

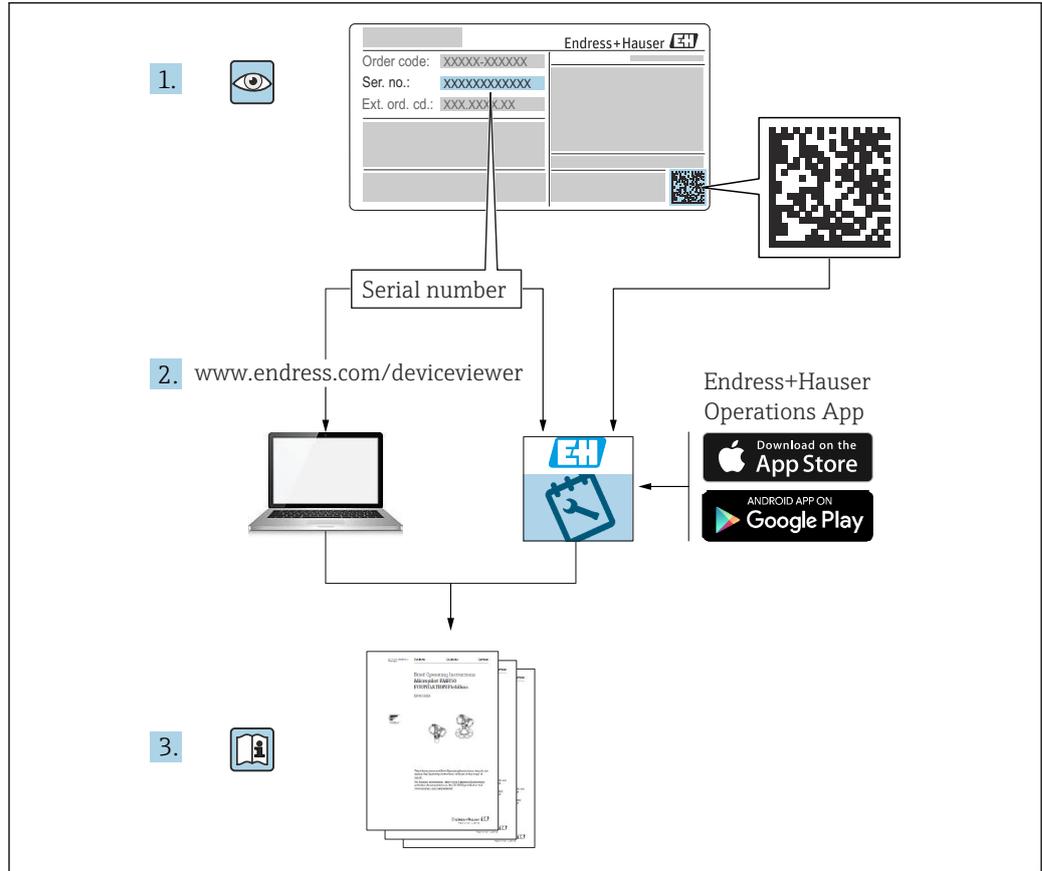
Manual de instrucciones

iTHERM SurfaceLine TM611

Termómetro de superficie

Termómetro RTD/TC no invasivo con altas prestaciones de medición para aplicaciones exigentes





A0023555

Índice de contenidos

1	Sobre este documento	4	11	Reparación	26
1.1	Finalidad del documento	4	11.1	Observaciones generales	26
1.2	Símbolos	4	11.2	Piezas de repuesto	26
1.3	Documentación	5	11.3	Devolución	27
1.4	Marcas registradas	6	11.4	Eliminación	27
2	Instrucciones de seguridad	7	12	Accesorios	28
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	7	12.1	Accesorios específicos de servicio	28
2.2	Uso previsto	7	12.2	Herramientas en línea	28
2.3	Seguridad en el puesto de trabajo	7	12.3	Componentes del sistema	28
2.4	Funcionamiento seguro	7	13	Datos técnicos	30
2.5	Seguridad del producto	8	13.1	Entrada	30
3	Descripción del producto	9	13.2	Salida	30
4	Recepción de material e identificación del producto	11	13.3	Alimentación	30
4.1	Recepción de material	11	13.4	Características de funcionamiento	36
4.2	Identificación del producto	11	13.5	Entorno	44
4.3	Almacenamiento y transporte	12	13.6	Proceso	46
5	Instalación	13	13.7	Estructura mecánica	46
5.1	Requisitos de instalación	13	13.8	Certificados y homologaciones	55
5.2	Montaje del instrumento de medición	14			
5.3	Instalación del punto de medición	16			
5.4	Comprobaciones tras la instalación	17			
6	Conexión eléctrica	17			
6.1	Requisitos de conexión	18			
6.2	Asignación de terminales	18			
6.3	Conexión del instrumento de medición	22			
6.4	Instrucciones de conexión especiales	23			
6.5	Aseguramiento del grado de protección	23			
6.6	Comprobaciones tras la conexión	24			
7	Opciones de configuración	25			
8	Puesta en marcha	25			
8.1	Comprobación de funciones	25			
8.2	Encendido del instrumento de medición	25			
8.3	Configuración del instrumento de medición ..	25			
9	Diagnósticos y localización y resolución de fallos	25			
10	Mantenimiento	25			
10.1	Limpieza	25			
10.2	Servicios de Endress+Hauser	26			

1 Sobre este documento

1.1 Finalidad del documento

El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta la instalación, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, pasando por la localización y resolución de fallos, el mantenimiento y la eliminación de residuos.

1.2 Símbolos

1.2.1 Símbolos de seguridad

PELIGRO

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se producirán lesiones graves o mortales.

ADVERTENCIA

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o incluso mortales.

ATENCIÓN

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse daños menores o de gravedad media.

AVISO

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente nociva. Si no se evita dicha situación, se pueden producir daños en el producto o en sus alrededores.

1.2.2 Símbolos eléctricos

Símbolo	Significado
	Corriente continua
	Corriente alterna
	Corriente continua y alterna
	Conexión a tierra Un borne de tierra que, por lo que se refiere al operador, está conectado con tierra mediante un sistema de puesta a tierra.
	Tierra de protección (PE) Bornes de tierra que se deben conectar a tierra antes de establecer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra están situados tanto en el interior como en el exterior del equipo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Borne de tierra interior: conecta la tierra de protección a la red principal. ▪ Borne de tierra exterior: conecta el equipo al sistema de puesta a tierra de la planta.

1.2.3 Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
	Admisible Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	Preferible Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.

Símbolo	Significado
	Prohibido Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	Sugerencia Señala la información adicional.
	Referencia a documentación
	Referencia a página
	Referencia a gráfico
	Nota o paso individual que se debe tener en cuenta
	Serie de pasos
	Resultado de un paso
	Ayuda en caso de problemas
	Inspección visual

1.2.4 Símbolos en gráficos

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

1.3 Documentación

-  Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:
- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
 - *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

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

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	Ayuda para la planificación de su equipo El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	Guía para obtener rápidamente el primer valor medido El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.

