película delgada de platino (TF):** El sensor comprende una película muy delgada de platino ultrapuro, de aprox. 1 µm de espesor, que se ha depositado por vaporización en vacío sobre un sustrato de cerámica y en la que se ha formado posteriormente una estructura utilizando un procedimiento fotolitográfico. Las pistas conductoras de platino que se han formado de esta forma son las que presentan la resistencia de medida. La capa fina de platino se recubre adicionalmente con unas capas de pasivación que la protegen bien contra la oxidación y la suciedad, incluso a altas temperaturas.

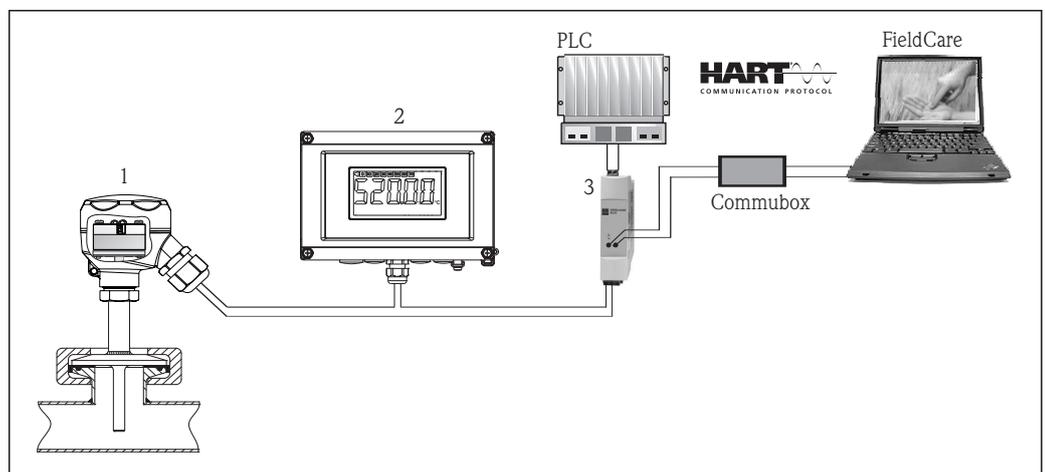
La ventaja principal que presentan los sensores de temperatura de película delgada frente a los de hilo bobinado es su tamaño más reducido y su mayor resistencia a vibraciones. Por otra parte, se ha observado frecuentemente que los sensores de capa fina (TF) presentan, a altas temperaturas, una curva característica resistencia-temperatura que se aparta ligeramente de la curva característica estándar definida en la norma IEC 60751. A resultado de ello, en temperaturas hasta aprox. 300 °C (572 °F) solo los sensores TF cumplen los valores de alarma exigentes en tolerancia de categoría A establecidas por la norma IEC 60751. Por esta razón, los sensores de película delgada suelen utilizarse solamente para mediciones de temperatura en rangos inferiores a 400 °C (752 °F).

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. Ello incluye:

- Unidad de fuente de alimentación/barrera
- Unidades del indicador
- Protección contra sobretensiones

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



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

- 1 Termómetro de resistencia i THERM instalado con transmisor para cabezal HART® integrado
- 2 Indicador en campo RIA16 - El módulo de indicación registra la señal de medición analógica emitida por el transmisor para cabezal y la visualiza en la pantalla. El indicador de cristal líquido (LCD) visualiza el valor que se está midiendo tanto en formato digital como mediante un gráfico de barras con el que se indican infracciones de valor de alarma. El indicador se conecta con el circuito de 4 a 20 mA y se alimenta a través del mismo. Puede encontrar más información al respecto en la Información técnica, véase "Documentación", →  54.
- 3 Barrera activa RN221N - La barrera activa RN221N (24 Vcc, 30 mA) presenta una salida aislada galvánicamente para proporcionar tensión a los transmisores alimentados por lazo. La fuente de alimentación universal funciona con una entrada de tensión de 20 a 250 Vcc/Vca, 50/60 Hz, por lo que puede utilizarse con cualquiera de las redes eléctricas que existen actualmente en el mundo. Puede encontrar más información al respecto en la Información técnica, véase "Documentación", →  54.

Diseño modular

| Diseño | Opciones |
|---|---|
| <p>1: Cabezal de conexión → 34</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ 316L, cabezal bajo, con ventana para indicador opcional ■ Aluminio, cabezal alto o bajo, con o sin ventana para indicador ■ Polipropileno, cabezal bajo ■ Poliamida, cabezal alto, sin ventana para indicador <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: unidad indicadora para procesos locales para una mayor fiabilidad ■ Protección IP69K: protección óptima incluso con procesos de limpieza a alta presión |
| <p>2: Cableado, conexión eléctrica, salida de señal → 7</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Regleta de terminales cerámica ■ Hilos sueltos ■ Transmisor para cabezal (4 a 20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™), canal simple o doble canal ■ Indicador separable (opcional) |
| <p>3: Conector o prensaestopas para cable → 37</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ PROFIBUS® PA / conector FOUNDATION Fieldbus™, 4 pines ■ Conector de 8 pines ■ Prensaestopas de poliamida o latón |
| <p>4: Cuello de extensión → 38</p> | <p>Conexión soldada fija o separable, ya sea con adaptador de fijación rápida (iTHERM QuickNeck) o de tuerca roscada adaptadora G3/8"</p> <p>i Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ iTHERM QuickNeck: retirada sin herramientas del elemento de inserción: <ul style="list-style-type: none"> - Ahorra tiempo y dinero cuando los puntos de medición se calibran con frecuencia - Se evitan errores de cableado ■ Protección IP69K: seguro en condiciones de proceso agresivas |
| <p>5: Conexión a proceso → 39</p> | <p>Más de 50 versiones diferentes.</p> |
| <p>6: Tubo de protección → 39</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Versiones con y sin tubo de protección (elemento de inserción en contacto directo con el proceso). ■ Diversidad de diámetros ■ Diversas formas de la punta (recta o reducida) |
| <p>7: Elemento de inserción → 33 con: 7a: iTHERM QuickSens 7b: iTHERM StrongSens</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017758</p> | <p>Tipos de sensores: de hilo bobinado (WW, wire wound) o de película delgada (TF, thin-film).</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"> - Elementos de inserción $\varnothing 3$ mm ($\frac{1}{8}$ in) o $\varnothing 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in) - Mediciones rápidas de alta precisión que proporcionan una seguridad y control de proceso máximos - Calidad y optimización de costes - Minimización de la longitud de inmersión necesaria: mayor protección del producto gracias a un caudal de proceso mejorado ■ iTHERM StrongSens - elemento de inserción con durabilidad inmejorable: <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia a la vibración > 60 g: costes del ciclo de vida inferiores gracias a una vida útil y un rendimiento de planta más largos - Proceso de producción trazable y automatizado: calidad suprema y seguridad de proceso máxima - Gran estabilidad a largo plazo: valores de medición fiables y elevado nivel de seguridad del sistema |

Entrada

Variable medida Temperatura (la transmisión depende linealmente de la temperatura)

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

| Tipo de sensor | Rango de medición |
|--|--------------------------------------|
| Pt100 de película delgada | -50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F) |
| Pt100 de película delgada, iTHERM StrongSens, resistente a vibraciones > 60g | -50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F) |
| Pt100 de película delgada, iTHERM QuickSens, respuesta rápida | -50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F) |
| Pt100 de hilo bobinado, rango de medición ampliado | -200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F) |

Salida

Señal de salida En general, el valor medido se puede transmitir de dos formas distintas:

- Sensores cableados directamente: los valores medidos se envían sin transmisor.
- Mediante todos los protocolos habituales al seleccionar un transmisor de temperatura de Endress+Hauser iTEMP adecuado. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en el cabezal de conexión y cableados al mecanismo de sensores.

La familia de transmisores de temperatura

Las sondas de temperatura dotadas con transmisores iTEMP® constituyen una solución completa, lista para instalar, con las que se mejoran significativamente la exactitud y fiabilidad de la medición de temperatura en comparación con las proporcionadas por sensores conectados directamente, pudiéndose reducir además con el uso de transmisores los costes de cableado y mantenimiento.

Transmisores para cabezal programables mediante PC

Ofrecen mucha flexibilidad y son de aplicación universal, a la vez que solo se requiere un nivel mínimo de stock. Los transmisores iTEMP® pueden configurarse rápida y fácilmente desde un PC. Endress+Hauser ofrece un software de configuración gratuito que puede descargarse desde la Web de Endress+Hauser. Puede encontrar más información en el documento "Información técnica".

Transmisores programables HART® para cabezal

Estos transmisores son unos dispositivos a 2 hilos con una o dos entradas de medida y una salida analógica. No solo transmiten señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia o termopares, sino también señales de tensión y resistencia mediante comunicación HART®. Pueden instalarse como dispositivos intrínsecamente seguros en zonas con peligro de explosión de clase 1 y se utilizan para instrumentación montados en un cabezal de conexión (cara plana) según la norma DIN EN 50446. Pueden configurarse rápida y fácilmente mediante PC y admiten visualización y mantenimiento mediante PC utilizando software de configuración, Simatic PDM o AMS. Para más información, véase la "Información técnica".

Transmisores PROFIBUS® PA para cabezal

Son transmisores para cabezal programables universalmente por comunicación PROFIBUS® PA. Convierten diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Configuración rápida y sencilla, visualización y mantenimiento mediante un PC, directamente desde el panel de control, utilizando, p. ej., un software de configuración, Simatic PDM o AMS. Para más información, véase la "Información técnica".

Transmisores FOUNDATION Fieldbus™ para cabezal

Son transmisores para cabezal programables universalmente por comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Convierten diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Configuración rápida y sencilla, visualización y mantenimiento mediante un PC, directamente desde el panel de control, utilizando, p. ej., el software de configuración ControlCare de Endress+Hauser o la aplicación NI Configurator de National Instruments. Para más información, véase la "Información técnica".

Ventajas de los transmisores iTEMP:

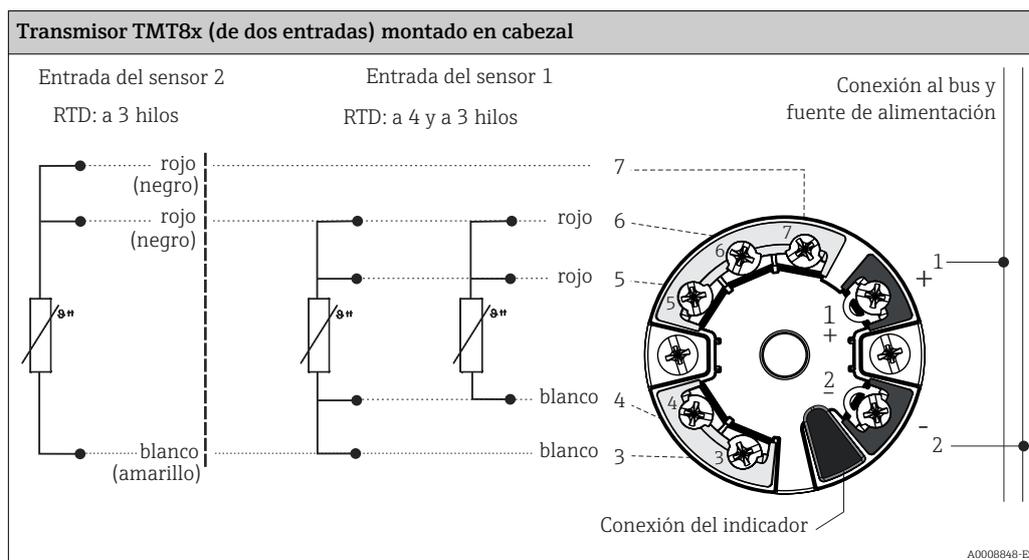
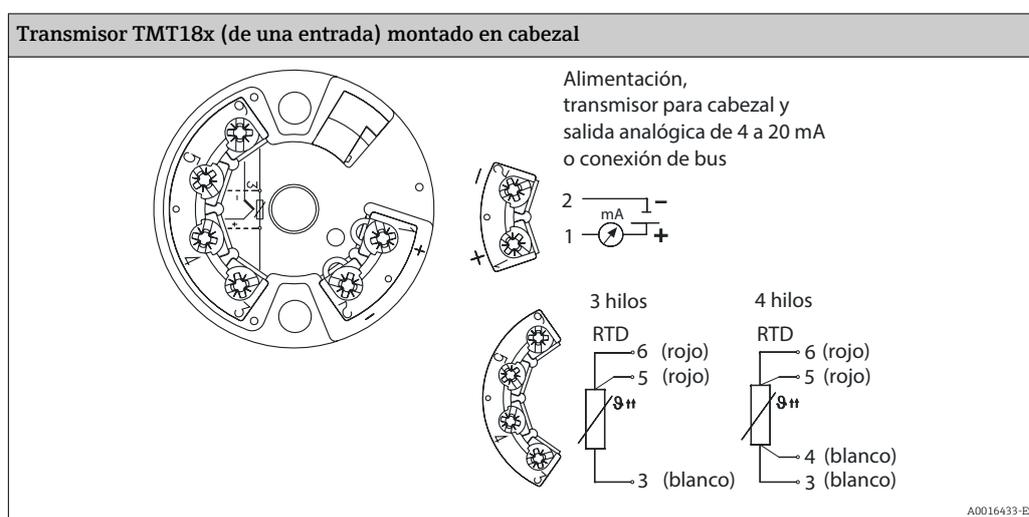
- Una o dos entradas para sensor (opcionalmente para determinados transmisores)
- Fiabilidad insuperable, precisión en las medidas y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de desviaciones/oscilaciones en las medidas de la sonda de temperatura, copias de seguridad de datos del sensor, funciones de diagnóstico para el sensor
- Acoplamiento sensor-transmisor para transmisor con dos entradas para sensor, basado en los coeficientes Callendar/Van Dusen

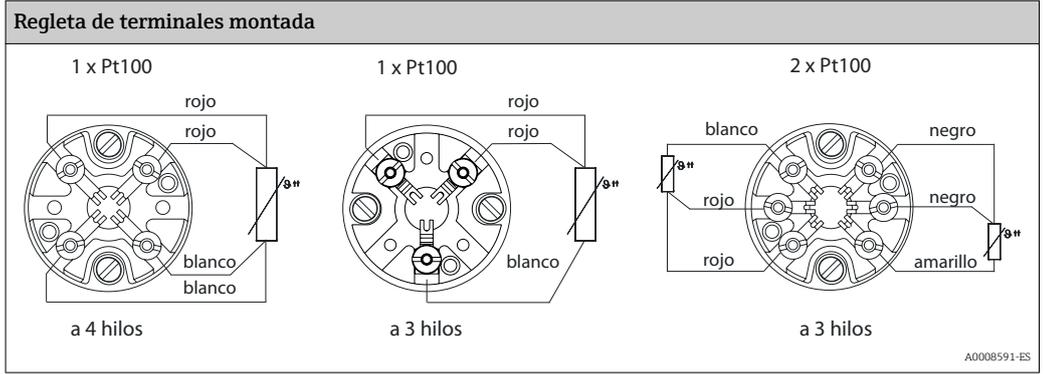
Cableado

- i** De conformidad con la norma 3-A[®] Los cables de conexión eléctrica deben ser lisos, resistentes a la corrosión y fáciles de limpiar.
- Es posible establecer conexiones de puesta a tierra o de apantallamiento en el cabezal mediante bornes de puesta a tierra especiales. → 34

Diagramas de conexionado para termorresistencia (RTD)

Tipo de conexión del sensor





Entradas de cables

Véase la sección 'Cabezales de conexión' → 34

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 diversas combinaciones de conexión de los adaptadores.

Abreviaturas

| #1 | Pedido: primer transmisor / elemento de inserción | #2 | Pedido: segundo transmisor / elemento de inserción |
|--------------|--|---------------|--|
| i | Aislado. Los cables con la marca 'I' no están conectados y están aislados con tubos termorretráctiles. | YE (amarillo) | Amarillo |
| GND (tierra) | Puesto a tierra. Los cables que están marcados con 'GND' se conectan al tornillo interno de puesta a tierra del cabezal de conexión. | RD (rojo) | Rojo |
| BN | Marrón | WH | Blanco |
| GNYE | Verde-amarillo | PK | Rosa |
| BU | Azul | GN (verde) | Verde |
| GY | Gris | BK | Negro |

Cabezal de conexión con una entrada para cable

| Conector | 1 x PROFIBUS PA | | | | | | | | 1 x FOUNDATION Fieldbus™ (FF) | | | | 8-pin | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------|-----------------------|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|----|-----------|-----------|----|----|----|----|---------------|---|
| | M12 | | | | 7/8" | | | | 7/8" | | | | M12 | | | | | | | |
| Número PIN | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Conexión eléctrica (cabezal de conexión) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hilos sueltos | No conectado (no aislado) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Regleta de terminales a 3 hilos (1 x Pt100) | RD (rojo) | RD (rojo) | WH | | RD (rojo) | RD (rojo) | WH | | RD (rojo) | RD (rojo) | WH | | RD (rojo) | RD (rojo) | WH | | i | | | |
| Regleta de terminales a 4 hilos (1 x Pt100) | | | WH | WH | | | WH | WH | | | WH | WH | | | WH | WH | | | | |
| Regleta de terminales a 6 hilos (2 x Pt100) | RD (#1) ₁₎ | RD (#1) ₁₎ | WH (#1) ¹⁾ | | RD (#1) ₁₎ | RD (#1) ₁₎ | WH (#1) ¹⁾ | | RD (#1) ₁₎ | RD (#1) ₁₎ | WH (#1) ¹⁾ | | | | WH | | BK | BK | YE (amarillo) | |
| 1 x TMT 4 a 20 mA o HART® | + | i | - | i | + | i | - | i | + | i | - | i | + | i | - | i | i | | | |

| Conector | 1 x PROFIBUS PA | | | | | | | | 1 x FOUNDATION Fieldbus™ (FF) | | | | 8-pin | | | | | | | |
|--|---------------------|---|--------------|-------------------|---------------------|---|--------------|------------------------|-------------------------------|---|----------|---|---------------------|--|--|--|---|---|---|---|
| 2x TMT 4 a 20 mA o HART® en el cabezal de conexión con tapa superior | + | + | - | - | + | + | - | - | + | + | - | - | | | | | + | i | - | i |
| 1x TMT PROFIBUS® PA | + | | - | GND ²⁾ | + | | - | GND | No puede combinarse | | | | No puede combinarse | | | | | | | |
| 2x TMT PROFIBUS® PA | + | i | - | | + | i | - | (tierra) ²⁾ | | | | | | | | | | | | |
| 1 x TMT FF | No puede combinarse | | | | No puede combinarse | | | | - | + | GND | i | No puede combinarse | | | | | | | |
| 2 x TMT FF | | | | | | | | | - | + | (tierra) | | | | | | | | | |
| Posición del pin y código de colores | A0018929 | | A0018930 | | A0018931 | | A0018927 | | | | | | | | | | | | | |

- 1) La segunda sonda Pt100 no está conectada
- 2) Si se usa una unidad TA30S o TA30P con caja de plástico, se indica con la marca 'i' en lugar de la marca de puesta a tierra 'GND'

Cabezal de conexión con dos entradas para cable

| Conector | 2 x PROFIBUS® (PA) | | | | | | | | 2 x FOUNDATION Fieldbus™ (FF) | | | |
|--|---------------------------|-------|--------|-------|---------------------|-------|--------|-------|-------------------------------|-------|--------|-------|
| Conector de rosca A0021706 | M12(#1) / M12(#2) | | | | 7/8"(#1) / 7/8"(#2) | | | | 7/8"(#1) / 7/8"(#2) | | | |
| Número PIN | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Conexión eléctrica (cabezal de conexión) | | | | | | | | | | | | |
| Hilos sueltos | No conectado (no aislado) | | | | | | | | | | | |
| Regleta de terminales a 3 hilos (1 x Pt100) | RD/i | RD/i | WH/i | | RD/i | RD/i | WH/i | | RD/i | RD/i | WH/i | |
| Regleta de terminales a 4 hilos (1 x Pt100) | | | WH/i | WH/i | | | WH/i | WH/i | | | WH/i | WH/i |
| Regleta de terminales a 6 hilos (2 x Pt100) | RD/BK | RD/BK | WH/YE | | RD/BK | RD/BK | WH/YE | | RD/BK | RD/BK | WH/YE | |
| 1 x TMT 4 a 20 mA o HART® | +/i | | -/i | | +/i | | -/i | | +/i | | -/i | |
| 2x TMT 4 a 20 mA o HART® en el cabezal de conexión con tapa superior | +(#1)/ | | -(#1)/ | i/i | +(#1)/ | | -(#1)/ | i/i | +(#1)/ | | -(#1)/ | i/i |
| | +(#2) | i/i | -(#2) | | +(#2) | i/i | -(#2) | | +(#2) | i/i | -(#2) | |
| 1x TMT PROFIBUS® PA | +/i | | -/i | | +/i | | -/i | | | | | |
| 2x TMT PROFIBUS® PA | +(#1)/ | | -(#1)/ | GND/G | +(#1)/ | | -(#1)/ | GND/G | | | | |
| | +(#2) | | -(#2) | ND | +(#2) | | -(#2) | ND | No puede combinarse | | | |
| 1 x TMT FF | No puede combinarse | | | | No puede combinarse | | | | -/i | +/i | i/i | GND/G |
| | | | | | | | | | | | | ND |

| Conector | 2 x PROFIBUS® (PA) | | 2 x FOUNDATION Fieldbus™ (FF) | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------|--|--|
| 2 x TMT FF | | | -(#1)/ -(#2) | +(#1)/ +(#2) | | |
| Posición del pin y código de colores | <small>A0018929</small> | <small>A0018930</small> | <small>A0018931</small> | | | |

Combinaciones de conexiones: elemento de inserción - transmisor

| Elemento de inserción | Conexión del transmisor ¹⁾ | | | |
|---|--|---|--|---|
| | 1 x 1 canal | 2 x 1 canal ²⁾ | 1 x 2 canales | 2 x 2 canales ²⁾ |
| 1x Pt100, hilos sueltos | Pt100 (#1): transmisor (#1) | Pt100 (#1): transmisor (#1) (Transmisor (#2) no conectado) | Pt100 (#1): transmisor (#1) | Pt100 (#1): transmisor (#1) Transmisor (#2) no conectado |
| 2 x Pt100, hilos sueltos | Pt100 (#1): transmisor (#1) Pt100 (#2) aislado | Pt100 (#1): transmisor (#1) Pt100 (#2): transmisor (#2) | Pt100 (#1): transmisor (#1) Pt100 (#2) : transmisor (#1) | Pt100 (#1): transmisor (#1) Pt100 (#2) : transmisor (#1) (Transmisor (#2) no conectado) |
| 1x Pt100 con regleta de terminales ²⁾ | Pt100 (#1): transmisor en la tapa | No puede combinarse | Pt100 (#1): transmisor en la tapa | No puede combinarse |
| 2 x Pt100 con regleta de terminales ²⁾ | Pt100 (#1): transmisor en la tapa Pt100 (#2) no conectado | | Pt100 (#1): transmisor en la tapa Pt100 (#2): transmisor en la tapa | |

- 1) Si se seleccionan 2 transmisores para un cabezal de conexión, el transmisor (#1) se instala directamente en el elemento de inserción. El transmisor (#2) se instala en la tapa superior. No es posible cursar pedido de una unidad TAG para el segundo transmisor como estándar. La dirección de bus se establece como el valor por defecto y puede cambiarse manualmente antes de la puesta en marcha, si es necesario.
- 2) Solo en el cabezal de conexión con tapa superior, solo 1 transmisor posible. Una regleta de terminales cerámica se acopla automáticamente en el elemento de inserción.