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

1.4 Marcas registradas

IO-Link®

Es una marca registrada. Solo se puede utilizar con productos y servicios de miembros de la Comunidad IO-Link o de proveedores que no sean miembros de la misma pero que tengan una licencia adecuada. Para obtener información más detallada sobre el uso de la tecnología IO-Link, consulte las normas de la Comunidad IO-Link en: www.io.link.com.

Bluetooth®

El nombre de marca Bluetooth® y los logos son marcas registradas de Bluetooth SIG, Inc. y cualquier uso de estas marcas registradas por parte de Endress+Hauser se hace bajo licencia. El resto de marcas y nombres comerciales son los de sus respectivos propietarios.

FOUNDATION™ Fieldbus

Marca por registrar del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

ethernet-apl™

- Ethernet-APL ADVANCED PHYSICAL LAYER
- Marca comercial registrada de PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (Organización de Usuarios de PROFIBUS), Karlsruhe, Alemania

HART®

Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

PROFIBUS®

PROFIBUS y las marcas asociadas (la marca de la asociación, las marcas de tecnología, la marca de la certificación y la marca "Certified by PI") son marcas registradas de PROFIBUS User Organization e.V. (Organización de Usuarios de PROFIBUS), Karlsruhe - Alemania

PROFINET®

Marca registrada de PROFIBUS User Organization, Karlsruhe, Alemania

2 Instrucciones de seguridad

2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

El personal para las tareas de instalación, puesta en marcha, diagnósticos y mantenimiento debe cumplir los siguientes requisitos:

- ▶ El personal especializado cualificado y formado debe disponer de la cualificación correspondiente para esta función y tarea específicas.
- ▶ Deben tener la autorización del jefe/dueño de la planta.
- ▶ Deben estar familiarizados con las normas y reglamentos nacionales.
- ▶ Antes de comenzar con el trabajo, se debe leer y entender las instrucciones contenidas en el manual y la documentación complementaria, así como en los certificados (según cada aplicación).
- ▶ Debe seguir las instrucciones y satisfacer las condiciones básicas.

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- ▶ Haber recibido la formación apropiada y disponer de la autorización por parte del explotador/propietario de la planta para ejercer dichas tareas.
- ▶ Seguir las instrucciones del presente manual.

2.2 Uso previsto

El equipo descrito en este documento está destinado a la medición no invasiva de temperatura en aplicaciones industriales. Según la versión, se puede configurar como termómetro industrial o termómetro de cable y se puede conectar al proceso por medio de un elemento de acoplamiento. Es responsabilidad del operador seleccionar el termómetro apropiado (RTD y TC) para garantizar el funcionamiento seguro del punto de medición.

Uso incorrecto

El fabricante no se responsabiliza de daño alguno que se deba a un uso inapropiado o distinto del previsto. Use el equipo exclusivamente para la medición no invasiva de temperatura.

2.3 Seguridad en el puesto de trabajo

⚠ ATENCIÓN

Las temperaturas en el termómetro y en el cabezal terminal pueden ser extremas (tanto calientes como frías). Existe el riesgo de sufrir quemaduras y de que se produzcan daños materiales.

- ▶ Use equipos de protección apropiados.

⚠ ATENCIÓN

Si se trabaja en o con el equipo mientras se tienen las manos mojadas, el riesgo de sufrir descargas eléctricas aumenta:

- ▶ Use equipos de protección apropiados.

2.4 Funcionamiento seguro

Daños en el equipo.

- ▶ Haga funcionar el equipo únicamente si este se encuentra en un estado técnico apropiado, sin errores ni fallos.
- ▶ La responsabilidad de asegurar el funcionamiento sin problemas del equipo recae en el operador.

Área de peligro

A fin de evitar peligros para las personas o para las instalaciones cuando el equipo se use en un área relacionada con la homologación (p. ej., protección contra explosiones o sistemas instrumentados de seguridad):

- ▶ Basándose en los datos técnicos que figuran en la placa de identificación, compruebe si el equipo pedido resulta admisible para el uso previsto en el área de peligro. La placa de identificación se encuentra en el costado del equipo.
- ▶ Cumpla las especificaciones indicadas en la documentación suplementaria aparte, que se incluye como parte integral de las presentes instrucciones.

Modificaciones del equipo

No está permitido efectuar modificaciones en el equipo sin autorización, ya que pueden dar lugar a riesgos imprevisibles.

- ▶ No obstante, si se necesita llevar a cabo alguna modificación, esta se debe consultar con el fabricante.

Temperatura

AVISO

Durante el funcionamiento del equipo, la transmisión de calor por conducción o radiación térmica puede elevar la temperatura del cabezal terminal.

- ▶ Evite que el transmisor o la caja superen la temperatura de funcionamiento; use para ello un aislamiento térmico apropiado o un cuello de extensión de la longitud adecuada.

2.5 Seguridad del producto

Este equipo de última generación está diseñado y probado de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería para satisfacer las normas de funcionamiento seguro. Ha salido de fábrica en estado seguro para el funcionamiento.

Cumple las normas de seguridad y los requisitos legales pertinentes. También cumple las directivas de la UE que se enumeran en la Declaración UE de conformidad específica del equipo. El fabricante lo confirma dotando el equipo con la marca CE.

3 Descripción del producto

Estructura	
Opciones	
1: Cabezal terminal	Cabezales terminales fabricados en aluminio, poliamida o acero inoxidable
2: Cableado, conexión eléctrica, señal de salida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Regleta de terminales cerámica ■ Hilos sueltos ■ Transmisor para cabezal iTEMP (de 4 a 20 mA, HART®, PROFINET® con Ethernet-APL™, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus), monocanal o bicanal ■ Indicador extraíble ■ IO-Link®
3: Conector o prensaestopas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conector M12, PROFIBUS® PA/FOUNDATION™ Fieldbus/PROFINET®, 4 pines ■ Prensaestopas de poliamida o latón niquelado
4: Cuello de extensión	Pieza de prolongación para guiar la conexión al termómetro a través de un aislamiento de tuberías para restringir la temperatura en el cabezal terminal si es necesario.
5: Elemento de acoplamiento	<p>Forma y tamaño adaptados al diámetro de la tubería para optimizar la transferencia de calor de la superficie de la tubería al elemento sensor.</p> <p>i Por dentro del elemento de acoplamiento se fija una lámina de acoplamiento. La lámina de acoplamiento se usa para transferir el calor, por lo que es una pieza esencial del equipo. Se puede volver a pedir si es necesario.</p>
6: Elemento de inserción con elemento sensor	Modelos de sensor: RTD - hilo bobinado (WW, wire wound), de película delgada (TF) o termopares (TC) de tipo K, J o N. Diámetro del elemento de inserción $\varnothing 3$ mm (0,12 in).

A0055896

Estructura	
7: Sonda de temperatura con cable	Sonda de temperatura con cable de conexión variable sin cabezal terminal. Versión ligera y flexible, por ejemplo, para su uso con transmisor de campo montado remotamente o transmisor de rail DIN en armario.
8: Pinzas para mangueras	Fabricadas en acero inoxidable para un montaje fiable en la tubería.

4 Recepción de material e identificación del producto

4.1 Recepción de material

A la recepción de la entrega:

1. Compruebe que el embalaje no presente daños.
 - ↳ Informe al fabricante inmediatamente de todos los daños.
No instale los componentes que estén dañados.
2. Use el albarán de entrega para comprobar el alcance del suministro.
3. Compare los datos de la placa de identificación con las especificaciones del pedido indicadas en el albarán de entrega.
4. Revise la documentación técnica y todos los demás documentos necesarios, p. ej., certificados, para asegurarse de que estén completos.



Si no se satisface alguna de estas condiciones, póngase en contacto con el fabricante.

4.2 Identificación del producto

Dispone de las siguientes opciones para identificar el instrumento de medición:

- La etiqueta del equipo
- Código de pedido con desglose de las características del equipo en el albarán de entrega
- Introduzca el número de serie indicado en la etiqueta del equipo en *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): se mostrará toda la información sobre el equipo de medición.
- Introduzca el número de serie indicado en la etiqueta del equipo en la *Endress+Hauser Operations App* o escanee el código matricial en 2D (código QR) del equipo de medición con la *Endress+Hauser Operations App*: se mostrará toda la información sobre el equipo de medición.

4.2.1 Placa de identificación

¿Tiene el equipo correcto?

La placa de identificación le proporciona la información siguiente sobre el equipo:

- Identificación del fabricante, designación del equipo
- Código de pedido
- Código de pedido ampliado
- Número de serie
- Nombre de etiqueta (TAG) (opcional)
- Valores técnicos, p. ej., tensión de alimentación, consumo de corriente, temperatura ambiente, datos específicos de comunicación (opcional)
- Grado de protección
- Homologaciones con símbolos
- Referencia a las instrucciones de seguridad (XA) (opcional)

- ▶ Compare la información que figura en la placa de identificación con la del pedido.

4.2.2 Nombre y dirección del fabricante

Nombre del fabricante:	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
Dirección del fabricante:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang o www.endress.com

4.3 Almacenamiento y transporte

Temperatura de almacenamiento: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F).

Durante el almacenamiento, evite las influencias ambientales siguientes:

- Luz solar directa
- Proximidad con objetos calientes
- Vibraciones mecánicas
- Productos corrosivos

Humedad relativa máxima: < 95 %

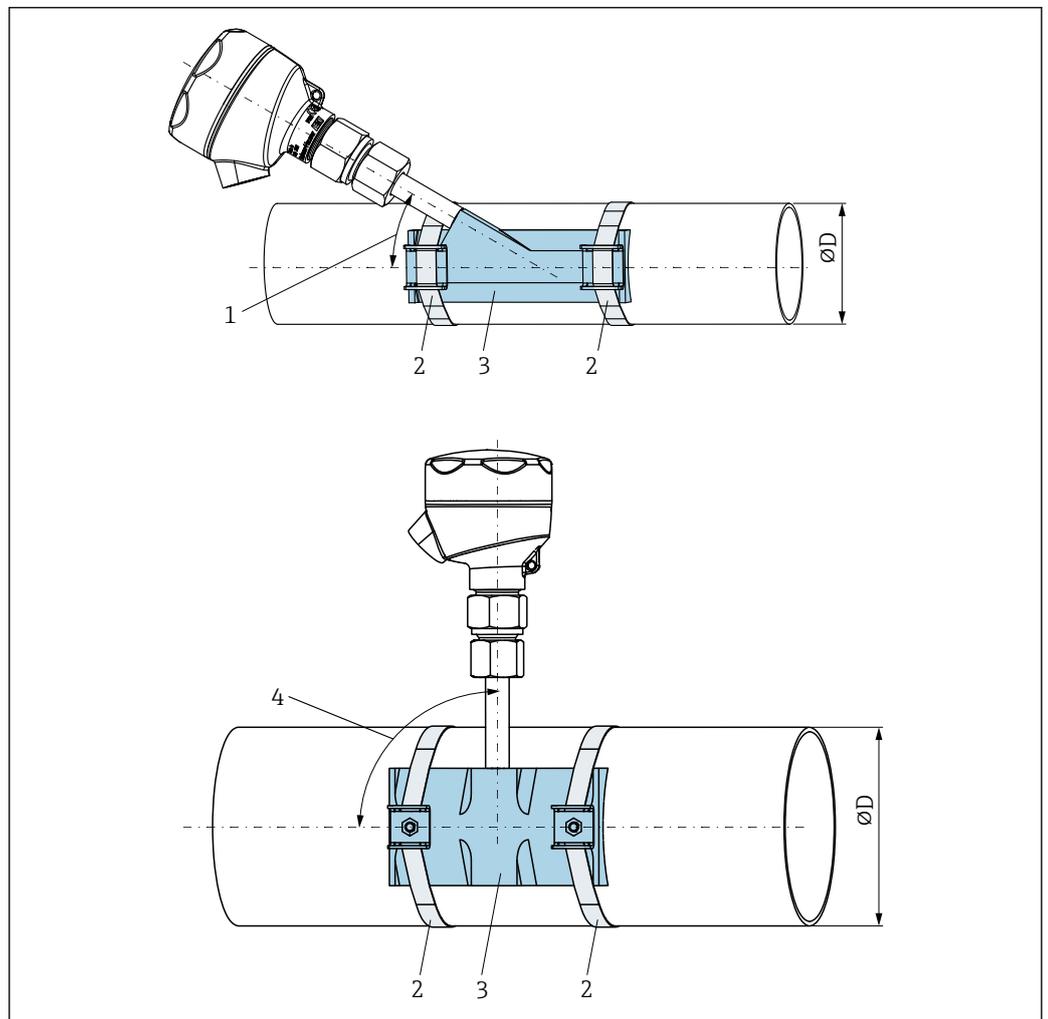
 Para almacenar y transportar el equipo, embálelo de forma que quede bien protegido contra impactos e influencias externas. El embalaje original es el que proporciona la mejor protección.

5 Instalación

5.1 Requisitos de instalación

En función de la anchura nominal, el equipo se fija en ángulo o perpendicularmente al proceso:

- En ángulo para diámetros exteriores de tubería de $\varnothing D < DN100$, véase el gráfico "Ejemplos de instalación".
 - Perpendicularmente para diámetros exteriores de tubería de $\varnothing D \geq DN100$, véase el gráfico "Ejemplos de instalación".
- i** El elemento de acoplamiento permite que el equipo no se instale directamente en el proceso, por lo que no hay riesgo de fugas.
- i** En el interior del elemento de acoplamiento se fija una lámina de acoplamiento para la transferencia de calor. No retire la lámina de acoplamiento del elemento de acoplamiento.