Protección contra sobretensiones

Para protegerse contra la sobretensión en la fuente de alimentación y los cables de señal/comunicación para los módulos de la electrónica de las sondas de temperatura, Endress+Hauser proporciona las unidades de protección contra sobretensiones HAW562 para montaje en raíl DIN y HAW569 para montaje en campo.



Para más información, véase la documentación de información técnica TI01012K, "Equipo HAW562 para protección contra sobretensiones", y TI01013K, "Equipo HAW569 para protección contra sobretensiones".

Características de diseño

Condiciones de referencia

Estos datos son relevantes para determinar la precisión de los transmisores de temperatura utilizados. Puede encontrar más información al respecto en la Información técnica de los transmisores de temperatura iTTEMP. → 54

Precisión Termómetro de resistencia (RTD) según IEC 60751

| Clase | Tolerancia máx. (°C) | Curva característica | |
|---|------------------------------------|----------------------|---------------|
| Cl. AA, antes 1/3 Cl. B | $\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t ^{1})$ | | |
| Cl. A | $\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)$ | | |
| Cl. B | $\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)$ | | |
| Rangos de temperatura conformes a las clases de tolerancia | | | |
| Sensor de hilo bobinado (WW): | Cl. A | Cl. AA | |
| | - 100 ... +450 °C | -50 ... +250 °C | |
| Versión de película delgada (TF): | Cl. A | Cl. AA | |
| | ■ Estándar | -30 ... +300 °C | 0 ... +150 °C |
| | ■ iTHERM QuickSens | -30 ... +200 °C | 0 ... +150 °C |
| | ■ iTHERM StrongSens | -30 ... +300 °C | 0 ... +150 °C |

1) $|t|$ = valor absoluto °C



Para obtener las tolerancias máximas expresadas en °F, es preciso multiplicar el valor expresado en °C por el factor 1,8.

Influencia de la temperatura ambiente

Depende del transmisor que se utilice en el cabezal. Para detalles, véase la "Información técnica".
→ 54

Autocalentamiento

Los elementos resistivos de detección de temperatura (RTD) son resistencias pasivas que se miden utilizando una corriente externa. Esta corriente de medición origina un efecto de calentamiento en el propio elemento resistivo que origina a su vez un error en la medición. La magnitud de este error de medición no solo depende de la corriente de medida, sino también de la conductividad térmica y de la velocidad de caudal del proceso. Este error por autocalentamiento es inapreciable si se utiliza un transmisor de temperatura iTHERM de Endress+Hauser (corriente de medida muy pequeña).

Tiempo de respuesta Pruebas en agua a 0,4 m/s (1,3 ft/s), según IEC 60751; incrementos de temperatura de 10 K.

Tiempo de respuesta con pasta térmica¹⁾

| Termopozo | Forma de la punta | Elemento de inserción | 1x Pt100 iTHERM QuickSens (TF) | | 1x Pt100 iTHERM StrongSens (TF) | | 1x Pt100 de hilo bobinado WW | | 2 x Pt100 de hilo bobinado WW | | 1x Pt100 de película delgada estándar (TF) | |
|-----------------|---|-----------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|--|-----------------|
| | | | t ₅₀ | t ₉₀ | t ₅₀ | t ₉₀ | t ₅₀ | t ₉₀ | t ₅₀ | t ₉₀ | t ₅₀ | t ₉₀ |
| Sin termopozo | - | ∅6 mm (¼ in) | 0,5 s | 1,5 s | 2,5 s | 9,5 s | 4 s | 11,5 s | 4,5 s | 12 s | 4,75 s | 13 s |
| ∅6 mm (¼ in) | Reducida 4,3 mm (0,17 in) x 20 mm (0,79 in) | ∅3 mm (⅛ in) | 1 s | 2,5 s | - | | 8,5 s | 26 s | 5,5 s | 18 s | 8 s | 23 s |
| ∅9 mm (0,35 in) | Recta | ∅6 mm (¼ in) | 2 s | 9 s | 8 s | 27 s | 15 s | 45 s | 15 s | 45 s | 9,5 s | 27 s |
| | Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in) | ∅3 mm (⅛ in) | 1,25 s | 4 s | - | | 7 s | 20 s | 7 s | 20 s | 7 s | 23 s |
| | Punta cónica 6,6 mm (0,26 in) x 60 mm (2,36 in) | ∅3 mm (⅛ in) | 2,5 s | 12 s | - | | 14 s | 49 s | 12 s | 40 s | 15 s | 51 s |
| ∅12,7 mm (½ in) | Recta | ∅6 mm (¼ in) | 4 s | 26 s | 12 s | 54 s | 23 s | 81 s | 23 s | 81 s | 31 s | 100 s |
| | Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in) | ∅3 mm (⅛ in) | 1,5 s | 5,5 s | - | | 9 s | 27 s | 9 s | 27 s | 6,5 s | 21 s |
| | Reducida 8 mm (0,31 in) x 32 mm (1,26 in) | ∅6 mm (¼ in) | 6 s | 36 s | 11 s | 44 s | 22 s | 69 s | 22 s | 69 s | 26 s | 90 s |

1) Cuando se usa un termopozo.

Tiempo de respuesta sin pasta térmica¹⁾

| Termopozo | Forma de la punta | Elemento de inserción | 1x Pt100 iTHERM QuickSens (TF) | | 1x Pt100 iTHERM StrongSens (TF) | | 1x Pt100 de hilo bobinado WW | | 2 x Pt100 de hilo bobinado WW | | 1x Pt100 de película delgada estándar (TF) | |
|-----------------|---|-----------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|--|-----------------|
| | | | t ₅₀ | t ₉₀ | t ₅₀ | t ₉₀ | t ₅₀ | t ₉₀ | t ₅₀ | t ₉₀ | t ₅₀ | t ₉₀ |
| sin termopozo | - | ∅3 mm (⅛ in) | 0,5 s | 0,75 s | - | | 1,75 s | 5 s | 2 s | 6 s | 2,5 s | 5,5 s |
| | | ∅6 mm (¼ in) | | 1,5 s | 2,5 s | 9,5 s | 4 s | 11,5 s | 4,5 s | 12 s | 4,75 s | 13 s |
| ∅6 mm (¼ in) | Reducida 4,3 mm (0,17 in) x 20 mm (0,79 in) | ∅3 mm (⅛ in) | 1 s | 3 s | - | | 9 s | 27 s | 7,5 s | 24 s | 8,5 s | 28 s |
| ∅9 mm (0,35 in) | Recta | ∅6 mm (¼ in) | 2 s | 9 s | 8 s | 29 s | 19 s | 62 s | 19 s | 62 s | 13,5 s | 42 s |
| | Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in) | ∅3 mm (⅛ in) | 1,5 s | 5 s | - | | 7 s | 21 s | 7 s | 21 s | 8 s | 22 s |
| | Punta cónica 6,6 mm (0,26 in) x 60 mm (2,36 in) | ∅3 mm (⅛ in) | 5 s | 23 s | - | | 13 s | 45 s | 13 s | 45 s | 15,5 s | 60 s |
| ∅12,7 mm (½ in) | Recta | ∅6 mm (¼ in) | 5,5 s | 41 s | 12 s | 54 s | 23 s | 82 s | 23 s | 82 s | 32 s | 105 s |
| | Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in) | ∅3 mm (⅛ in) | 2 s | 6 s | - | | 10 s | 30 s | 10 s | 30 s | 8 s | 30 s |
| | Reducida 8 mm (0,31 in) x 32 mm (1,26 in) | ∅6 mm (¼ in) | 14,5 s | 65 s | 16 s | 53 s | 26 s | 85 s | 26 s | 85 s | 32 s | 108 s |

1) Cuando se usa un termopozo.



Tiempo de respuesta para el elemento de inserción cableado directamente sin el transmisor.

Calibración

Calibración de sondas de temperatura

La calibración implica la comparación de los valores medidos por un equipo bajo test (DUT) con los de un estándar de calibración más preciso utilizado un método de medición definido y reproducible. El objetivo es determinar la desviación de los valores medidos de DTU con respecto al valor real de la variable medida. Se utilizan dos métodos distintos para sondas de temperatura:

- Calibración a temperaturas puntuales fijas, p. ej. en el punto de congelación del agua a 0 °C,
- Calibración comparada con una sonda de temperatura de referencia precisa.

La sonda de temperatura que se debe calibrar debe indicar la temperatura a punto fijo o la temperatura de la sonda de temperatura de referencia de la forma más precisa posible. Para calibrar las sondas de temperatura se suelen utilizar baños de calibración con control de temperatura que presentan valores térmicos muy homogéneos, u hornos de calibración especiales. Los errores debidos a la conducción del calor y las longitudes de inmersión cortas pueden incrementar el valor de la incertidumbre de medición. El valor de la incertidumbre de medición se registra en cada certificado de calibración. Para las calibraciones acreditadas conformes a la norma ISO 17025 no son admisibles valores de incertidumbre de medición que doblen el valor de incertidumbre de medición acreditado. Si se sobrepasa este límite, solo es posible una calibración de fábrica.

Evaluación de las sondas de temperatura

Si no es posible una calibración con una incertidumbre de medición aceptable y resultados de medición transferibles, Endress+Hauser ofrece a sus clientes un servicio de medición de evaluación de sondas de temperatura, si es factible técnicamente. Esto se produce cuando:

- Las bridas/conexiones a proceso son demasiado grandes o la longitud de inmersión (IL) es demasiado corta para permitir que el DUT se sumerja lo suficiente en el horno o baño para calibración (véase la tabla siguiente), o
- Debido a la conducción de calor a lo largo del tubo de la sonda de temperatura, la temperatura resultante del sensor se desvía generalmente de forma considerable con respecto a la temperatura real del baño/horno.

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

Acoplamiento de sensor con transmisor

La curva de resistencia/temperatura de los termómetros de resistencia de platino está estandarizada, pero en la práctica no suele ser posible mantener los valores de forma precisa durante todo el rango de temperaturas de operación. Por este motivo, los sensores de resistencia de platino se dividen en clases de tolerancia, como Clase A, AA o B según el IEC 60751. Estas clases de tolerancia describen la desviación máxima admisible para la curva característica del sensor específico con respecto a la curva estándar, es decir, el error característico máximo admisible en función de la temperatura. La conversión de los valores de resistencia medidos del sensor a temperaturas en transmisores de temperatura u otros medidores electrónicos es con frecuencia susceptible a errores considerables, puesto que la conversión se basa generalmente en la curva característica estándar.

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

- Calibración al menos a tres temperaturas y determinación de la curva característica real de temperatura del sensor,
- Ajuste de la función polinómica específica del sensor mediante coeficientes de Calendar-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.

Endress+Hauser ofrece a sus clientes este tipo de acoplamiento de sensor y transmisor como un servicio independiente. Además, los coeficientes polinómicos específicos de sensor de los termómetros de resistencia de platino se proporcionan siempre que es posible en todos los certificados de calibración de Endress+Hauser, p. ej. al menos tres puntos de calibración, para que los usuarios también puedan configurar apropiadamente transmisores de temperatura aptos.

Para el equipo, Endress+Hauser ofrece calibraciones estándar a una temperatura de referencia de -80 ... +600 °C (-112 ... +1 112 °F) basada en el ITS90 (International Temperature Scale). Las calibraciones en otros rangos de temperatura están disponibles en su centro Endress+Hauser bajo petición. Son calibraciones trazables según normas nacionales e internacionales. El certificado de calibración hace referencia al número de serie del equipo. Se calibra únicamente el elemento de inserción del termómetro.

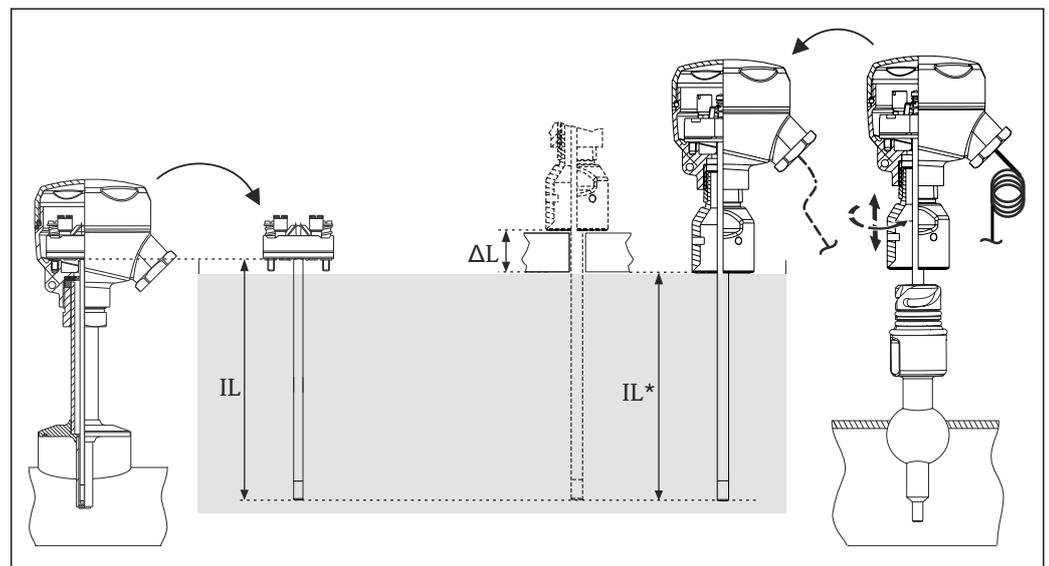
Longitud de inserción mínima (IL) para elementos de inserción requerida para realizar una calibración correcta

i Debido a las limitaciones que imponen las geometrías de caldera, es necesario respetar las longitudes de inserción mínimas a temperaturas altas, que proporcionen una calibración con un nivel aceptable de incertidumbre en la medición. Lo mismo es válido cuando se usa un transmisor para cabezal. Debido a la conducción de calor, es necesario respetar las longitudes mínimas para garantizar la funcionalidad del transmisor $-40 \dots +85 \text{ °C}$ ($-40 \dots 185 \text{ °F}$)

| Temperatura de calibración | Longitud de inserción mínima (IL) en mm sin el transmisor en el cabezal |
|---|---|
| -196 °C ($-320,8 \text{ °F}$) | Es necesaria una longitud de inmersión 120 mm (4,72 in) ¹⁾ |
| $-80 \dots 250 \text{ °C}$ ($-112 \dots 482 \text{ °F}$) | No es necesaria 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) mín. 150 mm (5,91 in) con un transmisor TMT

2) A una temperatura de $+80 \dots +250 \text{ °C}$ ($+176 \dots +482 \text{ °F}$) y con un transmisor TMT es necesaria una longitud de inmersión mínima de 50 mm (1,97 in)



A0018625

2 Longitudes de inserción para la calibración del sensor

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

IL* Longitud de inserción para recalibración en planta con el cuello de extensión i THERM QuickNeck

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

- Para comprobar el nivel de precisión real de las sondas de temperatura instaladas, se realiza con frecuencia una calibración cíclica del sensor instalado. El elemento de inserción se extrae normalmente para compararlo con una sonda de temperatura de referencia precisa en el baño para calibración (véase gráfico, parte izquierda).
- El cuello de extensión i THERM® QuickNeck permite la extracción rápida sin herramientas del elemento de inserción para su calibración. La parte superior completa de la sonda de temperatura se libera al girar el cabezal de conexión. El elemento de inserción se extrae del termopozo y se sumerge directamente en el baño para calibración (véase gráfico, parte derecha). Compruebe que el cable es lo suficientemente largo para alcanzar el baño para calibración móvil con el cable conectado. Si esto no fuera posible para la calibración, se aconseja utilizar un conector. → **37**

Ventajas de i THERM QuickNeck:

- Ahorro considerable de tiempo al recalibrar el equipo (hasta 20 minutos por punto de medición)
- Se evitan errores de cableado durante la reinstalación
- Paradas de planta mínimas, ahorrando así costes

Fórmulas para el cálculo de la IL^* durante la recalibración en planta con iTHERM QuickNeck

| Versión, con rosca M24x1,5 o NPT ½" a cabezal de conexión | Fórmula |
|---|--|
| Diámetro del termopozo 6 mm (¼ in) | $IL^* = U + T + 5 \text{ mm (0,2 in)}$ |
| Diámetro del termopozo 9 mm (0,35 in) | $IL^* = U + T - 25 \text{ mm (0,98 in)}$ |
| Diámetro del termopozo 12,7 mm (½ in) | $IL^* = U + T + 5 \text{ mm (0,2 in)}$ |

Resistencia de aislamiento

Resistencia de aislamiento $\geq 100 \text{ M}\Omega$ a temperatura ambiente.

La resistencia de aislamiento entre los terminales y la camisa exterior se mide a una tensión mínima de 100 VVcc.

Instalación

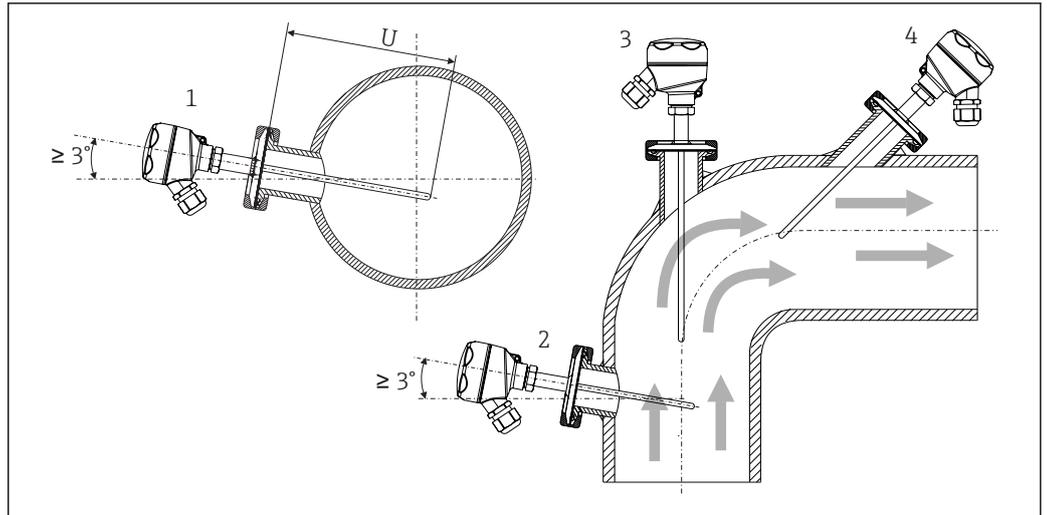
Orientación

Sin restricciones. Sin embargo, se debe garantizar el autodrenaje en el proceso. Si hay una abertura para detectar fallos en la conexión a proceso, esta abertura debe estar en el punto más bajo posible.

Instrucciones para la instalación

La longitud de inmersión de la sonda de temperatura puede afectar a la precisión en la medición. Si la longitud de inmersión es demasiado pequeña, los errores en la medición se deben a la conducción de calor por la conexión a proceso y en la pared del container. Si se instala en una tubería, lo ideal sería que la longitud de inmersión sea igual a la mitad del diámetro de la tubería.