1 Ejemplos de instalación

- 1 Ángulo de conexión inclinado 20°, 30° o 40° para diámetros exteriores de tubería de $\varnothing D < DN100$
- 2 Pinzas para mangueras, par de apriete = 5 Nm
- 3 Elemento de acoplamiento con lámina de acoplamiento en la parte interior
- 4 Ángulo de conexión vertical de 90° para diámetros exteriores de tubería de $\varnothing D \geq DN100$

A0055914

-  La longitud del cuello de extensión influye en el calentamiento del transmisor para cabezal: cuanto mayor sea la distancia entre la pared exterior de la tubería y el cabezal terminal, menor será el calentamiento.
-  La siguiente opción de instalación permite obtener la máxima exactitud de medición:
 - Sonda de temperatura instalada en ángulo contrario a la dirección de flujo del producto
 - Sonda de temperatura instalado verticalmente encima de la tubería
- Opciones de instalación: tuberías u otros componentes de una planta
- Certificación ATEX: Tenga en cuenta las instrucciones de instalación que se proporcionan en la documentación Ex.
-  Si el equipo se utiliza en un área de peligro, consulte la documentación Ex por separado para obtener toda la información sobre la protección contra explosiones. La documentación Ex se entrega de forma estándar con todos los equipos homologados para el uso en áreas de peligro por explosión.
-  El lugar de montaje debe ser liso y estar limpio.

ATENCIÓN

Una pared exterior de la tubería demasiado caliente puede provocar lesiones durante la instalación del equipo.

- ▶ Garantice una temperatura adecuada de la superficie.
- ▶ Lleve puestos los equipos de seguridad apropiados durante el montaje.

ATENCIÓN

Existe riesgo de lesiones por las pinzas para mangueras al montar el equipo.

- ▶ Tenga cuidado con los bordes afilados de las pinzas para mangueras.
- ▶ Lleve puestos los equipos de seguridad apropiados durante el montaje.

Antes del montaje del equipo:

1. Asegúrese de que el diámetro nominal grabado en el elemento de acoplamiento coincide con el diámetro de la tubería.
2. Limpie el lugar de montaje antes de instalar el equipo.
3. Prepare las herramientas necesarias para el montaje.

 **Herramienta:**

- Abrazadera
- Llave hexagonal AF = 7 mm
- Llave hexagonal AF = 27 mm
- Destornillador Philips
- Destornillador de hoja plana

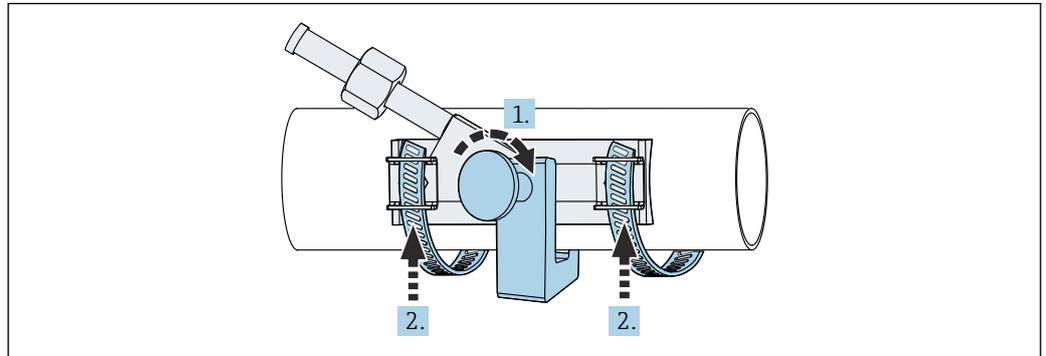
El elemento de acoplamiento se fija al exterior de la tubería mediante la abrazadera. Las pinzas para mangueras se incluyen en el embalaje. Disponen de un cabezal roscado combinado, lo que significa que para el montaje se pueden utilizar tanto la llave hexagonal AF = 7 mm como el destornillador Phillips o de hoja plana. La sonda de temperatura se conecta al elemento de acoplamiento con una tuerca de unión, que se aprieta con la llave hexagonal AF = 27 mm.

5.2 Montaje del instrumento de medición

-  Si el equipo se suministra con la sonda de temperatura iTHERM atornillada al elemento de acoplamiento, la sonda de temperatura iTHERM puede retirarse por la tuerca de unión para facilitar el montaje del elemento de acoplamiento.

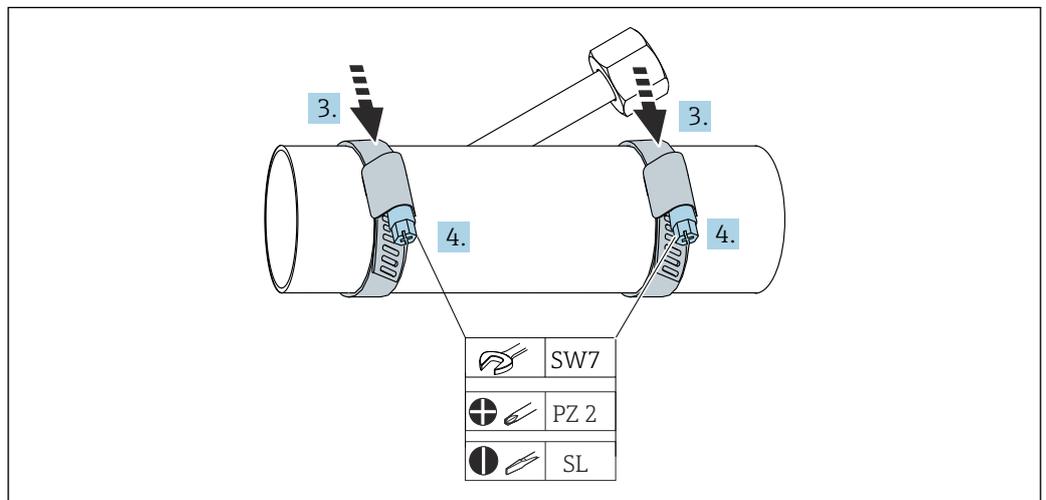
Montaje del elemento de acoplamiento

1. Coloque el elemento de acoplamiento en la tubería y fíjelo con una abrazadera.
2. Guíe las dos pinzas para mangueras suministradas con los extremos abiertos a izquierda y derecha del elemento de acoplamiento a través del soporte.



A0056412

3. En el lado opuesto de la tubería, inserte los extremos abiertos de cada una de las pinzas para mangueras en el cabezal roscado.
4. Apriete y fije cada una de las pinzas para mangueras al cabezal roscado con un par de apriete máximo de 5 Nm. Fije el cabezal roscado con la llave hexagonal AF = 7 mm, el destornillador Phillips (PZ 2) o el destornillador plano (SL). En el lado opuesto de la tubería, inserte los extremos abiertos de cada una de las pinzas para mangueras en el cabezal roscado.

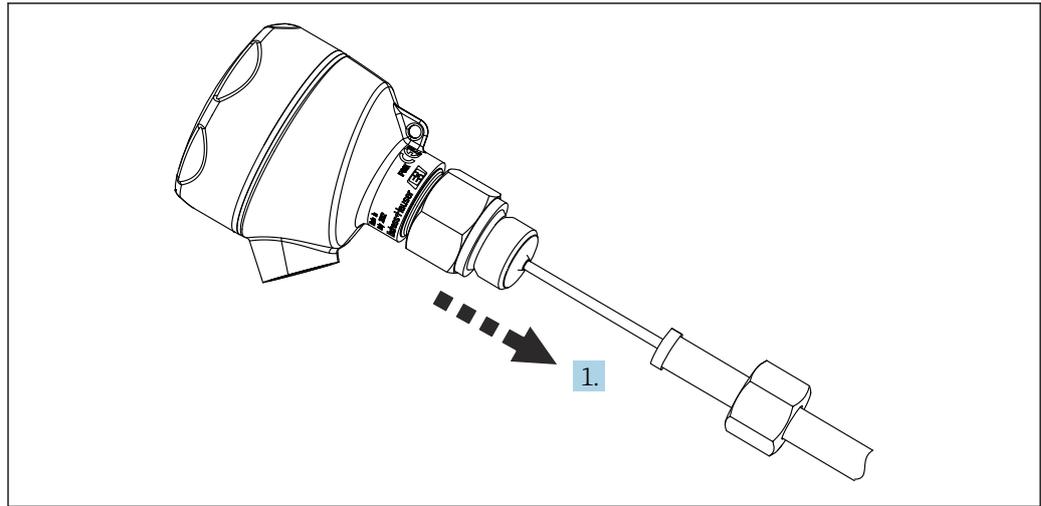


A0056465

El elemento de acoplamiento se monta en la tubería. Libere y retire la abrazadera.