- Posibilidades de instalación: tuberías, depósitos u otros componentes de una planta
- Para minimizar el error que se origina por la conducción del calor, se recomienda una longitud de inmersión mínima según el tipo de sensor que se utilice y el diseño del elemento de inserción. Esta profundidad de inmersión se corresponde con la longitud de inserción mínima para la calibración.
- Certificación ATEX: Respete las instrucciones de instalación de la documentación Ex. →  54



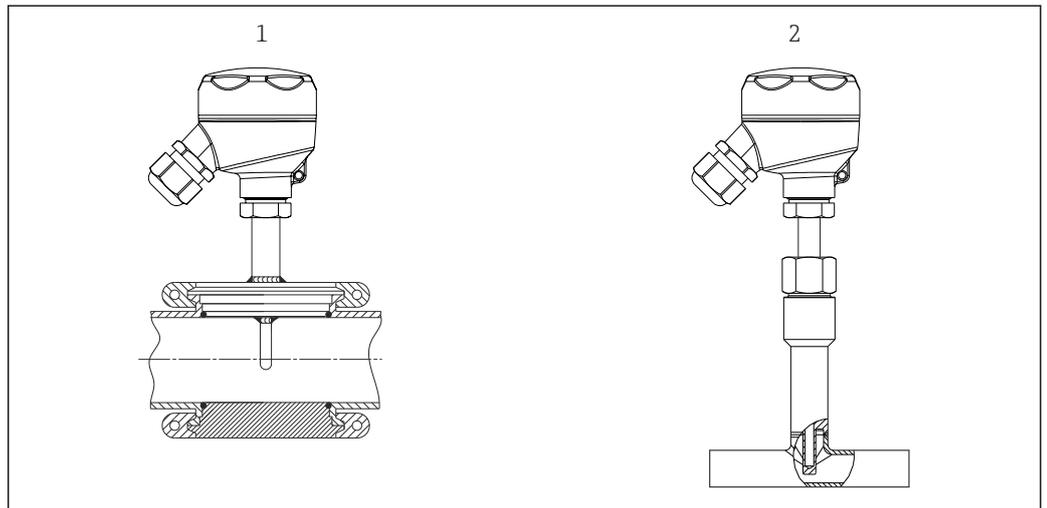
A0008946

3 Ejemplos de instalación

- 1, 2 Instalación perpendicular a la dirección de circulación del caudal, con una inclinación mínima de 3° para garantizar el autodrenaje
- 3 En codos
- 4 Instalación en tuberías inclinadas con un diámetro nominal pequeño
- U Longitud de inmersión

i En el caso de las tuberías con un diámetro nominal pequeño, es recomendable que la punta de la sonda de temperatura se proyecte más allá el eje de la tubería para que la inserción en el proceso sea adecuada. Otra solución podría ser una instalación con inclinación (4). Al determinar la longitud de inmersión o la profundidad de instalación es necesario tener en cuenta todos los parámetros de la sonda de temperatura y del producto (por ejemplo, la velocidad del caudal y la presión de proceso).

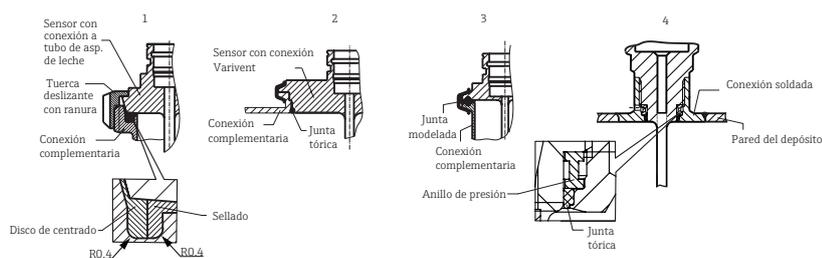
Para longitudes de inmersión $U < 70$ mm (27,5 in), se recomienda el uso de elementos de inserción i THERM QuickSens.



A0008947

4 Conexiones a proceso para la instalación de sondas de temperatura en tuberías inclinadas con un diámetro nominal pequeño

- 1 Conexión a proceso Varivent® de tipo N para DN40
- 2 Manguito en curva o manguito de derivación en T (ilustración) para conexión soldada conforme a DIN 11865 / ASME BPE



A0011758-ES

5 Instrucciones de instalación detalladas para cumplir con las normativas sanitarias

- 1 Conexión higiénica conforme a DIN 11851, únicamente con anillo obturador autocentrante y con certificado EHEDG conforme al documento sobre posiciones EHEDG
- 2 Conexión a proceso Varivent® para la caja de VARINLINE®
- 3 Clamp conforme a la norma ISO 2852, únicamente en conexión con la junta según el documento sobre posición EHEDG
- 4 Conexión a proceso Liquiphant-M G1", instalación horizontal

i Las contrapartes para las conexiones a proceso y las juntas de sellado o anillos obturadores no se incluyen en el alcance del suministro de la sonda de temperatura. Pueden obtenerse casquillos para soldar Liquiphant-M con juegos de justas asociados como accesorios. → 50.

Si se produce un fallo en un anillo obturador (juntas tóricas) o en una junta, deben tomarse las medidas siguientes:

- Retire la sonda de temperatura, limpie la rosca y la ranura/superficie de estanqueidad de la junta tórica
- Cambie el anillo obturador o la junta
- Realice una limpieza CIP después de la instalación

En el caso de las conexiones soldadas, tome la precaución necesaria al desarrollar trabajos de soldadura cerca del proceso:

- Material de soldadura adecuado
- Soldadura enrasada o con radio de soldadura superior a o igual a 3,2 mm (0,13 in)
- Sin huecos, pliegues o espacios
- Superficie pulida, $Ra \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin)

Por norma general, las sondas de temperatura deben instalarse de tal forma que su limpieza no quede afectada (deben tenerse en cuenta los requisitos de la norma 3-A®). Las conexiones de tipo Varivent®, casquillo para soldar Liquiphant-M e Ingold (+ casquillo para soldar) posibilitan una instalación de montaje enrasado.

Entorno

Rango de temperaturas ambiente

| Cabezal de conexión | Temperatura in °C (°F) |
|---|---|
| Sin transmisor montado en cabezal | Depende del cabezal de conexión y del prensaestopas o conector de bus de campo, véase la sección "Cabezales de conexión" → 34 |
| Con transmisor montado en cabezal | -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) |
| Con transmisor montado en cabezal e indicador | -20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F) |

| Cuello de extensión | Temperatura in °C (°F) |
|---------------------|-----------------------------------|
| iTHERM QuickNeck | -50 ... +140 °C (-58 ... +284 °F) |

Temperatura de almacenamiento

Para más información, véase temperatura ambiente.

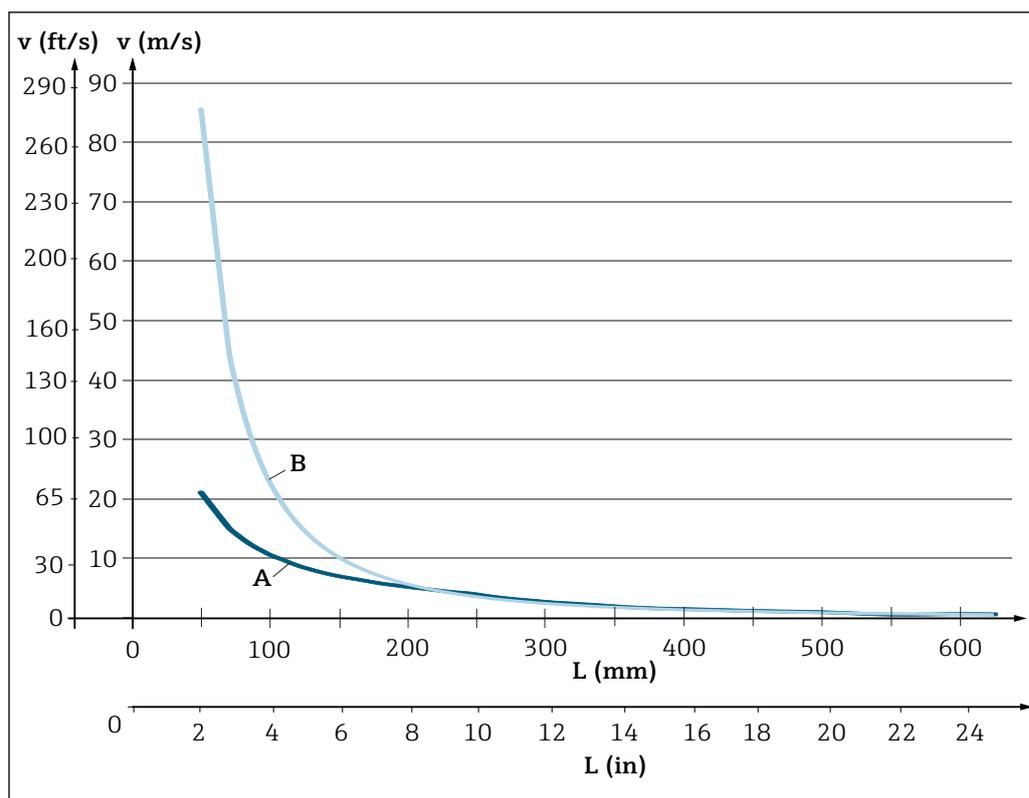
| Humedad | Depende del transmisor que se utilice en el cabezal. Si se utilizan transmisores para cabezal iTEMP de Endress+Hauser: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Condensaciones admisibles conforme a IEC 60 068-2-33 ▪ Humedad rel. máx.: 95% conforme a IEC 60068-2-30 | | | | | | |
|---|--|---------|--|-----------------|--|---|------------------------------|
| Clase climática | Conforme a EN 60654-1, clase C | | | | | | |
| Grado de protección | Protección máx. IP69K, según el diseño (cabezal de conexión, conector, etc.) | | | | | | |
| Resistencia a sacudidas y vibraciones | Los elementos de inserción de Endress+Hauser cumplen los requisitos conformes a la norma IEC 60751 que especifican una resistencia a golpes y a vibraciones de 3g en un rango de valores entre 10 y 500 Hz. La resistencia a vibraciones en el punto de medición depende del tipo de sensor y del diseño, véase la tabla siguiente: <table border="1" data-bbox="497 645 1535 801"> <thead> <tr> <th>Versión</th> <th>Resistencia a vibraciones para la punta del sensor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pt100 (WW o TF)</td> <td>30 m/s² (3g) ¹⁾</td> </tr> <tr> <td>iTHERM StrongSens Pt100 (TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versión: Ø6 mm (0,24 in)</td> <td>> 600 m/s² (60g)</td> </tr> </tbody> </table> | Versión | Resistencia a vibraciones para la punta del sensor | Pt100 (WW o TF) | 30 m/s ² (3g) ¹⁾ | iTHERM StrongSens Pt100 (TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versión: Ø6 mm (0,24 in) | > 600 m/s ² (60g) |
| Versión | Resistencia a vibraciones para la punta del sensor | | | | | | |
| Pt100 (WW o TF) | 30 m/s ² (3g) ¹⁾ | | | | | | |
| iTHERM StrongSens Pt100 (TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versión: Ø6 mm (0,24 in) | > 600 m/s ² (60g) | | | | | | |
| | 1) La resistencia a las vibraciones también se refiere a los equipos iTHERM QuickNeck de fijación rápida. | | | | | | |
| Compatibilidad electromagnética (EMC) | Depende del transmisor que se utilice en el cabezal. Para más detalles, véase "Información técnica". →  54 | | | | | | |

Proceso

| | |
|---|---|
| Rango de medida de temperaturas de proceso | Depende del tipo de sensor que se utilice, máximo -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F). |
| Cambios súbitos de temperatura | Resistencia a cambios súbitos de temperatura en procesos de limpieza CIP/SIP con un aumento de temperatura de +5 ... +130 °C (+41 ... +266 °F) en 2 segundos. |
| Rango de presiones de proceso | La presión de proceso máxima posible depende de diversos factores que influyen en el proceso, como el diseño, la conexión a proceso y la temperatura de proceso. Para más información sobre la presión de proceso máxima para cada conexión a proceso posible, véase la sección 'Conexión a proceso'. →  39  Es posible comprobar la capacidad de carga mecánica en función de la instalación y las condiciones de proceso online en el módulo de dimensionado TW para los tubos de protección en el software Applicator de Endress+Hauser. Esto es válido para los cálculos para los termopozos DIN. Véase la sección "Accesorios". →  53 |

Ejemplo de la velocidad de caudal admisible en función de la longitud de inmersión y el producto que se utilice en el proceso

La velocidad máxima del caudal del líquido que tolera la sonda de temperatura disminuye al aumentarse la longitud de inmersión del elemento de inserción expuesto al caudal. Además, depende del diámetro de la punta de la sonda de temperatura, del tipo de producto de medición, de la temperatura de proceso y de la presión de proceso. Los siguientes gráficos ilustran, a modo de ejemplo, la velocidad de caudal máxima admisible en los casos de agua y vapor recalentado a una presión de proceso de 40 bar (580 PSI).



A0032462

6 Velocidades de caudal admisibles, diámetro del tubo de protección 9 mm (0,35 pulgadas)

A Producto: agua a $T = 50\text{ °C}$ (122 °F)

B Producto: vapor recalentado a $T = 160\text{ °C}$ (320 °F)

L Longitud de inmersión expuesta al caudal

v Velocidad caudal

Producto - estado del producto

Gaseoso o líquido (también con viscosidad elevada, por ejemplo, yogur).

Construcción mecánica

Diseño, dimensiones

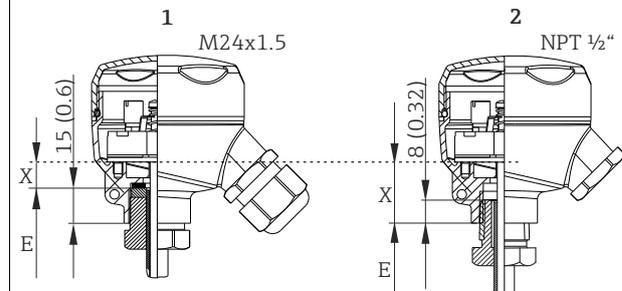
Todas las dimensiones están expresadas en mm (pulgadas). El diseño de la sonda de temperatura depende de la versión del termopozo que se use:

- Sonda de temperatura sin termopozo
- Diámetro 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)
- Diámetro 9 mm (0,35 in)
- Diámetro 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ in)
- Versión de termopozo para manguito de derivación en T o en curva para conexión soldada conforme a DIN 11865 / ASME BPE

i Algunos tamaños, como por ejemplo la longitud de inmersión U, son valores variables, y por ello están indicados como elementos numerados en los esquemas de dimensionado siguientes.

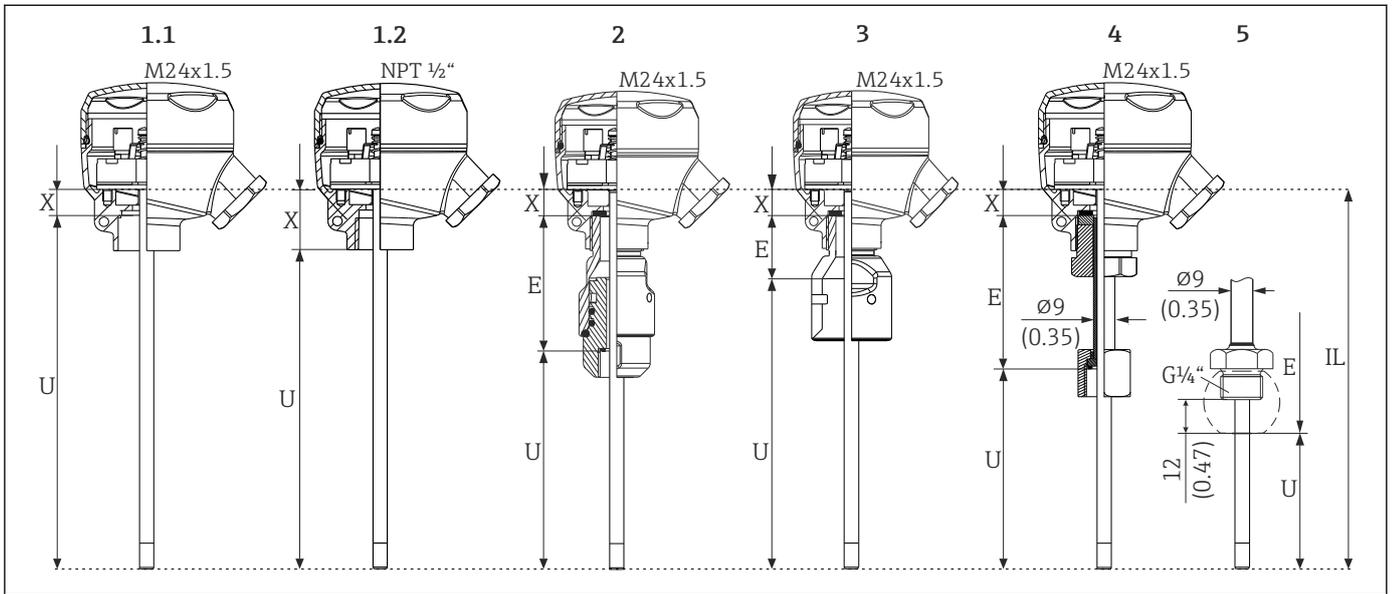
Tamaños variables:

| Elemento | Descripción |
|----------|--|
| E | Longitud del cuello de extensión, variable que depende de la configuración o predefinida para la versión con iTHERM QuickNeck |
| IL | Longitud de inserción del elemento de inserción |
| L | Longitud del termopozo (U+T) |
| B | Espesor de la base del termopozo: predefinido, depende de la versión del termopozo (véanse también en la tabla los datos particulares de cada instrumento) |

| Elemento | Descripción |
|----------|---|
| T | Longitud del eje del termopozo: variable o predefinida, depende de la versión del termopozo (véanse también los datos particulares de cada instrumento en la tabla) |
| U | Longitud de inmersión: variable, según la configuración |
| X | Variable para el cálculo de la longitud de inserción del elemento de inserción, según las diferentes longitudes de rosca de las roscas M24x1,5 o ½" NPT del cabezal de conexión, véase el cálculo de la longitud de inserción (IL) → 33 |
| |  <p>7 Diferentes longitudes de rosca de las roscas M24x1,5 y ½" NPT del cabezal de conexión</p> <p>1 Rosca M24x1,5: X = 11 mm (0,43 in), mat.: 1.4305 (acoplamiento)</p> <p>2 Conexión roscada NPT ½": X = 26 mm (1,02 in) o con cabezal de conexión TA30S = 31 mm (1,22 in), mat.: 1.4305 (acoplamiento)</p> |
| ØID | Diámetro del elemento de inserción 6 mm (¼ in) o 3 mm (⅛ in) |

Sin termopozo

Para instalación en termopozo ya existente



- 1.1 Sonda de temperatura sin cuello de extensión, superficie de inserción no especificada, estructura de pedido del producto: característica 80, opción A0; X = 11 mm (0,43 in) para rosca de conexión de tipo M24x1,5
- 1.2 Sonda de temperatura sin cuello de extensión, superficie de inserción no especificada, estructura de pedido del producto: característica 80, opción A0; X = 26 mm (1,02 in) para rosca de conexión de tipo ½" NPT; X = 31 mm (1,22 in) para rosca de conexión de tipo ½" NPT y cabezal de conexión TA30S
- 2 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida, partes superior e inferior, rosca interna G3/8" para conexión a termopozo
- 3 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida, partes superior
- 4 Sonda de temperatura con cuello de extensión intercambiable TE411 y tuerca roscada adaptadora G3/8" para conexión al termopozo
- 5 Sonda de temperatura con cuello de extensión intercambiable TE411 y rosca externa G¼" para el racor de compresión TK40

 La selección es posible para todas las versiones: roscas M24x1,5 o ½" NPT para el cabezal de conexión

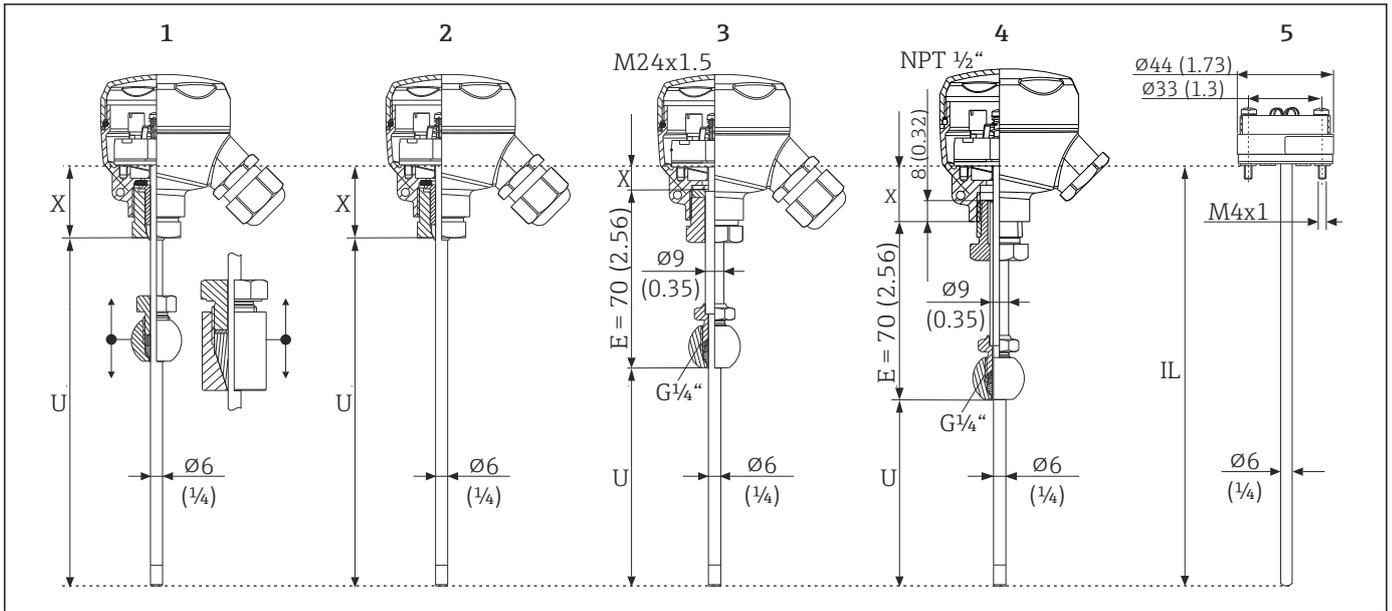
Preste atención a las ecuaciones siguientes al calcular la longitud de inmersión U de un termopozo de tipo TT411 ya instalado:

| | |
|--|--|
| Versión 1 | $U = L^{1)} + E^{2)} + 3 \text{ mm (0,12 in) - B}$ |
| Versiónes 2 y 4 | $U = L^{1)} + 3 \text{ mm (0,12 in) - B}$ |
| Versión 3, diámetro del termopozo 9 mm (0,35 in) | $U = L^{1)} + 3 \text{ mm (0,12 in)}$ (por el recorrido del resorte) - B |
| Versión 3, diámetro del termopozo 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) / 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ in) | $U = L^{1)} + 36 \text{ mm (1,42 in) - B}$ |
| Versión 5 | $U = U_{(\text{incl. TK40})}$ |