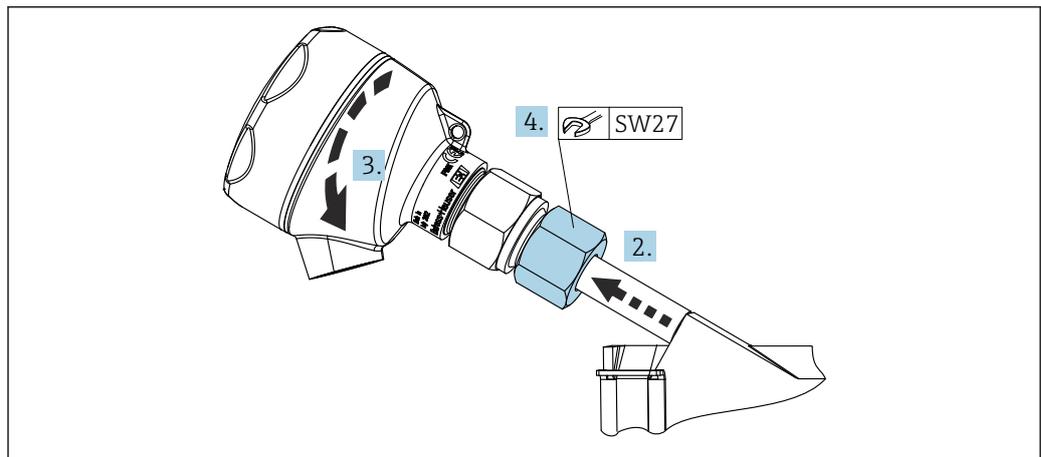
Instalación de la sonda de temperatura

1. Introduzca la sonda de temperatura tanto como sea posible en el cuello de extensión del elemento de acoplamiento.



A0056399

2. Empuje la tuerca de unión hacia arriba hasta el cuello de extensión de la sonda de temperatura.
3. Gire el cabezal terminal de modo que no pueda acumularse humedad en la entrada del cable.
4. Apriete la tuerca de unión en el cuello de extensión de la sonda de temperatura con un par de apriete máximo de 20 Nm.



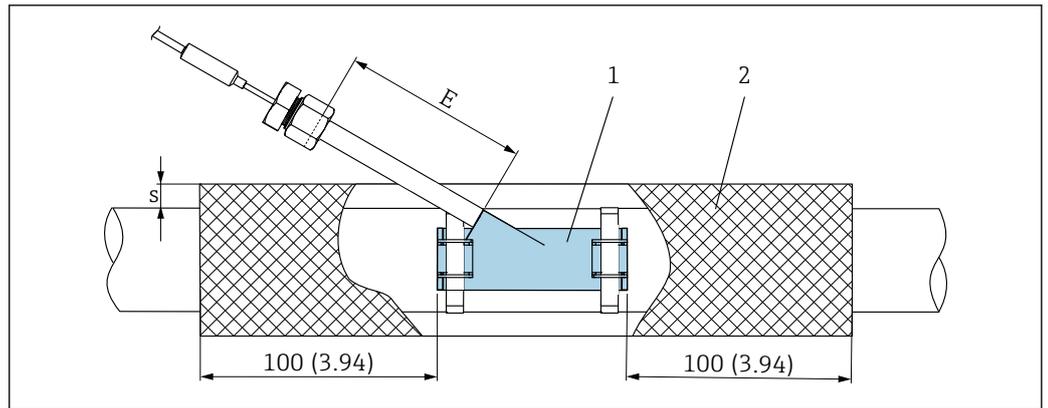
A0056405

La tuerca de unión está apretada. La sonda de temperatura se coloca de forma segura en el elemento de acoplamiento.

5.3 Instalación del punto de medición

Para asegurar un alto nivel de precisión de la medición, el fabricante recomienda aislar térmicamente el elemento de acoplamiento respecto del entorno en una longitud de 100 mm (3,94 in) a ambos lados del acoplamiento.

- i** Las pruebas de precisión se llevaron a cabo con el punto de medición aislado con material aislante con un valor $U \leq 0,85 \text{ W/m}^2/\text{K}$.



A0055913

- 1 Elemento de acoplamiento
 2 Aislamiento térmico
 E Longitud del cuello de extensión
 s Grosor del aislamiento

i El grosor máximo admisible del aislamiento depende de la longitud E del cuello de extensión y puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

Ángulo de conexión	Fórmula
90°	$0,85 \times \text{longitud del cuello de extensión } E$
20°	$0,33 \times \text{longitud del cuello de extensión } E$
30°	$0,46 \times \text{longitud del cuello de extensión } E$
40°	$0,54 \times \text{longitud del cuello de extensión } E$

5.4 Comprobaciones tras la instalación

<input type="checkbox"/>	¿El equipo está indemne (inspección visual)?
<input type="checkbox"/>	¿El equipo está conectado correctamente?
<input type="checkbox"/>	¿El equipo corresponde a las especificaciones del punto de medición, por ejemplo, temperatura ambiente, rango de medición?

6 Conexión eléctrica

AVISO

Riesgo de cortocircuito: puede provocar el fallo del equipo.

- ▶ Compruebe si hay daños en los cables, hilos y puntos de conexión.

AVISO

- ▶ **ESD:** Descarga electrostática. Proteja los terminales contra las descargas electrostáticas. Hacer caso omiso de esta indicación puede provocar fallos de funcionamiento en los componentes del sistema electrónico o la destrucción de estos.

i Para información sobre la conexión eléctrica, véase la documentación técnica del transmisor iTEMP específico.

6.1 Requisitos de conexión

Para cablear el transmisor para cabezal iTEMP con terminales de tornillo se necesita un destornillador Phillips, p. ej., Pozidriv Z1. Los terminales con fijación a presión pueden cablearse sin necesidad de herramientas.

Los termómetros de cable de RTD o TC se pueden cablear, p. ej., en un transmisor de raíl DIN separado en el armario sin usar ninguna herramienta.

⚠ ATENCIÓN

Peligro por activación no controlada de los procesos. Riesgo de cortocircuito y lesiones.

- ▶ Desactive la tensión de alimentación antes de conectar el equipo.

⚠ ATENCIÓN

Una conexión incorrecta compromete la seguridad eléctrica! Riesgo de cortocircuito y lesiones.