- 1) L = Longitud total del termopozo instalado en el punto de instalación = $U_{\text{termopozo}} + T_{\text{termopozo}}$
 2) E = Longitud del cuello de extensión instalado en el punto de instalación (suponiendo que está disponible)

| Elemento (véase el diagrama arriba) | Versión | Longitud |
|--------------------------------------|---|---|
| Longitud del cuello de extensión E | Versión 1: Sin cuello de extensión | $E = 0$ |
| | Versión 2: iTHERM QuickNeck con rosca M24x1.5 para el cabezal de conexión | 62 mm (2,44 in) |
| | iTHERM QuickNeck con rosca NPT $\frac{1}{2}$ " para el cabezal de conexión | 51 mm (2,00 in) |
| | Versión 3: Parte superior de iTHERM QuickNeck con rosca M24x1.5 para el cabezal de conexión | 28 mm (1,1 in) |
| | Parte superior de iTHERM QuickNeck con rosca NPT $\frac{1}{2}$ " para el cabezal de conexión | 19,5 mm (0,77 in) |
| | Versión 4: con cuello de extensión intercambiable, tuerca roscada adaptadora G3/8" para conexión a termopozo | Variable, según la configuración |
| | Versión 5: Con cuello de extensión intercambiable y rosca externa G $\frac{1}{4}$ " para el racor de compresión TK40, con roscas M24x1,5 o $\frac{1}{2}$ " NPT para el cabezal de conexión | 70 mm (2,76 in) |
| Longitud de inmersión U | Independiente de la versión | Variable, según la configuración |
| Longitud variable X | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conexión roscada M24x1,5 ▪ Con conexión roscada $\frac{1}{2}$" NPT ▪ Conexión roscada $\frac{1}{2}$" NPT y cabezal de conexión TA30S $IL = U + E + X$ | 11 mm (0,43 in) 26 mm (1,02 in) 31 mm (1,22 in) |

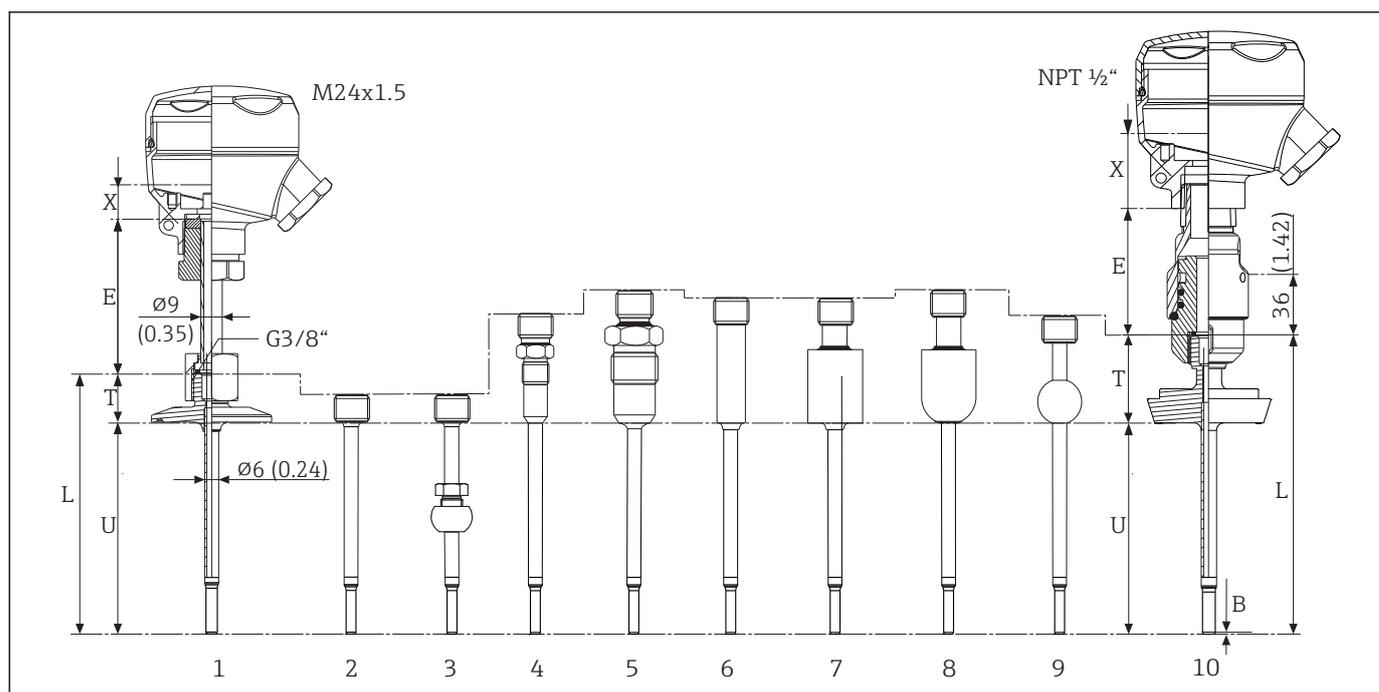
Con racor de compresión TK40 como conexión a proceso inserta en contacto directo con el proceso



- 1 Racor de compresión TK40 extraíble - longitud de inmersión U fija con variabilidad, solo conexión roscada M24x1,5
- 2 Sin racor de compresión, para usar en el caso de que se disponga de racor de compresión en el punto de instalación, elemento de inserción con superficie pulida - estructura de pedido del producto: característica 80, opción A1 o A3 - solo rosca de conexión M24x1,5
- 3 Racor de compresión TK40 fijado mediante cuello de extensión - longitud de inmersión U fija, conexión roscada M24x1,5
- 4 Racor de compresión TK40 fijado mediante cuello de extensión - longitud de inmersión U fija, conexión roscada 1/2" NPT
- 5 Elemento de inserción, por ejemplo, con transmisor montado en cabezal

| Elemento | Versión | Longitud |
|------------------------------------|---|--|
| Longitud del cuello de extensión E | Cuello de extensión $\varnothing 9$ mm (0,35 in) | 70 mm (2,76 in) |
| Longitud de inmersión U | Independiente de la versión | Variable, según la configuración |
| Longitud variable X | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Versiones 1 y 2: Sin cuello de extensión, conexión roscada M24x1,5 ▪ Versión 3: Con cuello de extensión, conexión roscada M24x1,5 ▪ Versión 4: Con cuello de extensión, conexión roscada 1/2" NPT ▪ Con cuello de extensión y cabezal de conexión TA30S | <ul style="list-style-type: none"> IL = U+X IL = U+E+X IL = U+E+X IL = U+E+X |
| | | <ul style="list-style-type: none"> 37 mm (1,46 in) 11 mm (0,43 in) 26 mm (1,02 in) 31 mm (1,22 in) |

Con diámetro de termopozo 6 mm (¼ in)



A0017790

- 1 Sonda de temperatura con cuello de extensión intercambiable TE411 y conexión a proceso como versión con clamp
- 2 Sin conexión a proceso
- 3 Versión con conexión a proceso con racor de compresión TK40 esférico
- 4 Versión con conexión a proceso con sistema de sellado con junta metálica M12x1
- 5 Versión de conexión a proceso con sistema de sellado con junta metálica G½"
- 6 Versión con conexión a proceso con casquillo para soldar cilíndrico $\Phi 12 \times 40$ mm
- 7 Versión con conexión a proceso con casquillo para soldar cilíndrico $\Phi 30 \times 40$ mm
- 8 Versión con conexión a proceso con casquillo para soldar esférico-cilíndrico $\Phi 30 \times 40$ mm
- 9 Versión con conexión a proceso con casquillo para soldar esférico $\Phi 25$ mm
- 10 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida y conexión a proceso como conexión higiénica conforme a DIN 11851

- Cuello de extensión intercambiable o iTHERM QuickNeck de fijación rápida
- Conexión roscada M24x1,5 o ½" NPT para el cabezal de conexión
- Rosca G3/8" para conexión con termopozo

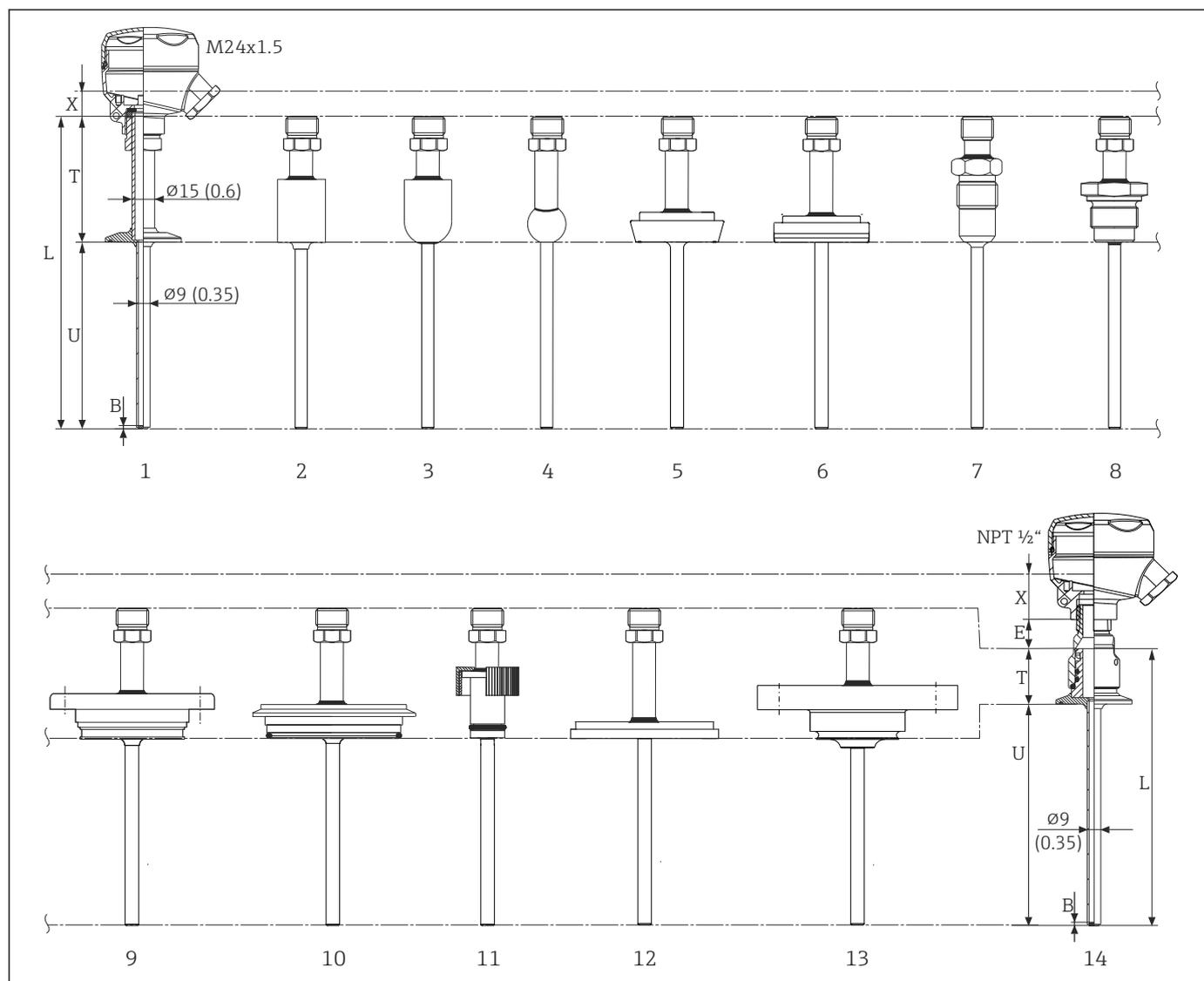
| Elemento | Versión | Longitud |
|--|---|---|
| Longitud del cuello de extensión E | Cuello de extensión intercambiable $\Phi 9$ mm (0,35 in) | Variable, según la configuración |
| | iTHERM QuickNeck con rosca M24x1.5 para el cabezal de conexión, con la opción: <ul style="list-style-type: none"> ■ A0: E no es necesario ■ X1: E= longitud de variable | <ul style="list-style-type: none"> ■ 60 mm (2,36 in) ■ Variable, según la configuración |
| | iTHERM QuickNeck con rosca NPT ½" para el cabezal de conexión, con la opción: <ul style="list-style-type: none"> ■ A0: E no es necesario ■ X1: E= longitud de variable | <ul style="list-style-type: none"> ■ 51 mm (2,00 in) ■ Variable, según la configuración |
| Longitud del eje del termopozo (T) ¹⁾ | Sistema de sellado con junta metálica M12x1 | 46 mm (1,81 in) |
| | Sistema de sellado con junta metálica G½" | 60 mm (2,36 in) |
| | Tri-Clamp (0,5"-0,75") | 24 mm (0,94 in) |
| | Microclamp (DN8-18) | 23 mm (0,91 in) |
| | Clamp DN12 conforme a la norma ISO 2852 | 24 mm (0,94 in) |

| Elemento | Versión | Longitud |
|-------------------------|---|---|
| | Clamp DN25/DN40 conforme a la norma ISO 2852 | 21 mm (0,83 in) |
| | Conexión higiénica DN25/DN32/DN40 conforme a DIN 11851 | 29 mm (1,14 in) |
| | Casquillo para soldar esférico-cilíndrico | 58 mm (2,28 in) |
| | Casquillo para soldar cilíndrico Ø12 mm (0,47 in) | 55 mm (2,17 in) |
| | Sin conexión a proceso (solo rosca G3/8"), con racor de compresión TK40 donde sea necesario | 11 mm (0,43 in) |
| | Casquillo para soldar cilíndrico | 55 mm (2,17 in) |
| | Casquillo para soldar esférico | 47 mm (1,85 in) |
| Longitud de inmersión U | Independiente de la versión | Variable, según la configuración |
| Longitud variable X | <ul style="list-style-type: none"> ■ Con conexión roscada M24x1,5 ■ Con conexión roscada ½" NPT ■ Con el cabezal de conexión TA30S Cálculo de la longitud de inserción mínima (IL) para el elemento de inserción: $IL = U+T+E-B+X$ | 14 mm (0,55 in) 29 mm (1,14 in) 34 mm (1,34 in) |
| Espesor de la base B | Punta reducida Ø4,3 mm (0,17 in) | 2 mm (0,08 in) |

1) Depende de la conexión a proceso

Con diámetro de termopozo 9 mm (0,35 in)

Cuello de extensión no intercambiable, pero que puede separarse con la opción de iTHERM QuickNeck de fijación rápida.



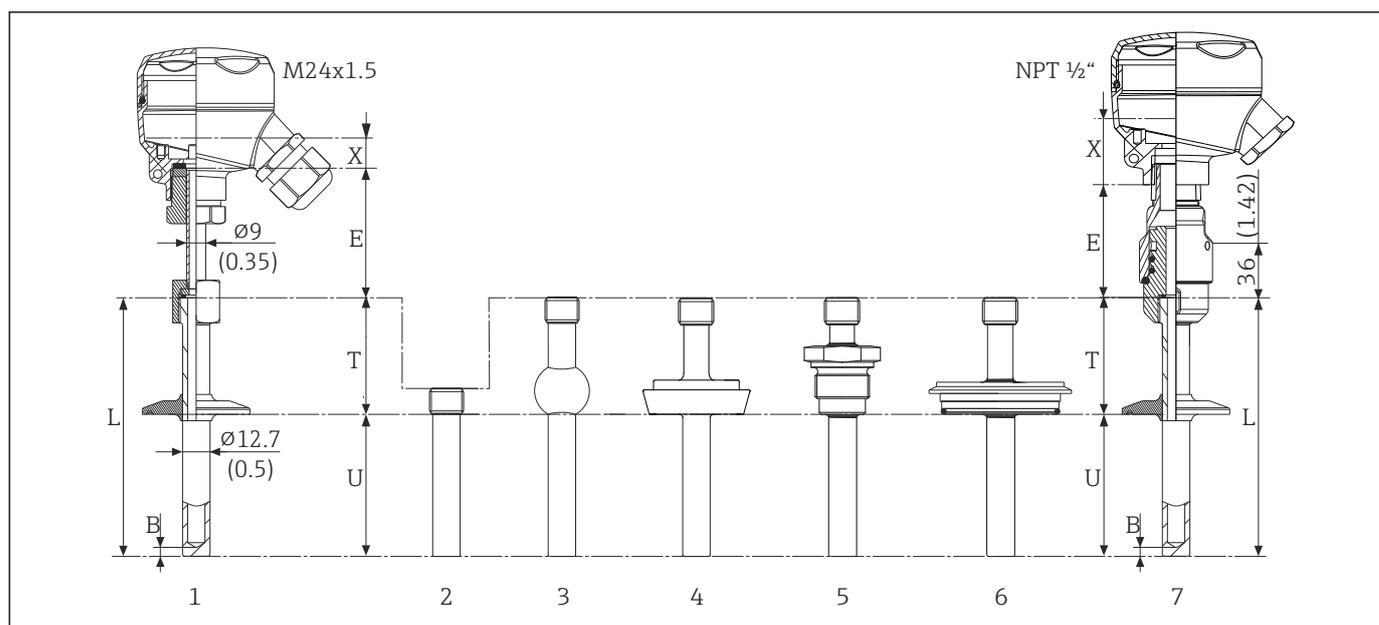
A0017761

- 1 Sonda de temperatura sin cuello de extensión intercambiable, conexión roscada M24x1,5, conexión a proceso para versión con clamp
- 2 Versión con conexión a proceso con casquillo para soldar cilíndrico $\Phi 30 \times 40$ mm
- 3 Versión con conexión a proceso con casquillo para soldar esférico-cilíndrico $\Phi 30 \times 40$ mm
- 4 Versión con conexión a proceso con casquillo para soldar esférico $\Phi 25$ mm
- 5 Versión con conexión a proceso higiénica conforme a DIN 11851
- 6 Versión con conexión a proceso como acoplamiento a tubería aséptico conforme a DIN 11864-1, forma A
- 7 Versión de conexión a proceso con sistema de sellado con junta metálica G $\frac{1}{2}$ "
- 8 Rosca para conexión a proceso conforme a la norma ISO 228 para el casquillo para soldar Liquiphant
- 9 Versión con conexión a proceso APV Inline
- 10 Versión con conexión a proceso Varivent[®]
- 11 Versión con conexión a proceso Ingold
- 12 Conexión a proceso conforme a SMS 1147
- 13 Versión con conexión a proceso NEUMO BioControl[®]
- 14 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida y conexión a proceso, por ejemplo, como versión con clamp

| Elemento | Versión | Longitud |
|------------------------------------|--|--|
| Longitud del cuello de extensión E | Sin iTHERM QuickNeck | 0 |
| | Con iTHERM QuickNeck <ul style="list-style-type: none"> ■ Con rosca M24x1.5 para el cabezal de conexión, no es necesaria con la opción A0: E ■ Con rosca $\frac{1}{2}$" NPT para el cabezal de conexión, no es necesaria con la opción A0: E | <ul style="list-style-type: none"> ■ 28 mm (1,1 in) ■ 19,5 mm (0,8 in) |

| Elemento | Versión | Longitud | |
|--|---|--|--|
| Longitud del eje del termopozo (T) | Sin iTHERM QuickNeck | Variable, según la configuración | |
| | Con iTHERM QuickNeck, según la conexión a proceso: | | |
| | SMS 1147, DN25 | 40 mm (1,57 in) | |
| | SMS 1147, DN38 | 41 mm (1,61 in) | |
| | SMS 1147, DN51 | 42 mm (1,65 in) | |
| | Varivent [®] , tipo F, D = 50 mm (1,97 in) Varivent [®] , tipo N, D = 68 mm (2,67 in) | 52 mm (2,05 in) | |
| | Varivent [®] , tipo B, D = 31 mm (1,22 in) | 56 mm (2,2 in) | |
| | Rosca G1" para casquillo para soldar Liquiphant conforme a la norma ISO 228 | 77 mm (3,03 in) | |
| | Casquillo para soldar esférico-cilíndrico | 70 mm (2,76 in) | |
| | Casquillo para soldar cilíndrico | 67 mm (2,64 in) | |
| | Acoplamiento a tubería aséptico conforme a DIN 11864-A, DN25 | 42 mm (1,65 in) | |
| | Acoplamiento a tubería aséptico conforme a DIN 11864-A, DN40 | 43 mm (1,69 in) | |
| | Conexión higiénica conforme a DIN 11851, DN32 | 47 mm (1,85 in) | |
| | Conexión higiénica conforme a DIN 11851, DN40 | | |
| | Conexión higiénica conforme a DIN 11851, DN50 | 48 mm (1,89 in) | |
| | Clamp conforme a la norma ISO 2852, DN12 | | |
| | Clamp conforme a la norma ISO 2852, DN25 | 39 mm (1,54 in) | |
| | Clamp conforme a la norma ISO 2852, DN40 | | |
| | Clamp conforme a la norma ISO 2852, DN63,5 | | |
| | Clamp conforme a la norma ISO 2852, DN70 | 47 mm (1,85 in) | |
| | Microclamp (DN18) | | |
| | Tri-Clamp (0,75") | 46 mm (1,81 in) | |
| | Conexión Ingold ϕ 25 mm (0,98 in) x 30 mm (1,18 in) | 78 mm (3,07 in) | |
| Conexión Ingold ϕ 25 mm (0,98 in) x 46 mm (1,81 in) | 94 mm (3,7 in) | | |
| Sistema de sellado con junta metálica G $\frac{1}{2}$ " | 74 mm (2,91 in) | | |
| APV Inline, DN50 | 51 mm (2,01 in) | | |
| Longitud de inmersión U | Independiente de la versión | Variable, según la configuración | |
| Longitud variable X | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sin iTHERM QuickNeck, conexión roscada M24x1,5 ■ Con iTHERM QuickNeck, conexión roscada M24x1,5 ■ Con iTHERM QuickNeck, conexión roscada NPT $\frac{1}{2}$" ■ Con iTHERM QuickNeck, cabezal de conexión TA30S | IL = U+T-B+X IL = U+E+T-B+X IL = U+E+T-B+X IL = U+E+T-B+X | 14 mm (0,55 in) 14 mm (0,55 in) 29 mm (1,14 in) 34 mm (1,34 in) |
| | Punta reducida ϕ 5,3 mm (0,21 in)x 20 mm (0,79 in) | 2 mm (0,08 in) | |
| | Punta cónica ϕ 6,6 mm (0,26 in) x 60 mm (2,36 in) | | |
| | Punta recta | | |