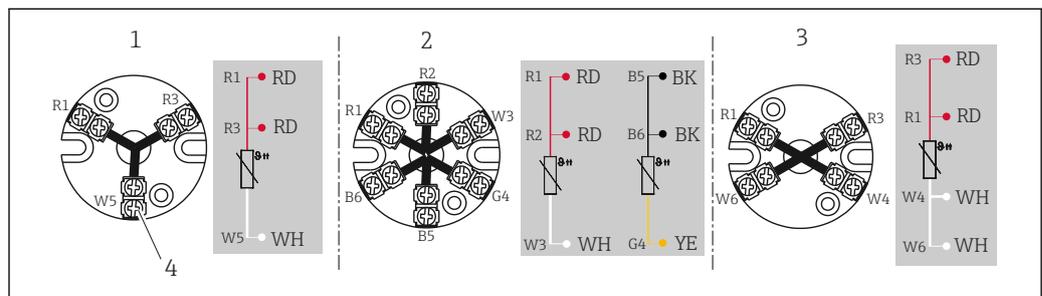
- ▶ Desactive la tensión de alimentación antes de conectar el equipo.

i Si el equipo se utiliza en un área de peligro, consulte la documentación Ex por separado para obtener toda la información sobre la protección contra explosiones. La documentación Ex se entrega de forma estándar con todos los equipos homologados para el uso en áreas de peligro por explosión.

6.2 Asignación de terminales

i Los cables de conexión de los sensores de la sonda de temperatura industrial están provistos de terminales en anillo. El diámetro nominal de los terminales de cable es $\varnothing 1,3$ mm (0,05 in).

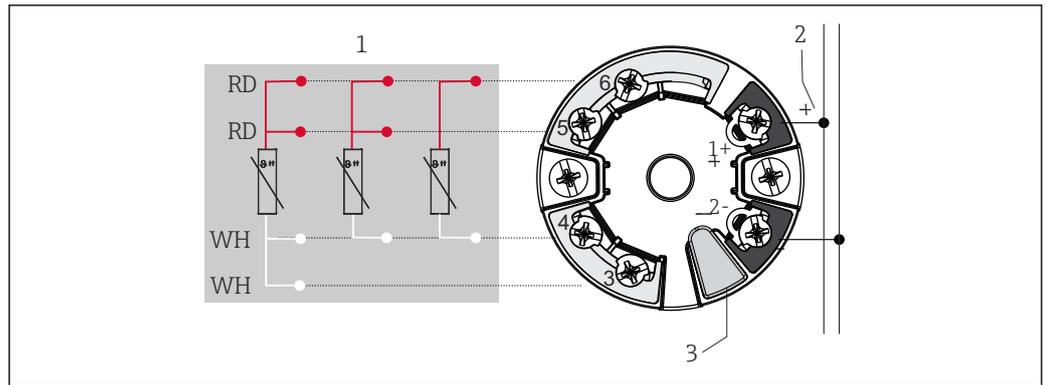
6.2.1 Tipo de conexión del sensor: sonda de temperatura industrial RTD



A0045453

2 Regleta de terminales cerámica montada

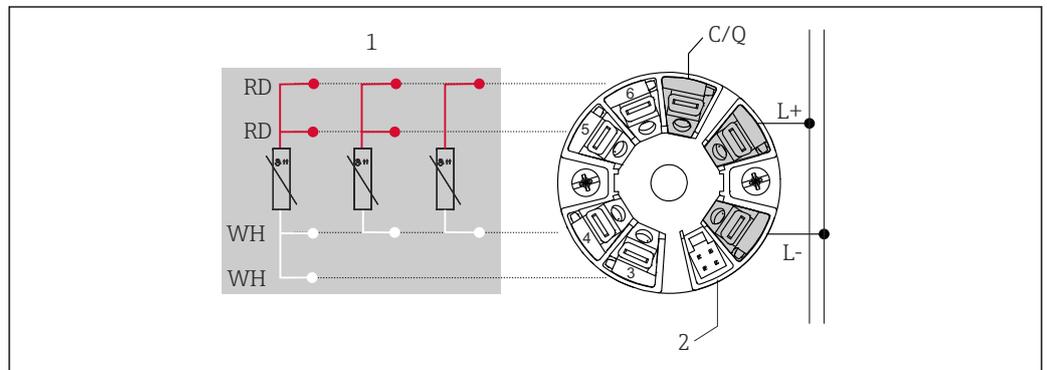
- 1 A 3 hilos
- 2 2x a 3 hilos
- 3 A 4 hilos
- 4 Tornillo exterior



A0045464

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

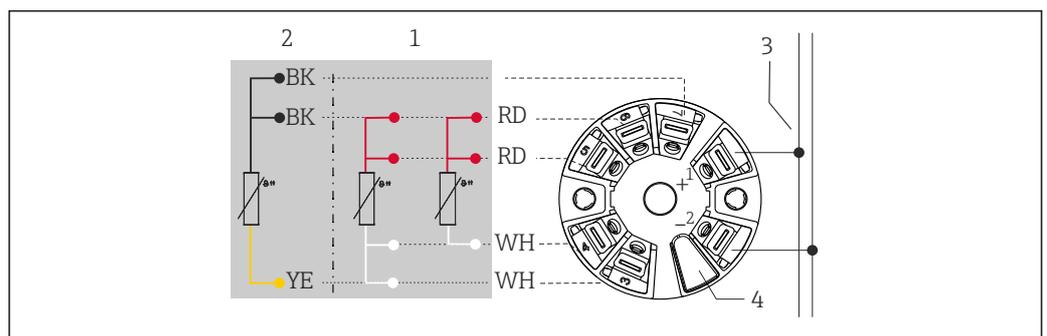
- 1 Entrada de sensor, RTD, a 4 hilos, a 3 hilos y a 2 hilos
- 2 Alimentación/conexión de bus
- 3 Conexión del indicador/interfaz CDI