Con diámetro de termopozo 12,7 mm (½ in)



A0018313

- 1 Sonda de temperatura con cuello de extensión intercambiable TE411 y conexión a proceso como versión con clamp
- 2 Versión con conexión a proceso con casquillo para soldar cilíndrico Φ x 12,7 mm (0,5 mm)
- 3 Versión con conexión a proceso con casquillo para soldar esférico Φ 25 mm
- 4 Versión con conexión a proceso higiénica conforme a DIN 11851
- 5 Rosca para casquillo para soldar Liquiphant conforme a la norma ISO 228
- 6 Versión con conexión a proceso Varivent[®]
- 7 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida y conexión a proceso, por ejemplo, como versión con clamp

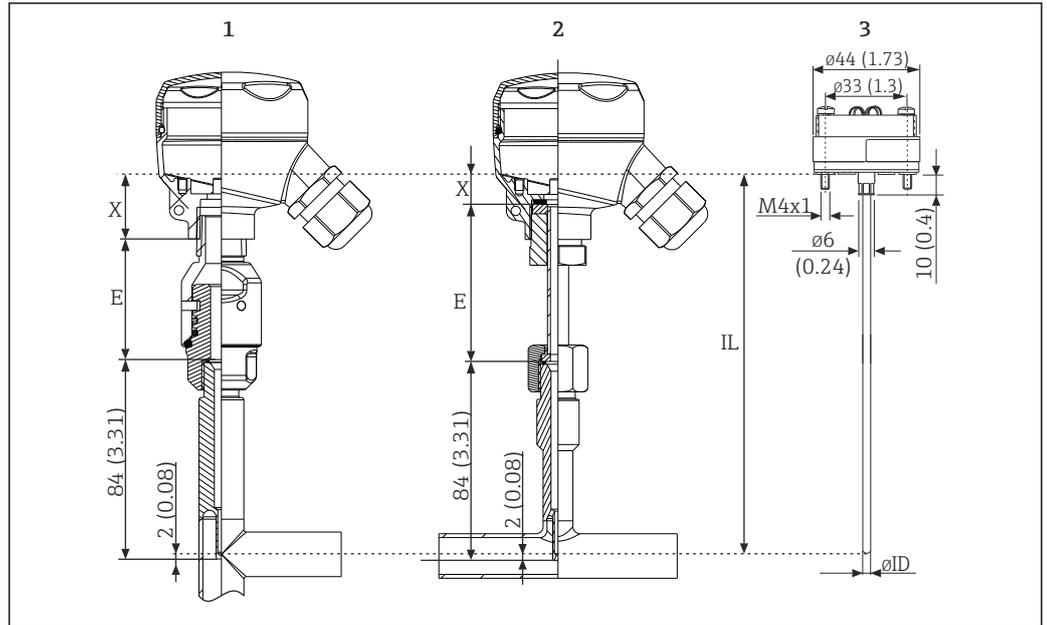
- Cuello de extensión intercambiable o iTHERM QuickNeck de fijación rápida
- Rosca G3/8" para conexión con termopozo
- Termopozo hecho de material sólido en forma de barra perforado para $L \leq 200$ mm (7,87 in)
- Termopozo soldado a la punta para $L > 200$ mm (7,87 in)

| Elemento | Versión | Longitud |
|------------------------------------|---|---|
| Longitud del cuello de extensión E | Cuello de extensión intercambiable, Φ 9 mm (0,35 in) | Variable, según la configuración |
| | iTHERM QuickNeck con rosca M24x1.5 para el cabezal de conexión, con la opción: <ul style="list-style-type: none"> ■ A0: E no es necesario ■ X1: E= longitud de variable | <ul style="list-style-type: none"> ■ 60 mm (2,36 in) ■ Variable, según la configuración |
| | iTHERM QuickNeck con rosca NPT ½" para el cabezal de conexión, con la opción: <ul style="list-style-type: none"> ■ A0: E no es necesario | 54 mm (2,13 in) |
| Longitud del eje del termopozo (T) | Casquillo para soldar, cilíndrico, Φ 12,7 mm (0,5 in) ¹⁾ | 12 mm (0,47 in) |
| | Todas las otras conexiones a proceso | 65 mm (2,56 in) |
| Longitud de inmersión U | Independiente de la conexión a proceso | Variable, según la configuración |
| Longitud variable X | <ul style="list-style-type: none"> ■ Con conexión roscada M24x1,5 ■ Con conexión roscada ½" NPT ■ Con el cabezal de conexión TA30S | <ul style="list-style-type: none"> 14 mm (0,55 in) 29 mm (1,14 in) 34 mm (1,34 in) |
| | Cálculo de la longitud de inserción mínima (IL) para el elemento de inserción: $IL = U + T + E - B + X$ | |

| Elemento | Versión | Longitud |
|----------------------|--|-----------------|
| Espesor de la base B | Punta reducida $\phi 5,3$ mm (0,21 in)x 20 mm (0,79 in) | 2 mm (0,079 in) |
| | Punta reducida $\phi 8$ mm (0,31 in)x 32 mm (1,26 in) | 4 mm (0,16 in) |
| | Punta recta | 6 mm (0,24 in) |

1) Véase el diagrama para la versión 2

Con versión de termopozo para manguito de derivación en T o para manguito en curva



A0018314

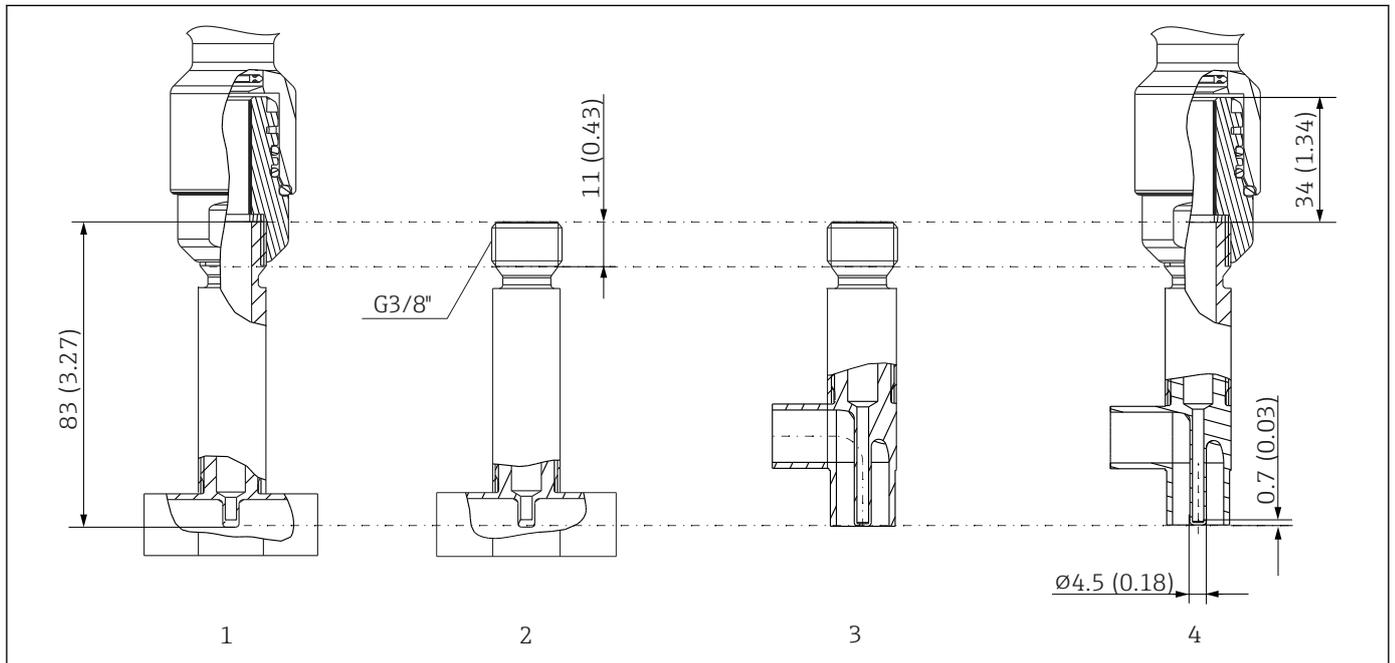
- 1 Sonda de temperatura con iTHERM QuickNeck de fijación rápida y termopozo para manguito en curva, conexión con rosca 1/2" NPT (también disponible con rosca M24x1,5)
- 2 Sonda de temperatura con cuello de extensión intercambiable TE411 y termopozo para manguito de derivación en T, conexión rosca M24x1,5 (también disponible con rosca 1/2" NPT)
- 3 Elemento de inserción, por ejemplo, con transmisor montado en cabezal

- Dimensiones de la tubería conforme a DIN 11865 / ASME BPE
- Con cuello de extensión intercambiable o iTHERM QuickNeck de fijación rápida
- Rosca G3/8" para conexión con termopozo

| Elemento | Versión | Longitud |
|------------------------------------|--|---|
| Longitud del cuello de extensión E | Cuello de extensión intercambiable | Variable, según la configuración |
| | iTHERM QuickNeck con rosca M24x1.5 para el cabezal de conexión, con la opción siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ■ A0: E no es necesario ■ X1: E= longitud de variable | <ul style="list-style-type: none"> ■ 60 mm (2,36 in) ■ Variable, según la configuración |
| | iTHERM QuickNeck con rosca NPT 1/2" para el cabezal de conexión, con la opción siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ■ A0: E no es necesario ■ X1: E= longitud de variable | <ul style="list-style-type: none"> ■ 51 mm (2,00 in) ■ Variable, según la configuración |

| Elemento | Versión | Longitud |
|----------------------|---|---|
| Longitud variable X | <ul style="list-style-type: none">▪ Con conexión roscada M24x1,5▪ Con conexión roscada ½" NPT▪ Con el cabezal de conexión TA30S Cálculo de la longitud de inserción mínima (IL) para el elemento de inserción: $IL = U+T+E-B+X$ | 14 mm (0,55 in) 29 mm (1,14 in) 34 mm (1,34 in) |
| Espesor de la base B | Independiente de la versión | 2 mm (0,079 in) |

Versión optimizada de termopozo para manguito de derivación en T o en codo
 Conexión no soldada, sin tramos muertos



8 Termopozo conforme a las normas DIN 11865 o ASME BPE

- 1 Manguito de derivación en T con conexión roscada por la parte inferior, par de apriete 5 Nm (3,69 lbf ft), y pegado con cola adhesiva selladora
- 2 Manguito de derivación en T con conexión roscada G3/8" a cuello de extensión
- 3 Manguito en codo con conexión roscada G3/8" a cuello de extensión
- 4 Manguito en codo con conexión roscada por la parte inferior, par de apriete 5 Nm (3,69 lbf ft), y pegado con cola adhesiva selladora

- Tamaños de tubería conforme a DIN 11865 series A (DIN), B (ISO) y C (ASME BPE) → 45
- Con marca 3-A® para diámetros nominales \geq DN25 conformes a las normas 3-A®, EHEDG y ASME BPE
- Certificado EHEDG para diámetros nominales \geq DN25 conformes a las normas 3-A®, EHEDG y ASME BPE
- Conforme a ASME BPE para diámetros nominales \geq DN25 según las normas 3-A®, EHEDG y ASME BPE
- Clase de protección IP69K
- material 1.4435+316L, contenido en ferrita delta $< 0,5\%$
- Rango de temperatura: $-60 \dots +200 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-76 \dots +392 \text{ }^\circ\text{F}$)
- Rango de presiones: PN25 conforme a DIN 11865

i Debido a que las longitudes de inmersión U son cortas en el caso de diámetros de tubería pequeños, se recomienda el uso de elementos de inserción iTHERM QuickSens.

Por norma general, cuanto mayor es la longitud de inmersión U, mejor es la exactitud de medición. Para diámetros de tubería pequeños se recomienda utilizar manguitos en codo porque permiten una longitud de inmersión U máxima.

Longitudes de inmersión adecuadas para las sondas de temperatura siguientes:

- Easytemp TMR35: 83 mm (3,27 in)
- iTHERM TM411: 85 mm (3,35 in)
- TrustSens TM371: 85 mm (3,35 in)

Combinaciones posibles para las versiones de termopozos con las conexiones a proceso disponibles e iTHERM QuickNeck de fijación rápida

| Tipo y tamaño de la conexión a proceso | Diámetro del termopozo | | | iTHERM QuickNeck para diámetros de $\varnothing 9$ mm (0,35 pulgadas) ¹⁾ |
|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| | 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) | 9 mm (0,35 in) | 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ in) | |
| Sin conexión a proceso (para instalar con un racor de compresión) | <input checked="" type="checkbox"/> | - | - | - |
| Adaptador soldable | | | | |
| Cilíndrico $\varnothing 12,7$ mm (0,5 in) | - | - | <input checked="" type="checkbox"/> | - |
| Cilíndrica $\varnothing 30 \times 40$ mm | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | - | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Cilíndrica $\varnothing 12 \times 40$ mm | | - | - | - |
| Esférica-cilíndrica $\varnothing 30 \times 40$ mm | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | - | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Esférico $\varnothing 25$ mm (0,98 in) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | - |
| Clamp conforme a la norma ISO 2852 | | | | |
| Microclamp/Tri-Clamp DN18 (0,75 in) | <input checked="" type="checkbox"/> ²⁾ | <input checked="" type="checkbox"/> | - | <input checked="" type="checkbox"/> |
| DN12 - 21,3 | | - | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| DN25 -38 (1 - 1,5 pulgadas) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| DN40 - 51 (2 pulgadas) | | - | - | |
| DN63,5 (2,5 pulgadas) | - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| DN70 - 76,5 (3 pulgadas) | | - | - | |
| Conexión higiénica conforme a DIN 11851 | | | | |
| DN25 | <input checked="" type="checkbox"/> | DN25 | - | - |
| DN32, DN40 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| DN50 | - | - | - | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Acoplamiento a tubería aséptico conforme a DIN 11864-1, forma A | | | | |
| DN25, DN40 | - | <input checked="" type="checkbox"/> | - | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Sistema de sellado con junta metálica | | | | |
| M12x1 | <input checked="" type="checkbox"/> | - | - | - |
| G $\frac{1}{2}$ " | | <input checked="" type="checkbox"/> | - | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Rosca para casquillo para soldar Liquiphant conforme a la norma ISO 228 | | | | |
| G $\frac{3}{4}$ " para FTL20, FTL31, FTL33 | - | - | - | - |
| G $\frac{3}{4}$ " para FTL50 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | - |
| G1" para FTL50 | | - | - | <input checked="" type="checkbox"/> |
| APV Inline | | | | |
| DN50 | - | <input checked="" type="checkbox"/> | - | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Varivent[®] | | | | |
| Tipo B, $\varnothing 31$ mm; tipo F, $\varnothing 50$ mm; tipo N, $\varnothing 68$ mm | - | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Conexión Ingold | | | | |
| 25 x 30 mm o 25 x 46 mm | - | <input checked="" type="checkbox"/> | - | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SMS 1147 | | | | |
| DN25, DN38, DN51 | - | <input checked="" type="checkbox"/> | - | <input checked="" type="checkbox"/> |
| NEUMO BioControl[®] | | | | |
| D25 PN16, D50 PN16, D65 PN16 | - | <input checked="" type="checkbox"/> | - | - |

1) En el caso de diámetros de 6 mm ($\frac{1}{4}$ pulgadas) y 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ pulgadas), puede obtenerse iTHERM QuickNeck para todas las versiones de conexiones a proceso.

2) Microclamp/Tri-Clamp DN8 (0,5") solo es posible en combinación con un diámetro de termopozo = 6 mm ($\frac{1}{4}$ pulgadas)

Elementos de inserción

Según la aplicación, se dispone de elementos de inserción iTHERM TS111 con diferentes sensores RTD para la sonda de temperatura:



A0011156

9 Elementos de inserción iTHERM

| Sensor | Película delgada estándar | iTHERM StrongSens | iTHERM QuickSens ¹⁾ | Hilo bobinado | |
|--|---|--|--|--|--|
| Diseño del sensor; método de conexión | 1x Pt100, a 3 o 4 hilos, aislamiento mineral | 1x Pt100, a 3 o 4 hilos, aislamiento mineral | 1 x Pt100, a 3 hilos o a 4 hilos <ul style="list-style-type: none"> ■ \varnothing6 mm ($\frac{1}{4}$ in), aislante mineral ■ \varnothing3 mm ($\frac{1}{8}$ in), aislamiento con teflón | 1x Pt100, a 3 o 4 hilos, aislamiento mineral | 2x Pt100, a 3 hilos, aislamiento mineral |
| Resistencia a vibraciones de la punta del elemento de inserción | Hasta 3g | Resistencia mejorada a vibraciones > 60g | <ul style="list-style-type: none"> ■ \varnothing3 mm ($\frac{1}{8}$ in) hasta 3g ■ \varnothing6 mm ($\frac{1}{4}$ in) > 60g | Hasta 3g | |
| Rango de medición; clase de precisión | -50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F), Clase A o AA | -50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F), Clase A o AA | -50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Clase A o AA | -200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F), Clase A o AA | |
| Diámetro | 3 mm ($\frac{1}{8}$ in), 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) | 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) | 3 mm ($\frac{1}{8}$ in), 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) | | |

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

Los elementos de inserción iTHERM pueden obtenerse como piezas de recambio. La longitud de inserción (IL) depende de la longitud de inmersión del tubo de protección (U), la longitud del cuello de extensión (E), el espesor de la base (B), la longitud del eje del tubo de protección (L) y una longitud variable (X). La longitud de inserción mínima (IL) debe tenerse en cuenta cuando se reemplaza la unidad. Fórmulas para el cálculo de la longitud de inserción mínima (IL) → 20



Las piezas de recambio disponibles en estos momentos se pueden encontrar en: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables. Elija el producto correspondiente según la raíz del código de producto. Al cursar pedidos de piezas de repuesto, indique siempre el número de serie del equipo. La longitud de inserción (IL) se calcula automáticamente a partir del número de serie.

Peso

0,5 ... 2,5 kg (1 ... 5,5 lbs) en el caso de las versiones estándar.

Materiales

Cuello de extensión 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. La temperatura de trabajo máxima puede reducirse

considerablemente en algunos casos cuando se dan condiciones de trabajo inusuales, como presencia de cargas mecánicas elevadas o inmersión en productos corrosivos.

| Denominación | Forma abreviada | Temperatura máxima recomendada para su utilización continua en el aire | Propiedades |
|--|--|--|---|
| AISI 316L (corresponde a 1.4404 o 1.4435) | X2CrNiMo17-13-2, X2CrNiMo18-14-3 | 650 °C (1 202 °F) ¹⁾ | <ul style="list-style-type: none"> ■ Acero inoxidable austenítico ■ Alta resistencia a la corrosión en general ■ Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas no oxidantes, ácidas y cloradas, por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico de baja concentración) ■ Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura ■ Las partes en contacto con el producto en un tubo de protección están hechas de 316L o 1.4435+316L pasivado con una disolución de ácido sulfúrico del 3 %. |
| 1.4435+316L, ferrita delta <1% o <0,5 % | Con respecto a los límites analíticos, las especificaciones para ambos materiales (1.4435 y 316L) se cumplen simultáneamente. Además, el contenido en ferrita delta de las partes en contacto con el producto está limitado a <1 %, incluidos los hilos de soldadura (siguiendo los criterios que establece el Segundo Acuerdo de Basilea); o <0,5 % | | |

- 1) Puede utilizarse por poco tiempo a temperaturas de hasta 800 °C (1472 °F) en caso de cargas compresivas pequeñas y productos no corrosivos. Para más información, póngase en contacto con el equipo de ventas de Endress+Hauser de su zona.

Rugosidad superficial

Especificaciones para las superficies en contacto con el producto: ¹⁾

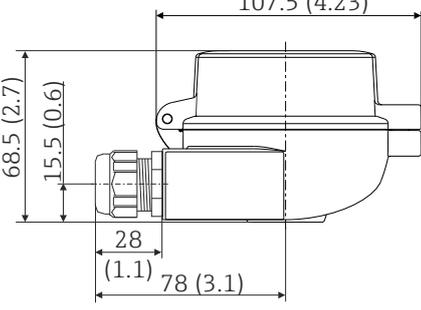
| | |
|---|---|
| Superficie estándar | $R_a \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin) |
| Superficie finamente perfeccionada, cepillada ²⁾ | $R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 μin) |
| Superficie finamente perfeccionada, cepillada y electropulida | $R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 μin)+ electropulido |

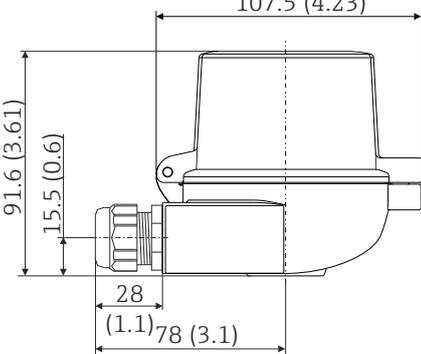
- 1) Excepción: costuras de soldadura internas de manguitos de derivación en T no optimizados y manguitos en curva
2) No conforme a la norma ASME BPE

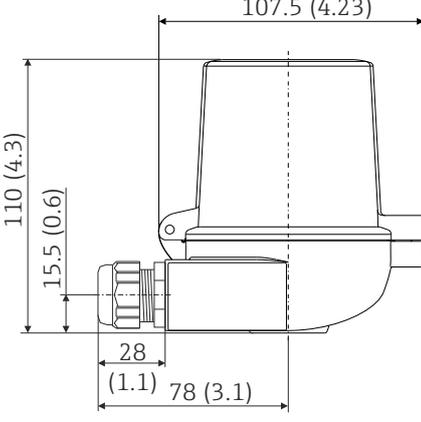
Cabezales de conexión

Todos los cabezales de conexión presentan forma y tamaño internos conformes a DIN EN 50446, cara plana y una conexión con rosca M24x1,5 o 1/2" NPT para sonda de temperatura. Todas las dimensiones están expresadas en mm (pulgadas). Los prensaestopos de muestra que se ilustran en los diagramas corresponden a conexiones M20X1,5 con prensaestopos de poliamida para zonas sin riesgo de explosión. Especificaciones cuando no existe transmisor para cabezal instalado. Para especificaciones de temperatura ambiente cuando ya hay un transmisor instalado en el cabezal, véase la sección "Entorno". →  18

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

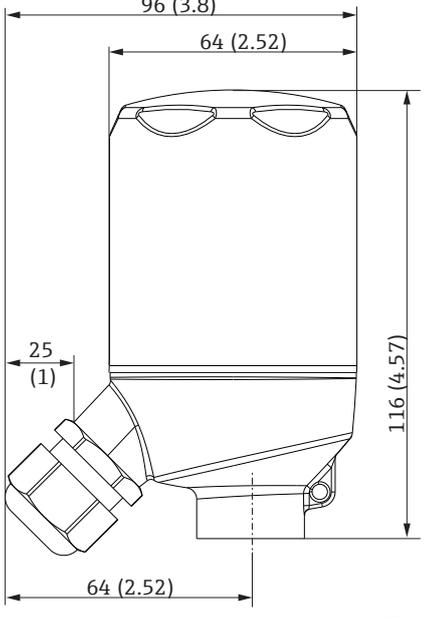
| TA30A | Especificaciones |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> - IP66/68 (tipo NEMA 4 x doc. adj.) - Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Materiales: aluminio, poliéster con recubrimiento de pulvimetal ■ Juntas: silicona ■ Rosca para entrada de cable: G ½", ½" NPT y M20x1,5; ■ Conexión con dispositivo de protección: M24x1,5 ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color de la tapa: gris, RAL 7035 ■ Peso: 330 g (11,64 oz) ■ Borne de tierra, interno y externo ■ Puede obtenerse con los sensores indicados con marca 3-A® |

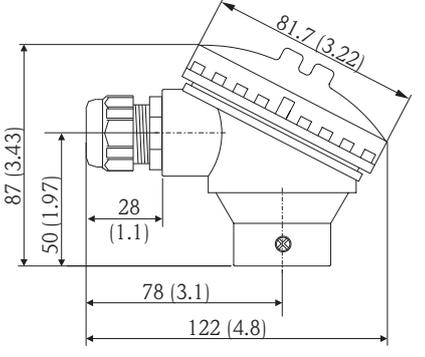
| TA30A con ventana para indicador en la tapa | Especificaciones |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> - IP66/68 (tipo NEMA 4 x doc. adj.) - Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Materiales: aluminio, poliéster con recubrimiento de pulvimetal ■ Juntas: silicona ■ Rosca para entrada de cable: G ½", ½" NPT y M20x1,5 ■ Conexión con dispositivo de protección: M24x1,5 ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color de la tapa: gris, RAL 7035 ■ Peso: 420 g (14,81 oz) ■ Con indicador TID10 ■ Borna de tierra, interno y externo ■ Puede obtenerse con los sensores indicados con marca 3-A® |

| TA30D | Especificaciones |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> - IP66/68 (tipo NEMA 4 x doc. adj.) - Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Materiales: aluminio, poliéster con recubrimiento de pulvimetal ■ Juntas: silicona ■ Rosca para entrada de cable: G ½", ½" NPT y M20x1,5 ■ Conexión con dispositivo de protección: M24x1,5 ■ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la configuración estándar, se monta un transmisor bajo la tapa del cabezal de conexión y se instala una regleta de terminales adicional directamente sobre el elemento de inserción. ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color de la tapa: gris, RAL 7035 ■ Peso: 390 g (13,75 oz) ■ Borne de tierra, interno y externo ■ Puede obtenerse con los sensores indicados con marca 3-A® |

| TA30P | Especificaciones |
|-------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ Clase de protección: IP65 ■ Temperatura máx.: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ Material: poliamida (PA) antiestática Juntas: silicona ■ Entrada de cables con rosca: M20x1,5 ■ Conexión de protección: M24x1,5 ■ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la versión estándar, se monta un transmisor bajo la cubierta del cabezal de conexión y una regleta de terminales adicional se instala directamente sobre el elemento de inserción. ■ Color del cabezal y tapa: negro ■ Peso: 135 g (4,8 oz) ■ Tipos de protección para uso en zonas con peligro de explosión: seguridad intrínseca (G Ex ia) ■ Borne de tierra: solo interno, mediante clamp auxiliar ■ Con marca 3-A® |

| TA30R (con ventana para indicador en la tapa opcional) | Especificaciones |
|--|--|
| <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 para 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 protección: M24x1,5 o ½" NPT ■ Borne de tierra: interno en la versión estándar; borne externo disponible opcionalmente ■ Con marca 3-A® |

| TA30R (versión superior para dos transmisores) | Especificaciones |
|--|--|
|  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034644</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ■ Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas ■ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido ■ Juntas: caucho EPDM ■ Rosca para entrada de cable ½" NPT y M20x1,5 ■ Peso: 460 g (16,23 oz) ■ Para dos transmisores en el cabezal ■ Conexión de protección: M24x1,5 o ½" NPT ■ Borne de tierra: interno en la versión estándar; borne externo disponible opcionalmente ■ Con marca 3-A® |

| TA30S | Especificaciones |
|--|--|
|  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017146</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: IP65 (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ■ Temperatura: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) sin prensaestopas ■ Material: polipropileno (PP), conforme a la FDA, juntas: junta tórica de EPDM ■ Rosca para entrada de cable: ¾" NPT (con adaptador para rosca ½" NPT), M20x1,5 ■ Conexión protectora para el portasondas: ½" NPT ■ Color: blanco ■ Peso: aprox. 100 g (3,5 oz) ■ Borne de tierra: solo interno, mediante borne auxiliar ■ Puede obtenerse con los sensores indicados con marca 3-A |

Prensaestopas y conectores de bus de campo

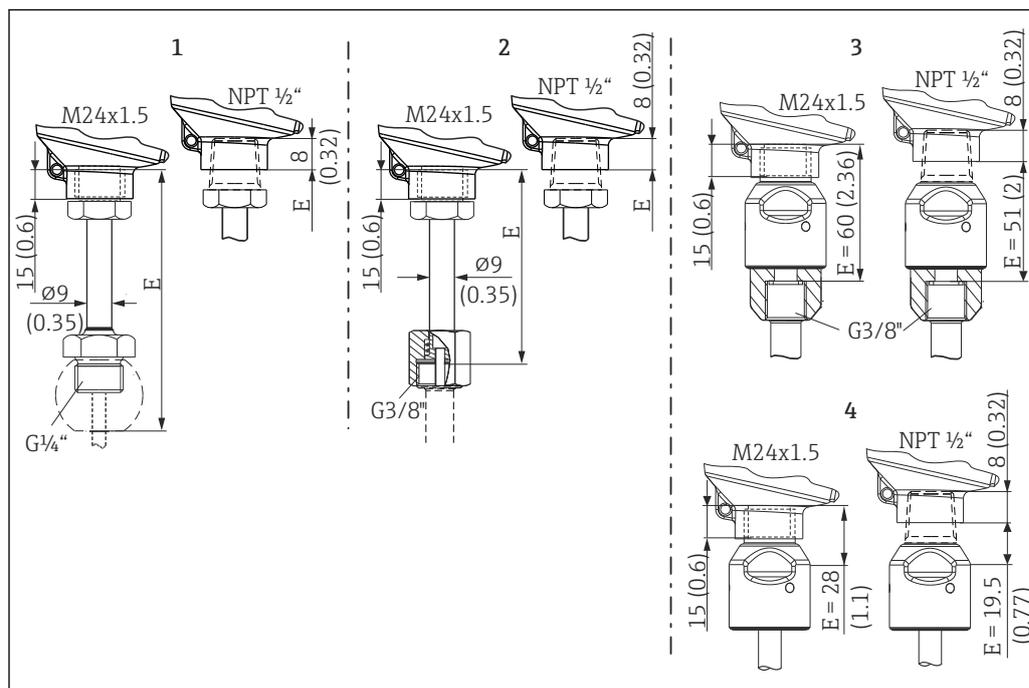
| Tipo | Apto para entrada de cable | Grado de protección | Rango de temperatura |
|--|---|---------------------|-----------------------------------|
| Prensaestopas, poliamida | ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5 (opcionalmente 2 x entradas para cable) | IP68 | -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F) |
| | ½" NPT, M20x1,5 (opcionalmente 2 x entradas para 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) |

| Tipo | Apto para entrada de cable | Grado de protección | Rango de temperatura |
|--|----------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Conector de bus de campo (M12x1 PA, 7/8" FF) | ½" NPT, M20x1,5 | IP67, NEMA tipo 6 | -40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F) |
| Conector de bus de campo (M12, 8 pines) | M20x1,5 | IP67 | -30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F) |

Cuello de extensión

Versión estándar del cuello de extensión u, opcionalmente, con iTHERM QuickNeck de fijación rápida.

- Retirada sin herramientas del elemento de inserción:
 - Ahorra tiempo y dinero cuando los puntos de medición se calibran con frecuencia
 - Se evitan errores de cableado
- Clase de protección IP69K



A0017953

10 Dimensiones del cuello de extensión de tipo TE411, diferentes versiones, cada una con rosca M24x1,5 o NPT ½" para acoplamiento al cabezal de conexión

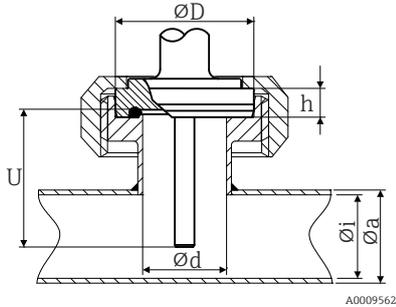
- 1 Con rosca externa G¼" para racor de compresión TK40, marcado con el símbolo → 473-A®
- 2 Con tuerca roscada adaptadora G3/8" para la versión con termopozo: $\Phi 6$ mm (¼ pulgadas), $\Phi 12,7$ mm (0,5 pulgadas) y versiones de termopozo para manguitos de derivación en T y manguitos en curva
- 3 iTHERM QuickNeck de fijación rápida para la versión termopozo: $\Phi 6$ mm (¼ pulgadas), $\Phi 12,7$ mm (0,5 pulgadas) y versiones de termopozo para manguitos de derivación en T y en curva
- 4 iTHERM QuickNeck de fijación rápida - parte superior, para instalación en un tubo de protección ya instalado con iTHERM QuickNeck

Termopozo

Conexiones a proceso

Todas las dimensiones están expresadas en mm (pulgadas).

| Tipo | Versión | Dimensiones | | | | | Propiedades técnicas |
|---|---------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|
| | | ϕd | ϕD | ϕi | ϕa | h | |
| Acoplamiento a tubería aséptico conforme a DIN 11864-1, forma A | DN25 | 26 mm (1,02 in) | 42,9 mm (1,7 in) | 26 mm (1,02 in) | 29 mm (1,14 in) | 9 mm (0,35 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ $P_{m\acute{a}x.} = 40$ bar (580 psi) ■ Con marca 3-A® y certificación EHEDG ■ Conforme a ASME BPE |
| | DN40 | 38 mm (1,5 in) | 54,9 mm (2,16 in) | 38 mm (1,5 in) | 41 mm (1,61 in) | 10 mm (0,39 in) | |



A0009562

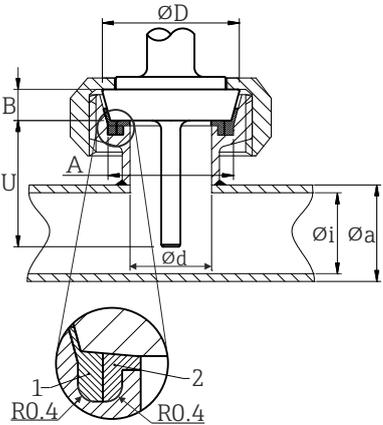
Para conexión soldada

| Tipo | Versión | Dimensiones | Propiedades técnicas |
|------------------------|-----------------------------|---|---|
| Adaptador soldable | 1: Cilíndrica ¹⁾ | $\phi d = 12,7$ mm ($\frac{1}{2}$ in), U = longitud de inmersión desde el extremo inferior de la conexión roscada, T = 12 mm (0,47 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ $P_{m\acute{a}x.}$ depende del adaptador para la conexión a proceso soldada ■ Con marca 3-A® y certificación EHEDG ■ Conforme a ASME BPE |
| | 2: Cilíndrica ²⁾ | $\phi d \times h = 12$ mm (0,47 in) x 40 mm (1,57 in), T = 55 mm (2,17 in) | |
| | 3: Cilíndrico | $\phi d \times h = 30$ mm (1,18 in) x 40 mm (1,57 in) | |
| | 4: Esférica-cilíndrica | $\phi d \times h = 30$ mm (1,18 in) x 40 mm (1,57 in) | |
| | 5: Esférica | $\phi d = 25$ mm (0,98 in) h = 24 mm (0,94 in) | |

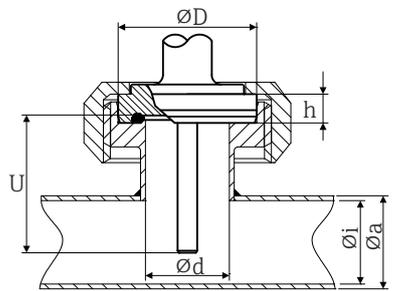
A0009569

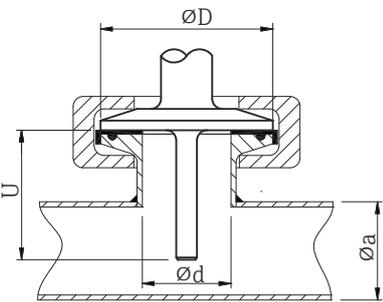
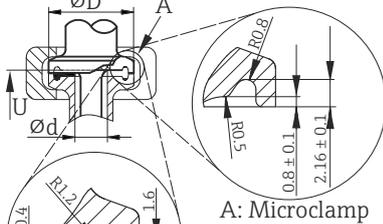
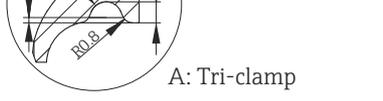
- 1) Para el termopozo $\phi 12,7$ mm ($\frac{1}{2}$ pulgadas)
- 2) Para el termopozo $\phi 6$ mm ($\frac{1}{4}$ pulgadas)

Conexión a proceso liberable

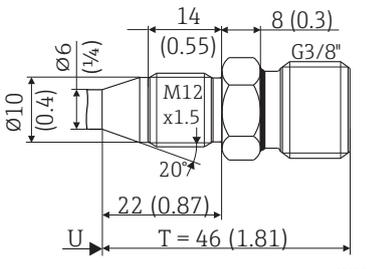
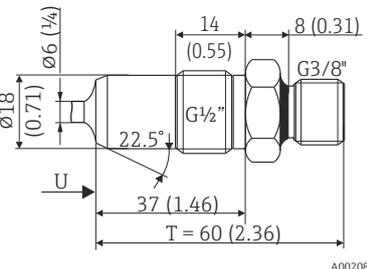
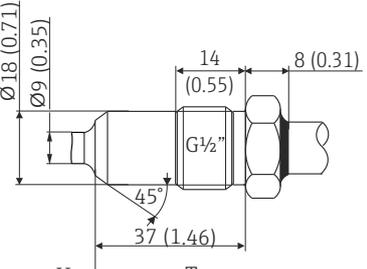
| Tipo | | | | | | Propiedades técnicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|-------------------|--|--|--|--|-------------------|----|---|---|----|----|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------|--|
| Conexión higiénica conforme a DIN 11851  1 Disco de centrado 2 Anillo obturador | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> Con marca 3-A® y certificación EHEDG (solo con anillo obturador autocentrante y certificación EHEDG). Conforme a ASME BPE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Versión ¹⁾</th> <th colspan="5">Dimensiones</th> <th rowspan="2">P_{máx.}</th> </tr> <tr> <th>ØD</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>Øi</th> <th>Øa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DN25</td> <td>44 mm (1,73 in)</td> <td>30 mm (1,18 in)</td> <td>10 mm (0,39 in)</td> <td>26 mm (1,02 in)</td> <td>29 mm (1,14 in)</td> <td>40 bar (580 psi)</td> </tr> <tr> <td>DN32</td> <td>50 mm (1,97 in)</td> <td>36 mm (1,42 in)</td> <td>10 mm (0,39 in)</td> <td>32 mm (1,26 in)</td> <td>35 mm (1,38 in)</td> <td>40 bar (580 psi)</td> </tr> <tr> <td>DN40</td> <td>56 mm (2,2 in)</td> <td>42 mm (1,65 in)</td> <td>10 mm (0,39 in)</td> <td>38 mm (1,5 in)</td> <td>41 mm (1,61 in)</td> <td>40 bar (580 psi)</td> </tr> <tr> <td>DN50</td> <td>68 mm (2,68 in)</td> <td>54 mm (2,13 in)</td> <td>11 mm (0,43 in)</td> <td>50 mm (1,97 in)</td> <td>53 mm (2,1 in)</td> <td>25 bar (363 psi)</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | Versión ¹⁾ | Dimensiones | | | | | P _{máx.} | ØD | A | B | Øi | Øa | DN25 | 44 mm (1,73 in) | 30 mm (1,18 in) | 10 mm (0,39 in) | 26 mm (1,02 in) | 29 mm (1,14 in) | 40 bar (580 psi) | DN32 | 50 mm (1,97 in) | 36 mm (1,42 in) | 10 mm (0,39 in) | 32 mm (1,26 in) | 35 mm (1,38 in) | 40 bar (580 psi) | DN40 | 56 mm (2,2 in) | 42 mm (1,65 in) | 10 mm (0,39 in) | 38 mm (1,5 in) | 41 mm (1,61 in) | 40 bar (580 psi) | DN50 | 68 mm (2,68 in) | 54 mm (2,13 in) | 11 mm (0,43 in) | 50 mm (1,97 in) | 53 mm (2,1 in) | 25 bar (363 psi) | |
| Versión ¹⁾ | Dimensiones | | | | | | P _{máx.} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ØD | A | B | Øi | Øa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN25 | 44 mm (1,73 in) | 30 mm (1,18 in) | 10 mm (0,39 in) | 26 mm (1,02 in) | 29 mm (1,14 in) | 40 bar (580 psi) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN32 | 50 mm (1,97 in) | 36 mm (1,42 in) | 10 mm (0,39 in) | 32 mm (1,26 in) | 35 mm (1,38 in) | 40 bar (580 psi) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN40 | 56 mm (2,2 in) | 42 mm (1,65 in) | 10 mm (0,39 in) | 38 mm (1,5 in) | 41 mm (1,61 in) | 40 bar (580 psi) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DN50 | 68 mm (2,68 in) | 54 mm (2,13 in) | 11 mm (0,43 in) | 50 mm (1,97 in) | 53 mm (2,1 in) | 25 bar (363 psi) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

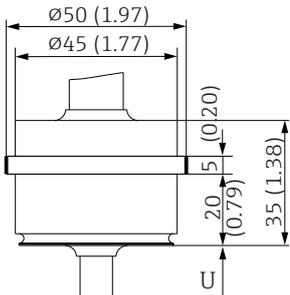
1) Tuberias conformes a DIN 11850

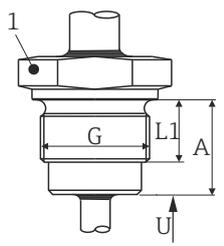
| Tipo | Versión | Dimensiones | | | | | Propiedades técnicas |
|---|---------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|
| | | Ød | ØD | Øi | Øa | h | |
| Acoplamiento a tubería aséptico conforme a DIN 11864-1, forma A  | DN25 | 26 mm (1,02 in) | 42,9 mm (1,7 in) | 26 mm (1,02 in) | 29 mm (1,14 in) | 9 mm (0,35 in) | <ul style="list-style-type: none"> P_{máx.} = 40 bar (580 psi) Con marca 3-A® y certificación EHEDG Conforme a ASME BPE |
| | DN40 | 38 mm (1,5 in) | 54,9 mm (2,16 in) | 38 mm (1,5 in) | 41 mm (1,61 in) | 10 mm (0,39 in) | |

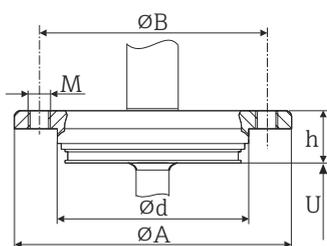
| Tipo | Versión | Dimensiones | | Propiedades técnicas |
|---|---|-------------------|-------------------------------------|--|
| | ϕd : ¹⁾ | ϕD | ϕa | |
| Clamp conforme a la norma ISO 2852    A Diferentes geometrías de juntas de sellado para Microclamp y Tri-Clamp A Tri-Clamp y Tri-Clamp DN12-76 | Microclamp ²⁾ DN8-18 (0,5"-0,75") ³⁾ | 25 mm (0,98 in) | - | <ul style="list-style-type: none"> ■ P_{máx.} = 16 bar (232 psi), según el anillo abrazadera y la junta de sellado adecuada ■ Con marca 3-A® |
| | Tri-Clamp DN8-18 (0,5"-0,75") ³⁾ | | - | |
| | DN12-21.3 | 34 mm (1,34 in) | 16 ... 25,3 mm (0,63 ... 0,99 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ P_{máx.} = 16 bar (232 psi), según el anillo abrazadera y la junta de sellado adecuada ■ Con marca 3-A® y certificación EHEDG (combinado con Hyjoin de polieterecetona (PEEK) / junta de acero inoxidable o junta Dupont de Nemours Kalrez de acero inoxidable) ■ Conforme a ASME BPE⁴⁾ |
| | DN25-38 (1" - 1,5") | 50,5 mm (1,99 in) | 29 ... 42,4 mm (1,14 ... 1,67 in) | |
| | DN40-51 (2") | 64 mm (2,52 in) | 44,8 ... 55,8 mm (1,76 ... 2,2 in) | |
| | DN63,5 (2,5 pulgadas) | 77,5 mm (3,05 in) | 68,9 ... 75,8 mm (2,71 ... 2,98 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ P_{máx.} = 16 bar (232 psi), según el anillo abrazadera y la junta de sellado adecuada ■ Con marca 3-A® ■ Conforme a ASME BPE |
| | DN70 - 76,5 (3 pulgadas) | 91 mm (3,58 in) | > 75,8 mm (2,98 in) | |