A0052495

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

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

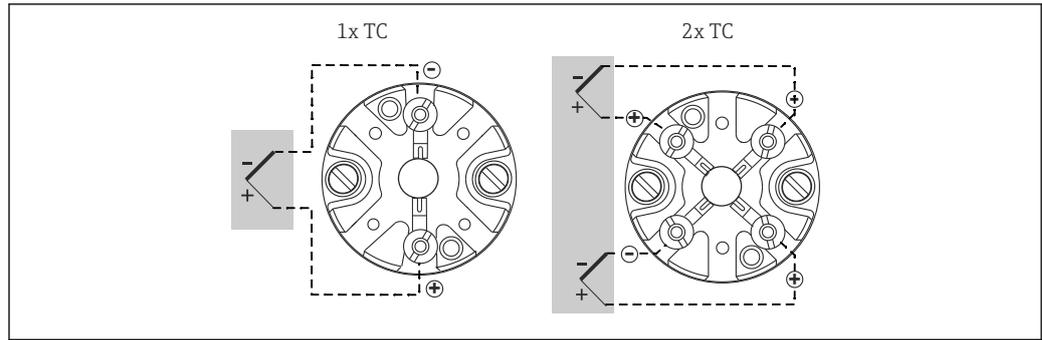


A0045466

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

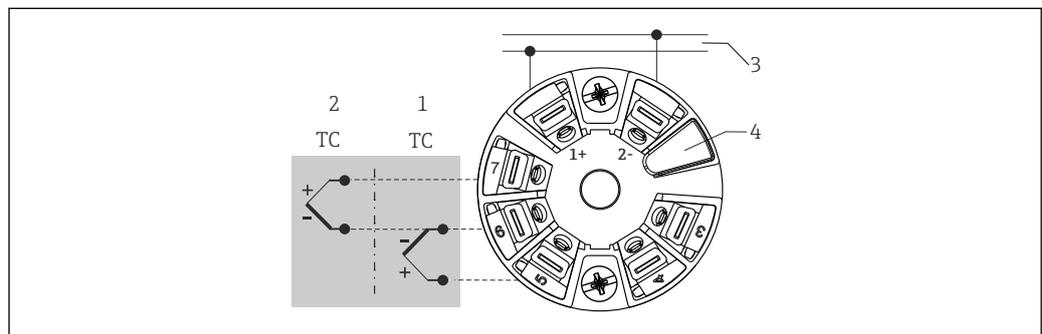
- 1 Entrada de sensor 1, RTD, a 4 hilos y a 3 hilos
- 2 Entrada de sensor 2, RTD, a 3 hilos
- 3 Conexión de bus de campo y alimentación
- 4 Conexión del indicador

6.2.2 Tipo de conexión del sensor: termómetro industrial TC



A0012700

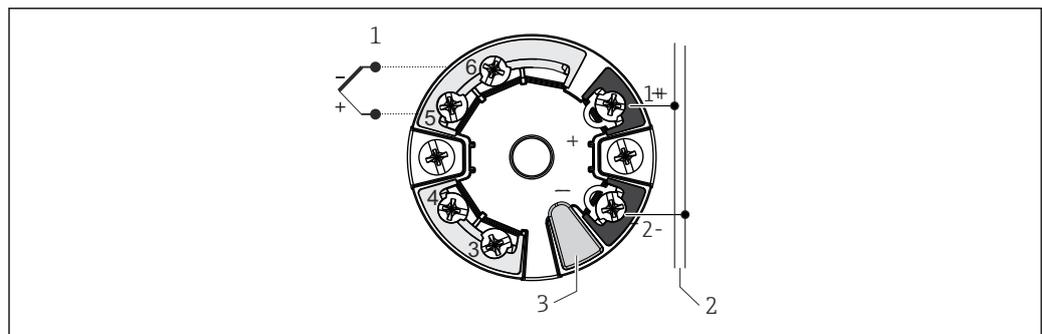
6 Regleta de terminales cerámica instalada para termopares.



A0045474

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

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



A0045353

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

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

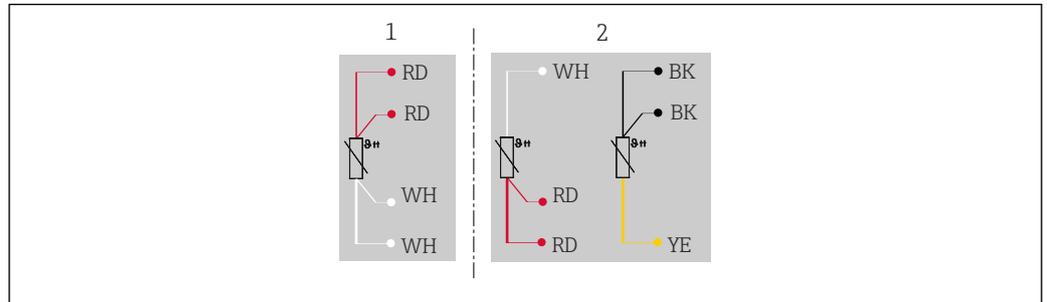
6.2.3 Tipo de conexión del sensor: sonda de temperatura con cable RTD

i Los cables de conexión de los sensores de la sonda de temperatura con cable están provistos de terminales de empalme. El diámetro nominal de los terminales de empalme es \varnothing 1 mm (0,03 in).

Diagrama de conexionado

La sonda de temperatura se conecta a los hilos sueltos del cable de conexión. La sonda de temperatura con cable puede conectarse, por ejemplo, a un transmisor de temperatura iTEMP independiente.

Sección transversal del cable: $\leq 0,382 \text{ mm}^2$ (AWG 22) con terminales de empalme, longitud = 5 mm (0,2 in).



9 Diagrama de conexionado para sonda de temperatura con cable RTD

- 1 1x Pt100, a 4 hilos
- 2 2x Pt100, a 3 hilos

i Para conseguir la máxima precisión es recomendable usar una conexión a 4 hilos o bien un transmisor.

6.2.4 Tipo de conexión del sensor: sonda de temperatura con cable TC

Diagrama de conexionado

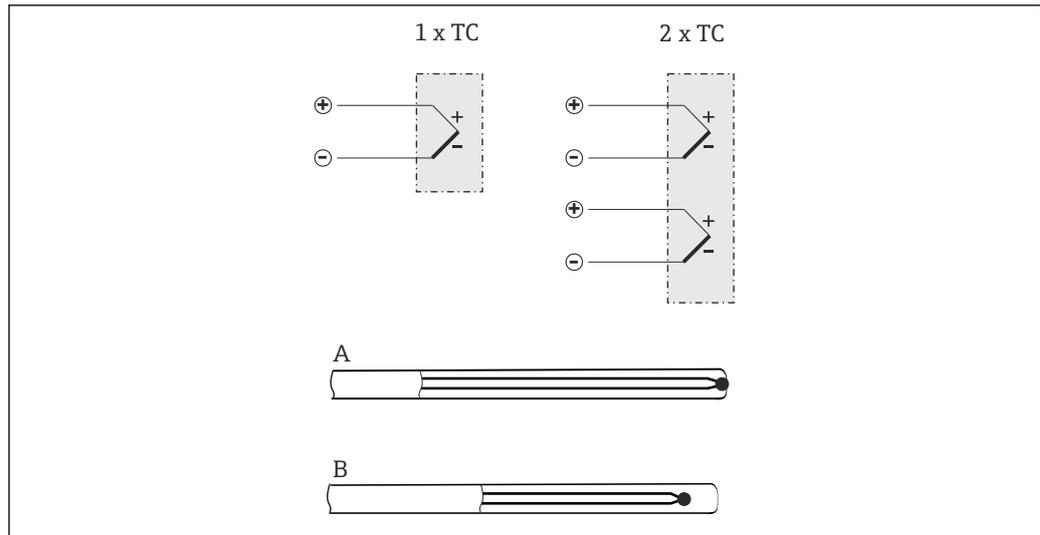
La sonda de temperatura se conecta a los hilos sueltos del cable de conexión. La sonda de temperatura con cable puede conectarse, por ejemplo, a un transmisor de temperatura iTEMP independiente.