- 1) Tuberías conforme a las normas ISO 2037 y BS 4825 Parte 1
- 2) Microclamp (no conforme a ISO 2852); tuberías no estándares
- 3) DN8 (0,5") solo es posible con un diámetro del termopozo = 6 mm (¼ pulgadas)
- 4) No válido para DN12-21,3

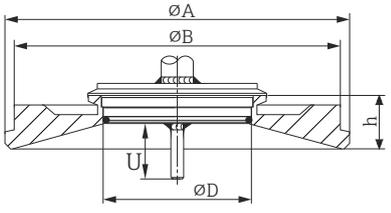
| Tipo | Versión | Propiedades técnicas |
|--|--|---|
| Sistema de sellado con junta metálica | | |
| M12x1,5  | G½"  | Diámetro del termopozo 6 mm (¼ pulgadas) P _{máx.} = 16 bar (232 psi)  Par de apriete máximo = 10 Nm (7,38 lbf ft) |
| - |  | Diámetro del termopozo 9 mm (0,35 in) P _{máx.} = 16 bar (232 psi)  Par de apriete máximo = 10 Nm (7,38 lbf ft) |

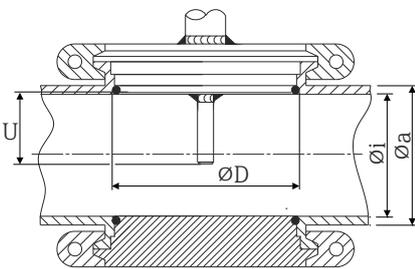
| Tipo | Versión | Propiedades técnicas |
|--|---------|----------------------|
| Adaptador de proceso  <small>A0034881</small> | D45 | - |

| Tipo | Versión G | Dimensiones | | | Propiedades técnicas |
|--|--|--|---|--------------|--|
| | | Longitud de la conexión roscada L1 | A | 1 (SW/AF) | |
| Rosca conforme a la norma ISO 228 (para casquillo para soldar Liquiphant)  <small>A0009572</small> | G $\frac{3}{4}$ " para adaptador FTL20/31/33 G $\frac{3}{4}$ " para adaptador soldable FTL50 G1" para adaptador soldable FTL50 | 16 mm (0,63 in) 18,6 mm (0,73 in) | 25,5 mm (1 in) 29,5 mm (1,16 in) | 32 41 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ P_{máx.} = 25 bar (362 psi) a 150 °C (302 °F) máx. ▪ P_{máx.} = 40 bar (580 psi) a 100 °C (212 °F) máx. ▪ Con marca 3-A® y certificación EHEDG junto con el adaptador FTL31/33/50 ▪ Conforme a ASME BPE |

| Tipo | Versión | Dimensiones | | | | | Propiedades técnicas |
|--|---------|-----------------|-------------------|-----------------|------|-----------------|--|
| | | ϕd | ϕA | ϕB | M | h | |
| APV Inline  <small>A0018435</small> | DN50 | 69 mm (2,72 in) | 99,5 mm (3,92 in) | 82 mm (3,23 in) | 2xM8 | 19 mm (0,75 in) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ P_{máx.} = 25 bar (362 psi) ▪ Con marca 3-A® y certificación EHEDG ▪ Conforme a ASME BPE |

| Tipo | Versión | Dimensiones | | | | Propiedades técnicas | |
|-----------|----------------------|--|--|---------------------------|--|----------------------|---|
| | | ϕD | ϕA | ϕB | h | P _{máx.} | |
| Varivent® | Tipo B Tipo F | 31 mm (1,22 in) 50 mm (1,97 in) | 105 mm (4,13 in) 145 mm (5,71 in) | - 135 mm (5,31 in) | 22 mm (0,87 in) 24 mm (0,95 in) | 10 bar (145 psi) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Con marca 3-A® y certificación EHEDG ▪ Conforme a ASME BPE |

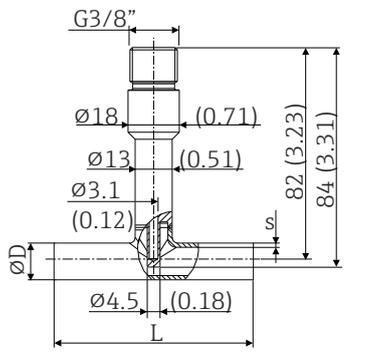
| Tipo | Versión | Dimensiones | | | | Propiedades técnicas | |
|--|---------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--|
| | | ϕD | ϕA | ϕB | h | $P_{m\acute{a}x.}$ | |
|  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0021307</p> | Tipo N | 68 mm (2,67 in) | 165 mm (6,5 in) | 155 mm (6,1 in) | 24,5 mm (0,96 in) | | |
| <p>i La brida de conexión a la caja de VARINLINE® es apta para conexión soldada en el cabezal cónico o tori esférico en depósitos o containers de diámetro pequeño ($\leq 1,6$ m (5,25 ft)) y espesor de la tubería de hasta 8 mm (0,31 in).</p> | | | | | | | |

| Tipo | Propiedades técnicas |
|--|---|
| <p>Varivent® para instalación en tuberías de la caja de VARINLINE®</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009564</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Con marca 3-A® y certificación EHEDG ■ Conforme a ASME BPE |

| Versión | Dimensiones | | | $P_{m\acute{a}x.}$ |
|---|-----------------|---------------------------|--------------------------|---|
| | ϕD | ϕi | ϕa | |
| Tipo N, conforme a DIN 11866, serie A | 68 mm (2,67 in) | DN40: 38 mm (1,5 in) | DN40: 41 mm (1,61 in) | DN40 a DN65: 16 bar (232 psi) |
| | | DN50: 50 mm (1,97 in) | DN50: 53 mm (2,1 in) | |
| | | DN65: 66 mm (2,6 in) | DN65: 70 mm (2,76 in) | |
| | | DN80: 81 mm (3,2 in) | DN80: 85 mm (3,35 in) | DN80 a DN150: 10 bar (145 psi) |
| | | DN100: 100 mm (3,94 in) | DN100: 104 mm (4,1 in) | |
| | | DN125: 125 mm (4,92 in) | DN125: 129 mm (5,08 in) | |
| Tipo N, conforme a EN ISO 1127, serie B | 68 mm (2,67 in) | 38,4 mm (1,51 in) | 42,4 mm (1,67 in) | 42,4 mm (1,67 in) a 60,3 mm (2,37 in): 16 bar (232 psi) |
| | | 44,3 mm (1,75 in) | 48,3 mm (1,9 in) | |
| | | 56,3 mm (2,22 in) | 60,3 mm (2,37 in) | |
| | | 72,1 mm (2,84 in) | 76,1 mm (3 in) | 76,1 mm (3 in) a 114,3 mm (4,5 in): 10 bar (145 psi) |
| | | 82,9 mm (3,26 in) | 42,4 mm (3,5 in) | |
| | | 108,3 mm (4,26 in) | 114,3 mm (4,5 in) | |
| Tipo N, conforme a DIN 11866, serie C | 68 mm (2,67 in) | OD 1½": 34,9 mm (1,37 in) | OD 1½": 38,1 mm (1,5 in) | OD 1½" a OD 2½": 16 bar (232 psi) |
| | | OD 2": 47,2 mm (1,86 in) | OD 2": 50,8 mm (2 in) | |
| | | OD 2½": 60,2 mm (2,37 in) | OD 2½": 63,5 mm (2,5 in) | |
| Tipo N, conforme a DIN 11866, serie C | 68 mm (2,67 in) | OD 3": 73 mm (2,87 in) | OD 3": 76,2 mm (3 in) | OD 3" a OD 4": 10 bar (145 psi) |
| | | OD 4": 97,6 mm (3,84 in) | OD 4": 101,6 mm (4 in) | |

i Debido a que las longitudes de inmersión U son cortas, se recomienda el uso de elementos de inserción iTHERM QuickSens.

Manguito de derivación en T (conexión soldada, con tramos muertos)

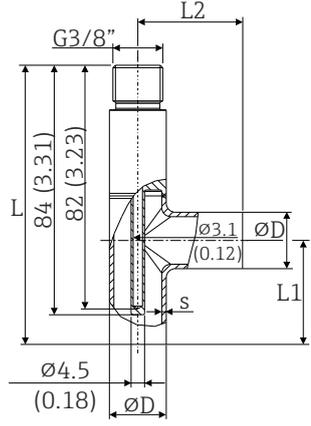
| Tipo | Versión | | Dimensiones en mm (pulgadas) | | | Propiedades técnicas |
|--|-----------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| | | | ϕD | L | s ¹⁾ | |
| Manguito de derivación en T para conexión soldada conforme a DIN 11865 (partes A, B y C)  | Parte A | DN10 PN25 | 13 mm (0,51 in) | 70 mm (2,76 in) | 1,5 mm (0,06 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ P_{máx.} = 25 bar (362 psi) ■ R_a ≤ 0,38 μm (15 μin) + electropulido²⁾ |
| | | DN15 PN25 | 19 mm (0,75 in) | | | |
| | | DN25 PN25 | 29 mm (1,14 in) | 100 mm (3,94 in) | | |
| | Parte B | DN13,5 PN25 | 13,5 mm (0,53 in) | 64 mm (2,52 in) | 1,6 mm (0,063 in) | |
| | | DN17,2 PN25 | 17,2 mm (0,68 in) | 68 mm (2,68 in) | | |
| | | DN21,3 PN25 | 21,3 mm (0,84 in) | 72 mm (2,83 in) | | |
| | Parte C ³⁾ | DN12,7 PN25 (½") | 12,7 mm (0,5 in) | 95,2 mm (3,75 in) | 1,65 mm (0,065 in) | |
| | | DN19,05 PN25 (¾") | 19,05 mm (0,75 in) | 101,6 mm (4 in) | | |
| | | DN38,1 PN25 (1½") | 38,1 mm (1,5 in) | 120,6 mm (4,75 in) | | |

1) Espesor de pared

2) Excepción: costuras de soldadura internas

3) Tamaños de tubería conforme a ASME BPE 2012

Manguito en curva (conexión soldada, con tramos muertos)

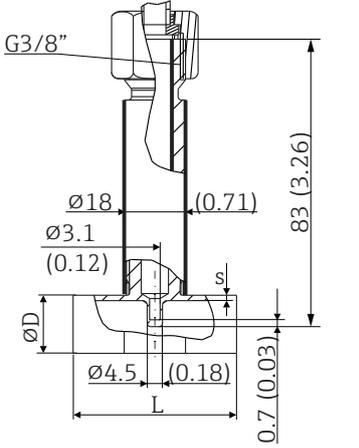
| Tipo | Versión | | Dimensiones | | | | Propiedades técnicas |
|---|---------|------------------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|--|
| | | | ϕD | L | L1 | L2 | |
| Manguito en curva para conexión soldada conforme a DIN 11865 (partes A, B y C)  | Parte A | DN10 PN25 | 13 mm (0,51 in) | 117 mm (4,61 in) | 35 mm (1,38 in) | 1,5 mm (0,06 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ P_{máx.} = 25 bar (362 psi) ■ R_a ≤ 0,38 μm (15 μin) + electropulido²⁾ |
| | | DN15 PN25 | 19 mm (0,75 in) | 109 mm (4,3 in) | 35 mm (1,38 in) | | |
| | | DN25 PN25 | 29 mm (1,14 in) | 119 mm (4,7 in) | 50 mm (1,97 in) | | |
| | Parte B | DN13,5 PN25 | 13,5 mm (0,53 in) | 108 mm (4,25 in) | 32 mm (1,26 in) | 1,6 mm (0,063 in) | |
| | | DN17,2 PN25 | 17,2 mm (0,68 in) | 109 mm (4,3 in) | 34 mm (1,34 in) | | |
| | | DN21,3 PN25 | 21,3 mm (0,84 in) | | 36 mm (1,41 in) | | |
| | Parte C | DN12,7 PN25 (½") ³⁾ | 12,7 mm (0,5 in) | 129 mm (5,08 in) | 47,6 mm (1,87 in) | 1,65 mm (0,065 in) | |
| | | DN19,05 PN25 (¾") ³⁾ | 19,05 mm (0,75 in) | 133 mm (5,24 in) | 50,8 mm (2,00 in) | | |
| | | DN38,1 PN25 (1½") ³⁾ | 38,1 mm (1,5 in) | 142 mm (5,6 in) | 60,3 mm (2,37 in) | | |

1) Espesor de pared

2) Excepción: costuras de soldadura internas

3) Tamaños de tubería conforme a ASME BPE 2012

Manguito de derivación en T, optimizado (conexión no soldada, sin tramos muertos)

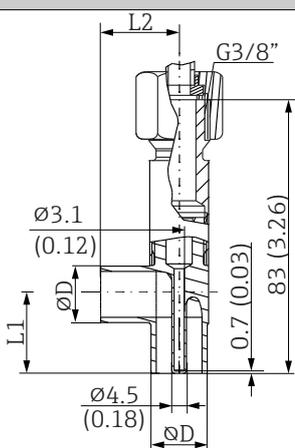
| Tipo | Versión | | Dimensiones en mm (pulgadas) | | | Propiedades técnicas |
|---|---------|----------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|--|
| | | | ϕD | L | s ¹⁾ | |
| Manguito de derivación en T para conexión soldada conforme a DIN 11865 (series A, B y C)  A0035898 | Serie A | DN10 PN25 | 13 mm (0,51 in) | 48 mm (1,89 in) | 1,5 mm (0,06 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ P_{máx.} = 25 bar (362 psi) ■ Con marca 3-A® y certificación EHEDG²⁾ ■ Conforme a ASME BPE²⁾ |
| | | DN15 PN25 | 19 mm (0,75 in) | | | |
| | | DN20 PN25 | 23 mm (0,91 in) | | | |
| | | DN25 PN25 | 29 mm (1,14 in) | | | |
| | | DN32 PN25 | 32 mm (1,26 in) | | | |
| | Serie B | DN13,5 PN25 | 13,5 mm (0,53 in) | | 1,6 mm (0,063 in) | |
| | | DN17,2 PN25 | 17,2 mm (0,68 in) | | | |
| | | DN21,3 PN25 | 21,3 mm (0,84 in) | | | |
| | | DN26,9 PN25 | 26,9 mm (1,06 in) | | | |
| | | DN33,7 PN25 | 33,7 mm (1,33 in) | | | |
| | Serie C | DN12,7 PN25 (½") | 12,7 mm (0,5 in) | | 2 mm (0,08 in) | |
| | | DN19,05 PN25 (¾") | 19,05 mm (0,75 in) | | | |
| | | DN25,4 PN25 (1") | 25,4 mm (1 in) | | | |
| | | DN38,1 PN25 (1½") | 38,1 mm (1,5 in) | | | |

1) Espesor de pared

2) Válido para \geq DN25 (1"). Para diámetros nominales pequeños, no es posible admitir un radio \geq 3,2 (1/8").

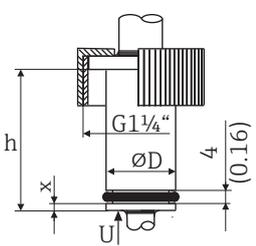
Manguito en curva, optimizado (conexión no soldada, sin tramos muertos)

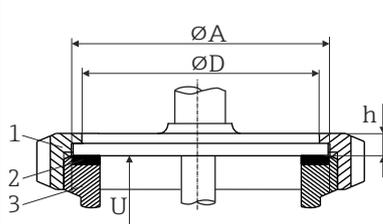
| Tipo | Versión | | Dimensiones | | | | Propiedades técnicas |
|--|---------|-------------|----------------------|--------------------|----------------------|---|----------------------|
| | | | ϕD | L1 | L2 | s ¹⁾ | |
| Manguito en curva para conexión soldada conforme a DIN 11865 (series A, B y C) | Serie A | DN10 PN25 | 13 mm (0,51 in) | 24 mm (0,95 in) | 1,5 mm (0,06 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ P_{máx.} = 25 bar (362 psi) ■ Con marca 3-A® y certificación EHEDG²⁾ ■ Conforme a ASME BPE | |
| | | DN15 PN25 | 19 mm (0,75 in) | 25 mm (0,98 in) | | | |
| | | DN20 PN25 | 23 mm (0,91 in) | 27 mm (1,06 in) | | | |
| | | DN25 PN25 | 29 mm (1,14 in) | 30 mm (1,18 in) | | | |
| | | DN32 PN25 | 35 mm (1,38 in) | 33 mm (1,3 in) | | | |
| | Serie B | DN13,5 PN25 | 13,5 mm (0,53 in) | 32 mm (1,26 in) | 1,6 mm (0,063 in) | | |
| | | DN17,2 PN25 | 17,2 mm (0,68 in) | 34 mm (1,34 in) | | | |

| Tipo | Versión | Dimensiones | | | Propiedades técnicas |
|---|--------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| | | ϕD | L1 | L2 | |
|  <p>A0035899</p> | DN21,3 PN25 | 21,3 mm (0,84 in) | 36 mm (1,41 in) | | |
| | DN26,9 PN25 | 26,9 mm (1,06 in) | 29 mm (1,14 in) | | |
| | DN33,7 PN25 | 33,7 mm (1,33 in) | 32 mm (1,26 in) | 2,0 mm (0,08 in) | |
| | Serie C DN12,7 PN25 (½") | 12,7 mm (0,5 in) | 24 mm (0,95 in) | 1,65 mm (0,065 in) | |
| | DN19,05 PN25 (¾") | 19,05 mm (0,75 in) | 25 mm (0,98 in) | | |
| | DN25,4 PN25 (1") | 25,4 mm (1 in) | 28 mm (1,1 in) | | |
| | DN38,1 PN25 (1½") | 38,1 mm (1,5 in) | 35 mm (1,38 in) | | |

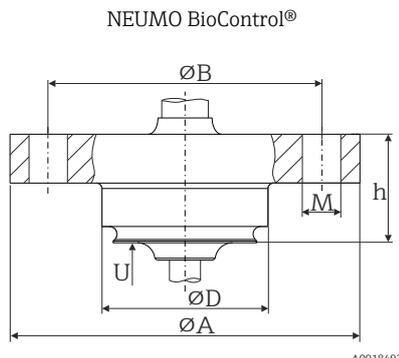
- 1) Espesor de pared
 2) Válido para \geq DN25 (1"). Para diámetros nominales pequeños, no es posible admitir un radio \geq 3,2 (1/8").

i Debido a que las longitudes de inmersión U son cortas en general en conexiones a proceso con manguitos en derivación en T / en curva conforme a DIN 11865, se recomienda el uso de elementos de inserción iTHERM QuickSens.

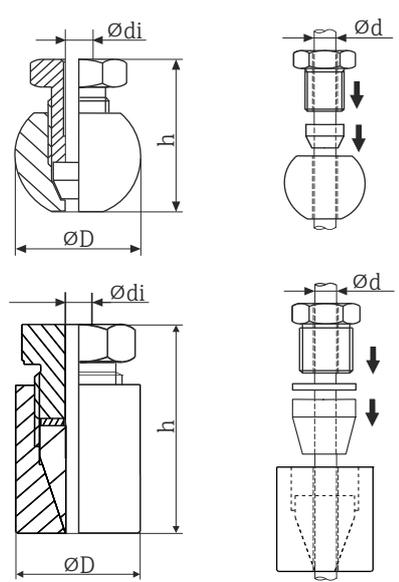
| Tipo | Versión, tamaños ϕD x h | Propiedades técnicas |
|--|--|--|
| Conexión Ingold  <p>A0009573</p> | $\phi 25$ mm (0,98 in) x 30 mm (1,18 in) x = 1,5 mm (0,06 in) | $P_{\text{máx.}} = 25$ bar (362 psi) Se incluye una junta en el alcance del suministro. Material V75SR: conforme a las directrices de la FDA (Food and Drug Administration), con el símbolo 3-A® y de clase VI según la USP (United States Pharmacopeia) |
| | $\phi 25$ mm (0,98 in) x 46 mm (1,81 in) x = 6 mm (0,24 in) | |

| Tipo | Versión | Dimensiones | | | Propiedades técnicas |
|---|---------|--------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|
| | | ϕD | ϕA | h | |
| SMS 1147  <p>A0009568</p> <p>1 Tuerca roscada adaptadora 2 Anillo obturador 3 Conexión de las contrapartes</p> | DN25 | 32 mm (1,26 in) | 35,5 mm (1,4 in) | 7 mm (0,28 in) | $P_{\text{máx.}} = 6$ bar (87 psi) |
| | DN38 | 48 mm (1,89 in) | 55 mm (2,17 in) | 8 mm (0,31 in) | |
| | DN51 | 60 mm (2,36 in) | 65 mm (2,56 in) | 9 mm (0,35 in) | |

i La conexión de la parte contraria ha de encajar en el anillo obturador y fijarlo en su lugar.

| Tipo | Versión | Dimensiones | | | | | Propiedades técnicas |
|--|-------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---|
| | | φA | φB | φD | φd | h | |
| NEUMO BioControl®  | D25 PN16 | 64 mm (2,52 in) | 50 mm (1,97 in) | 30,4 mm (1,2 in) | 7 mm (0,28 in) | 20 mm (0,79 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ P_{máx.} = 16 bar (232 psi) ■ Con marca 3-A® |
| | D50 PN16 | 90 mm (3,54 in) | 70 mm (2,76 in) | 49,9 mm (1,97 in) | 9 mm (0,35 in) | 27 mm (1,06 in) | |
| | D65 PN25 | 120 mm (4,72 in) | 95 mm (3,74 in) | 67,9 mm (2,67 in) | 11 mm (0,43 in) | | |

Racor de compresión

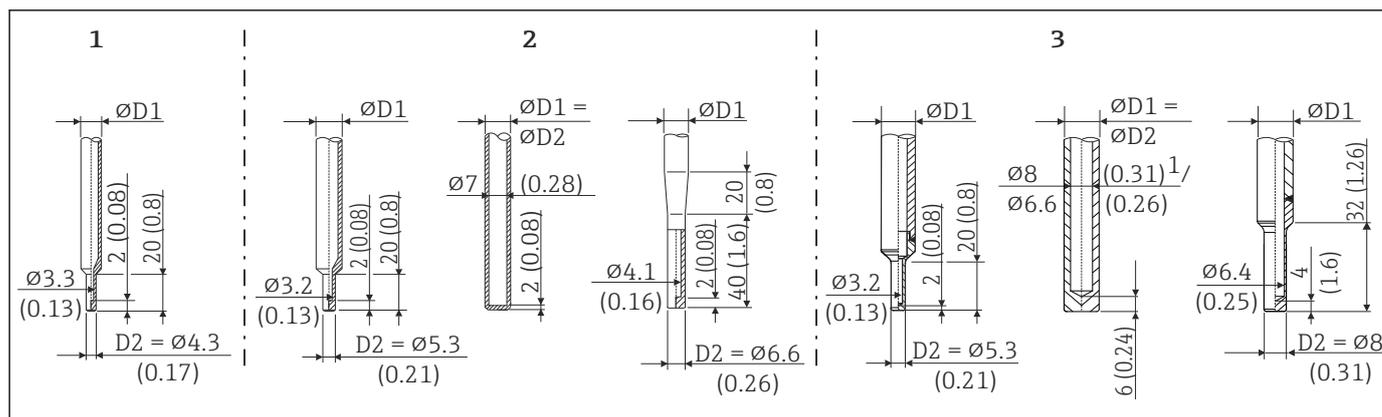
| Tipo | Versión | Dimensiones | | | Propiedades técnicas ¹⁾ |
|--|--|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--|
| | Esférico o cilíndrico | φdi | φD | h | |
| Racor de compresión TK40 para conexión soldada  | Esférico Material del terminal de empalme: PEEK o 316L Rosca G ¹ / ₄ " | 6,3 mm (0,25 in) ²⁾ | 25 mm (0,98 in) | 33 mm (1,3 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ P_{máx.} = 10 bar (145 psi), T_{máx.} = +150 °C (+302 °F) para materiales de polietere tercetona (PEEK), par de apriete = 10 Nm ■ P_{máx.} = 50 bar (725 psi), T_{máx.} = +200 °C (+392 °F) para material 316L, par de apriete = 25 Nm ■ El terminal de empalme de polietere tercetona (PEEK) está marcado con el símbolo 3-A® y tiene la certificación EHEDG. |
| | Cilíndrica Material del terminal de empalme: Wacker® Rosca de Elastosil® G ¹ / ₂ " | 6,2 mm (0,24 in) ²⁾ | 30 mm (1,18 in) | 57 mm (2,24 in) | |

1) Todas las especificaciones sobre presiones son válidas para cargas de temperatura cíclicas
 2) Para el diámetro del elemento de inserción o del termopozo φd = 6 mm (0,236 pulgadas).

Forma de la punta

El tiempo de respuesta térmica, la reducción de la sección transversal del caudal y la carga mecánica que se produce en el proceso son criterios que hay que tener en cuenta al seleccionar la forma de la punta. Ventajas de uso de sondas de temperatura con punta cónica o reducida:

- Una forma de punta más pequeña tiene un impacto menor en las características del caudal de la tubería por la que circula el producto.
- Las características del caudal están optimizadas, lo que incrementa la estabilidad del termopozo.
- Endress+Hauser ofrece a los usuarios una gama de puntas de termopozo para cumplir con todo tipo de requisitos:
 - Punta reducida con φ4,3 mm (0,17 in) y φ5,3 mm (0,21 in): las paredes menos gruesas reducen en general significativamente los tiempos de respuesta de los puntos de medición.
 - Punta cónica con φ6,6 mm (0,26 in) y punta reducida con φ8 mm (0,31 in): las paredes más gruesas son especialmente aptas para aplicaciones que están expuestas a mayores niveles de carga mecánica o desgaste (por ejemplo, picaduras, abrasión, etc.).



A0017174

11 Puntas de termopozo disponibles (reducidas, rectas o cónicas)

| Elem. núm. | Termopozo (ØD1) | | Elemento de inserción (ØID) |
|------------|-------------------------------|---|--|
| 1 | Ø6 mm (¼ in) | Punta reducida | Ø3 mm (⅛ in) |
| 2 | Ø9 mm (0,35 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Punta reducida con Ø5,3 mm (0,21 in) ■ Punta recta ■ Punta cónica con Ø6,6 mm (0,26 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ø3 mm (⅛ in) ■ Ø6 mm (¼ in) ■ Ø3 mm (⅛ in) |
| 3 | Ø12,7 mm (½ in) ¹⁾ | <ul style="list-style-type: none"> ■ Punta reducida con Ø5,3 mm (0,21 in) ■ Punta recta ²⁾ ■ Punta reducida con Ø8 mm (0,31 in) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ø3 mm (⅛ in) ■ Ø6 mm (¼ in) ■ Ø6 mm (¼ in) |

- 1) El termopozo con forma de barra está hecho para una longitud de $L \leq 200$ mm (7,87 pulgadas). La punta está soldada para $L > 200$ mm (7,87 pulgadas).
- 2) Para $L \leq 200$ mm (7,87 pulgadas) = diámetro interno Ø8 mm (0,31 pulgadas). Para $L > 200$ mm (7,87 pulgadas) = diámetro interno Ø6,6 mm (0,26 pulgadas)

i Es posible comprobar la capacidad de carga mecánica en función de la instalación y las condiciones de proceso online en el módulo de dimensionado TW para los termopozos en el software Applicator de Endress+Hauser. Véase la sección "Accesorios". → 53

Certificados y homologaciones

| | |
|--|---|
| Marca CE | El producto satisface los requisitos especificados en las normas europeas armonizadas. Cumple por lo tanto con las especificaciones legales de las directivas de la EU. El fabricante confirma que el equipo ha superado satisfactoriamente las pruebas correspondientes dotándolo con la marca CE. |
| Normativa sanitaria | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certificado EHEDG de tipo EL - Clase I. Conexiones a proceso admisibles conforme a EHEDG, véase la sección 'Conexiones a proceso' → 39 ▪ Certificado 3-A® aprobación n.º 1144, norma sanitaria 3-A® 74-06. Para conexiones a proceso con la marca 3-A®, véase la sección "Conexiones a proceso". → 39 ▪ ASME BPE, para las opciones indicadas es posible cursar pedidos que incluyan una declaración de conformidad con esta norma |
| Certificación Ex | Puede obtener bajo demanda información sobre las versiones Ex actualmente disponibles (ATEX, FM, CSA, etc.) dirigiéndose al centro de ventas de E+H de su zona. Los datos relativos a la protección contra explosiones se han recopilado en un documento separado que puede adquirirse a petición. |
| Otras normas y directrices | <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC 60529: Grados de protección proporcionados por la caja/cubierta (código IP) ▪ IEC 61010-1: Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y de laboratorio ▪ IEC 60751: termómetro de resistencia de platino de uso industrial ▪ DIN 43772: termopozo ▪ DIN EN 50446: cabezales de conexión |
| Homologación CRN | <p>La homologación CRN está solo disponible para algunas versiones con termopozo. Estas versiones se identifican y se muestran correspondientemente durante la configuración del equipo.</p> <p>Para más información sobre el pedido, véanse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En la zona de descargas de la página web de Endress+Hauser: www.es.endress.com → Seleccione el país → Descargas → Introducir el código de producto o el equipo → Buscar campo: homologaciones y certificados → Seleccionar el tipo de homologación → Ejecutar la búsqueda ▪ En el centro de ventas de Endress+Hauser de su zona: www.addresses.es.endress.com |
| Zonas en contacto con el producto | <p>Las partes de la sonda de temperatura en contacto con el producto cumplen con las normativas europeas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ (CE) N.º 1935/2004, Artículo 3, párrafo 1, Artículos 5 y 17 sobre materiales y artículos diseñados para entrar en contacto con alimentos. ▪ (CE) N.º 2023/2006, sobre buenas prácticas de producción de materiales y artículos diseñados para entrar en contacto con alimentos. ▪ (CE) N.º 10/2011, sobre materiales y artículos de plástico diseñados para entrar en contacto con alimentos. ▪ Conforme a FDA ▪ Ninguna de las superficies que entran en contacto con el producto se fabrica con grasas animales (ADI / certificado de idoneidad TSE) |
| Rugosidad superficial | <ul style="list-style-type: none"> ▪ No contiene aceites ni grasas para aplicaciones con O₂, opcional ▪ Sin sustancias PWIS (sustancias que deterioran la pintura, PWIS = paint-wetting impairment substances conforme a DIL0301), opcional |
| Resistencia de los materiales | Resistencia de los materiales (incluida la caja) frente a detergentes/desinfectantes de la empresa Ecolab: P3-topax 66, P3-topactive 200, P3-topactive 500 y P3-topactive OKTO, además del agua desmineralizada. |
| Certificado de materiales | El certificado de material 3.1 (conforme a la norma EN 10204) puede pedirse por separado. El certificado "abreviado" comprende una declaración simplificada, sin incluir documentos adjuntos sobre los materiales utilizados al construir el sensor, y garantiza la trazabilidad de los materiales mediante el número de identificación de la sonda de temperatura. El usuario puede pedir posteriormente, en caso necesario, los datos relativos al origen de los materiales. |
| Calibración | La "calibración de fábrica" se realiza conforme a un procedimiento interno en un laboratorio de Endress+Hauser acreditado por el "Organismo de Acreditación Europeo" (EA) conforme a la norma ISO/IEC 17025. Se puede pedir por separado una calibración conforme a las directrices de EA (SIT/Accredia) o DKD/DAkkS. La calibración se realiza con el elemento de inserción reemplazable de la |

sonda de temperatura. En el caso de las sondas de temperatura sin elemento de inserción intercambiable, se somete toda la sonda (incluyendo la conexión a proceso hasta punta de la sonda) a calibración.

Pruebas del termopozo y cálculo de la capacidad de carga

- Las pruebas de presión a las que se somete el termopozo se realizan conforme a las especificaciones de la norma DIN 43772. Los termopozos con punta cónica o reducida que no cumplen esta norma, se someten a pruebas aplicando la presión establecida para termopozos de punta recta. 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.
- Pruebas de escapes de helio conforme a EN1779, pruebas PMI, pruebas de concentricidad para termopozos perforados, pruebas de penetración de colorantes, soldadura TW, presión hidrostática interna, etc., cada una con certificado de inspección
- Cálculo de la capacidad de carga para el termopozo conforme a DIN 43772

Información para cursar pedidos

Para más información para el pedido, consúltese:

- En el Product Configurator del sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com -> Haga clic en "Corporate" -> Seleccione su 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 el Product Configurator.
- En su centro Endress+Hauser: www.addresses.endress.com



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 medida, tal como el rango de medida o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática de la referencia (order code) y su desglose en formato PDF o Excel
- Posibilidad de realizar un pedido en la tienda online de Endress+Hauser

Accesorios

Hay varios accesorios disponibles para el equipo que pueden pedirse junto con el equipo o posteriormente a Endress + Hauser. Puede obtener información detallada sobre los códigos de pedido correspondientes tanto del centro Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser en Internet: www.endress.com.

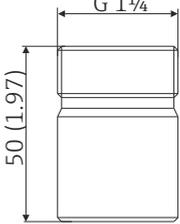
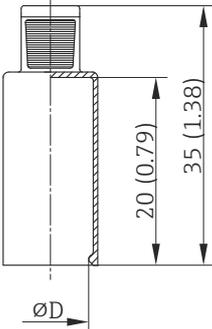
Accesorios específicos según el equipo

| Accesorios | Descripción |
|---|--|
| <p>Casquillo soldado con separador cónico (metal-metal)</p> <p>A0006621</p> <p>A0018236</p> | <p>Casquillo soldado para rosca G$\frac{1}{2}$" y para rosca M12x1,5 Junta metálica; cónica Material de las piezas en contacto con el producto: 316L/1.4435 Presión máx. de proceso de 16 bar (232 psi)</p> <p>Número de pedido:</p> <ul style="list-style-type: none"> 60021387 (G$\frac{1}{2}$") 71405560 (M12x1,5) |
| <p>Conector provisional</p> <p>A0009213-ES</p> | <p>Conector provisional para casquillo soldado cónico de sellado metálico G$\frac{1}{2}$" o M12x1,5 Material: SS 316L/1.4435</p> <p>Número de pedido:</p> <ul style="list-style-type: none"> 60022519 (G$\frac{1}{2}$") 60021194 (M12x1,5) |

| | | | | | | |
|--|--|---|-------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Adaptador soldable | | | | | | |
| | G $\frac{3}{4}$ ", d = 29 montado en tubería | G $\frac{3}{4}$ ", d = 50 montado en depósito | G $\frac{3}{4}$ ", d = 55 con brida | G 1", d = 53 sin brida | G 1", d = 60 con brida | G 1" ajustable |
| Materiales | 316L (1.4435) | 316L (1.4435) | 316L (1.4435) | 316L (1.4435) | 316L (1.4435) | 316L (1.4435) |
| Rugosidad del proceso en μm (μ pulgadas) | $\leq 1,5$ (59,1) | $\leq 0,8$ (31,5) | $\leq 0,8$ (31,5) | $\leq 0,8$ (31,5) | $\leq 0,8$ (31,5) | $\leq 0,8$ (31,5) |
| Código de producto para el casquillo para soldar | 71258357 | 71258355 | 52001052 | 71258358 | 52001051 ¹⁾ | 52001221 ²⁾ |

| | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Código de producto para el casquillo para soldar con certificado de inspección ^{3) 4)} | 52028295 | 52018765 | 52011897 | 71093129 | 52011896 ¹⁾ | 52011898 ²⁾ |
| Código de producto para la junta de remplazo (paquete de 5 unidades) ⁵⁾ | Junta tórica de silicona 52021717 | Junta tórica de silicona 52021717 | Junta tórica de silicona 52014473 | Junta tórica de silicona 52014472 | Junta tórica de silicona 52014472 | Junta para perfiles de silicona 52014424 |
| Código de producto para una placa de soldadura ⁶⁾ | 71174959 | 71174959 | 71168889 | 71166879 | 71166879 | 71181945 |
| Código de producto para el conector provisional ⁶⁾ | 71167850 | 71167850 | 71177193 | 71173810 | 71173810 | 71166366 |
| Código de producto para el conector provisional con certificado de inspección ^{4) 6)} | - | - | 71190074 | 71167291 | 71167291 | 71196853 |

- 1) Reemplaza el casquillo para soldar cuyo código de producto es 917969-1000.
- 2) Reemplaza el casquillo para soldar cuyo código de producto es 215159-0000.
- 3) AD2000: AD2000: El material 316L en contacto con el proceso cumple con las normas AD2000 – W0/W2.
- 4) Certificado de inspección conforme a las normas EN10204-3.1 sobre materiales
- 5) Se incluye una junta en el alcance del suministro del casquillo para soldar.
- 6) Número de modificación TSP . Solo puede cursarse pedido por FTSP, PTSP o NTSP.

| | |
|---|--|
| <p>Casquillo para soldar para conexiones a proceso Ingold</p>  <p style="text-align: right;">A0008956</p> | <p>Material de las piezas en contacto con el producto: 316L/1.4435 Peso: 0,32 kg (0,7 lb) Código de producto: 60017887</p> <p>Juego de juntas tóricas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Junta tórica de silicona conforme a la FDA CFR 21 ▪ Temperatura máxima: 230 °C (446 °F) ▪ Código de producto: 60018911 |
| <p>Tapa de mango flexible para cubrir la parte inferior de QuickNeck</p>  <p style="text-align: right;">A0027201</p> | <p>Diámetro ØD: 24 ... 26 mm (0,94 ... 1,02 in) Material: poliolefina termoplástica - elastómero (TPE), sin plastificantes Temperatura máxima: +150 °C (+302 °F) Código de producto: 71275424</p> |

- i** Presión máxima de proceso para los casquillos para soldar:
- 25 bar (362 PSI) para una temperatura máxima de 150 °C (302 °F)
 - 40 bar (580 PSI) para una temperatura máxima de 100 °C (212 °F)
- 📖** Para más información sobre los casquillos para soldar FTL20, FTL31, FTL33, FTL50, véase la documentación "Información técnica" (TI00426F/00).

Accesorios específicos para la comunicación

| | |
|----------------------------|---|
| Kit de configuración TXU10 | Kit de configuración para transmisor programable mediante PC con software de configuración y cable de interfaz para PC con puerto USB Código de producto: TXU10-xx |
|----------------------------|---|

| | |
|----------------------------------|---|
| Commubox FXA195 HART | Para comunicaciones HART intrínsecamente seguras con FieldCare mediante interfaz USB.  Para detalles, véase "Información técnica" TI00404F |
| Commubox FXA291 | Conecta equipos de campo de Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil.  Para más detalles, véase la "Información técnica" TI00405C |
| Convertidor en lazo HART HMX50 | Sirve para evaluar y convertir variables dinámicas HART del proceso en señales de corriente analógicas o valores de alarma.  Para detalles, véase "Información técnica" TI00429F y el manual de instrucciones BA00371F |
| Adaptador inalámbrico HART SWA70 | Sirve para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador inalámbrico HART puede integrarse fácilmente en equipos de campo e infraestructuras existentes, ofrece protección de datos y seguridad en la transmisión de datos y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas, siendo mínima la complejidad del cableado.  Para detalles, véase el manual de instrucciones BA061S |
| Fieldgate FXA320 | Gateway para la monitorización a distancia, mediante navegador de Internet, de equipos de medición a 4-20 mA conectados con el mismo.  Para detalles, véase la "Información técnica" TI00025S y el "Manual de instrucciones" BA00053S |
| Fieldgate FXA520 | Gateway para diagnósticos y configuración a distancia, mediante navegador de Internet, de equipos de medición HART conectados con el mismo.  Para detalles, véase la "Información técnica" TI00025S y el "Manual de instrucciones" BA00051S |
| Field Xpert SFX100 | Consola industrial compacta, flexible y robusta para la configuración remota y la obtención de valores medidos mediante la salida de corriente HART (4-20 mA).  Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00060S |

Accesorios específicos de servicio

| Accesorios | Descripción |
|--------------------------------------|--|
| Applicator | Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso. ▪ Ilustración gráfica de los resultados de 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ En Internet: https://wapps.endress.com/applicator ▪ En un CD-ROM para su instalación en un PC. |
| Configurator ^{+temperatura} | Software para seleccionar y configurar el producto según la tarea de medición a realizar, con soporte gráfico. Incluye una base de datos de conocimiento exhaustiva y herramientas de cálculo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para cuestiones de temperatura ▪ Diseño y dimensionado rápidos y sencillos de puntos de medición de temperatura ▪ Diseño y dimensionado del punto de medición ideal según procesos y necesidades de una amplia gama de industrias Puede obtenerse con la aplicación Configurator: Bajo petición en la oficina comercial de Endress+Hauser de su zona, en un CD-ROM para la instalación en un PC. |

| | |
|-----------|--|
| W@M | <p>Gestión del ciclo de vida de su planta</p> <p>W@M le ayuda mediante su amplia gama de aplicaciones de software a lo largo de todo el proceso, desde la planificación y la compra hasta la instalación, puesta en marcha, configuración y manejo de los equipos de medida. Todas las informaciones relevantes sobre cada uno de los equipos, como el estado de los equipos, las piezas de repuesto o documentación específica, se encuentran a su disposición durante todo el ciclo de vida.</p> <p>La aplicación ya contiene los datos de sus equipos de Endress+Hauser. Endress+Hauser se encarga también de mantener y actualizar los registros de datos.</p> <p>W@M puede obtenerse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ En Internet: www.es.endress.com/lifecyclemanagement ■ En un CD-ROM para su instalación en un PC. |
| FieldCare | <p>Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (Plant Asset Management Plan -PAM) basado en FDT.</p> <p>Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dichas unidades de campo.</p> <p> Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00059S</p> |

Componentes de sistema

| Accesorios | Descripción |
|-------------------------------------|---|
| Módulo de indicación en campo RIA16 | <p>El indicador registra la señal de medición analógica emitida por el transmisor para cabezal y la visualiza en la pantalla. El indicador de cristal líquido (LCD) visualiza el valor que se está midiendo tanto en formato digital como mediante un gráfico de barras con el que se indican infracciones de valor de alarma. El indicador se conecta con el circuito de 4 a 20 mA y se alimenta a través del mismo.</p> <p> Para más detalles, véase el documento "Información técnica" TI00144R/09/en</p> |
| RN221N | <p>Barrera activa con fuente de alimentación para la separación segura de los circuitos de señal estándar de 4-20 mA. Ofrece transmisiones bidireccionales HART.</p> <p> Para detalles, véase la "Información técnica" TI00073R y el "Manual de instrucciones" BA00202R</p> |
| RNS221 | <p>Unidad de alimentación para equipos de medida a 2 hilos instalados en zonas sin peligro de explosión. Comunicación bidireccional factible mediante conectores para comunicación HART.</p> <p> Para detalles, véase la "Información técnica" TI00081R y el "Manual de instrucciones abreviado" KA00110R</p> |

Documentación

Información técnica

- transmisor de temperatura para cabezal iTHERM:
 - TMT180, programable mediante PC, monocanal, Pt100 (TI088R/09/en)
 - TMT181, programable mediante PC, monocanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00070R/09/es)
 - HART® TMT182, monocanal, RTD, TC, Ω, mV (TI078R/09/en)
 - HART® TMT82, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (TI01010T/09/en)
 - PROFIBUS® PA TMT84, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (TI138R/09/en)
 - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (TI134R/09/en)
- Elemento de inserción: Termómetro de resistencia iTHERM TS111 (TI01014T/09/es)

Documentación complementaria ATEX/IECEX:

- Intrínsecamente seguro Ex ia IIC (XA01024T/09/a3)
- Protección contra explosiones de polvo Ex ta/tb (XA01023T/09/a3)

www.addresses.endress.com