Sección transversal del cable:

- $\leq 0,205 \text{ mm}^2$ (AWG 24) para conexión a 4 hilos
- $\leq 0,518 \text{ mm}^2$ (AWG 20) para conexión a 2 hilos

Colores de los hilos del termopar

Según IEC 60584	Según ASTM E230/ANSI MC96.1
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo J: negro (+), blanco (-) ▪ Tipo K: verde (+), blanco (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo J: blanco (+), rojo (-) ▪ Tipo K: amarillo (+), rojo (-)



A0014393

10 Diagrama de conexión

- A Conexión con puesta a tierra
 B Conexión sin puesta a tierra

6.3 Conexión del instrumento de medición

Para cablear un transmisor para cabezal iTEMP montado haga lo siguiente:

1. Abra el prensaestopas y la tapa de la caja en el cabezal terminal o la caja para montaje en campo.
2. Introduzca los cables a través de la abertura del prensaestopas.
3. Conecte los cables según la conexión eléctrica del transmisor para cabezal específico. Si el transmisor para cabezal está provisto de terminales con fijación a presión, preste especial atención a la información recogida en la sección "Conexión a los terminales con fijación a presión".
4. Vuelva a apretar el prensaestopas y cierre la tapa de la caja.

Para cablear el termómetro de cable haga lo siguiente:

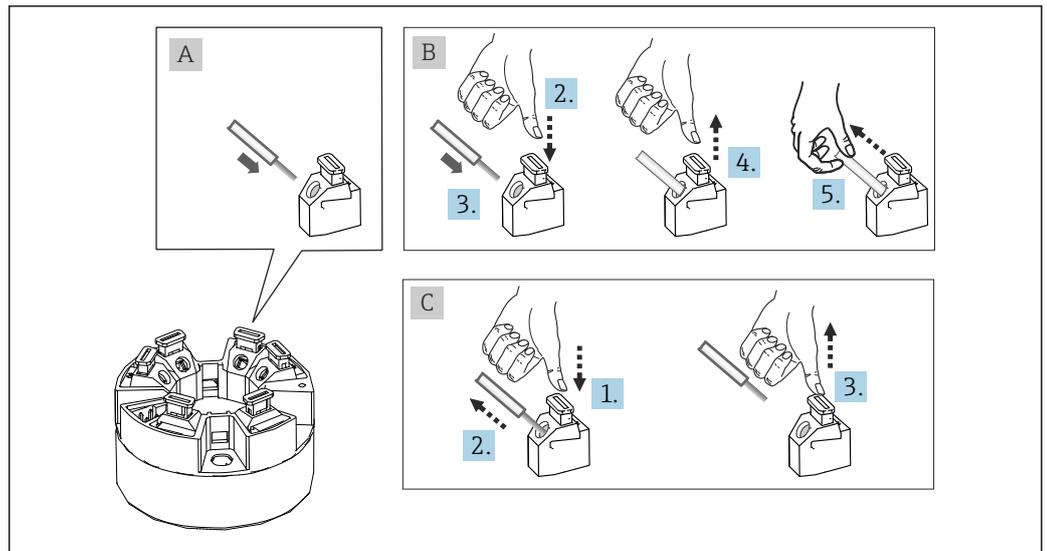
- Conecte los cables según la conexión eléctrica de la sonda de temperatura con cable → 20 específica.

Para evitar errores de conexión, preste atención siempre al apartado "Comprobaciones tras la conexión" antes de la puesta en marcha.

6.3.1 Conexión a terminales de tornillo

Par máximo para los terminales de tornillo = 0,35 Nm ($\frac{1}{4}$ lbf ft), destornillador: Pozidriv Z1

6.3.2 Conexión de terminales push-in



11 Conexión de terminales push-in

Elemento A, cable sólido:

1. Pele la punta del cable. Longitud mín. de pelado 10 mm (0,39 in).
2. Introduzca el extremo del cable en el terminal.
3. Tire cuidadosamente del cable para asegurarse de que esté bien conectado. Repita a partir del paso 1 si es necesario.

Elemento B, cable de hilo fino sin terminal de empalme:

1. Pele la punta del cable. Longitud mín. de pelado 10 mm (0,39 in).
2. Presione hacia abajo la palanca de apertura.
3. Introduzca el extremo del cable en el terminal.
4. Suelte la palanca de apertura.
5. Tire cuidadosamente del cable para asegurarse de que esté bien conectado. Repita a partir del paso 1 si es necesario.

Elemento C, retirada de la conexión:

1. Presione hacia abajo la palanca de apertura.
2. Retire el hilo del terminal.
3. Suelte la palanca de apertura.

6.4 Instrucciones de conexión especiales

-  Tenga en cuenta el esquema de puesta a tierra de la planta.

6.5 Aseguramiento del grado de protección

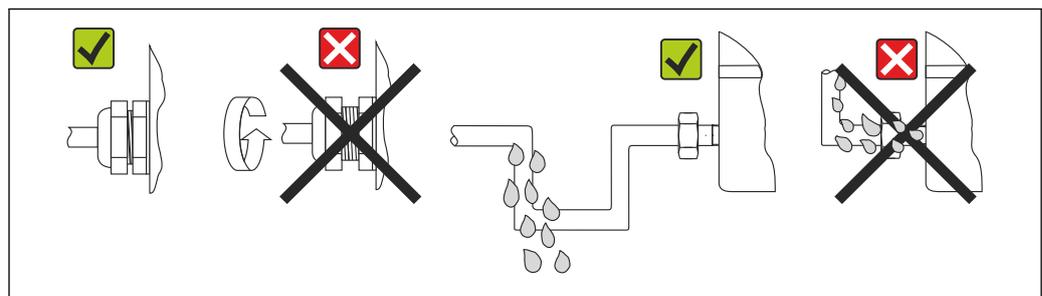
-  Compruebe que la arandela aislante esté disponible en cada caso.

El equipo cumple con todos los requisitos en cuanto al grado de protección que se indica en la placa de identificación.

Para asegurar que el grado de protección de la caja se mantenga después de la instalación en campo o tras los trabajos de servicio, es obligatorio que se cumplan los puntos siguientes:

- Las juntas de la caja deben encontrarse limpias y en buen estado cuando se inserten en las ranuras correspondientes. Seque, limpie o sustituya en caso de humedad o juntas húmedas.
- Apriete todos los tornillos de la caja y las tapas con rosca.
- Los cables utilizados para la conexión deben tener el diámetro exterior especificado (p. ej., M20x1,5, diámetros del cable \varnothing 8 ... 12 mm).
- Apriete con firmeza el prensaestopas y utilícelo solo en la zona de sujeción especificada (el diámetro del cable debe ser apropiado para el prensaestopas).
- Los cables deben formar un lazo hacia abajo antes de pasar por el prensaestopas ("trampa antiagua"). Se impide de esta forma la entrada de humedad por el prensaestopas. Monte el equipo de tal modo que los prensaestopas queden orientados hacia abajo.
- No retuerza los cables y use solo cables redondos.
- Los prensaestopas sin utilizar deben obturarse mediante los tapones ciegos suministrados.
- No retire la arandela aislante usada del prensaestopas.

i Es posible abrir y cerrar el equipo repetidas veces, pero ello tiene un impacto negativo en el grado de protección.



12 Consejos de conexión para conservar la protección IP67

6.6 Comprobaciones tras la conexión

Estado del equipo y especificaciones	Notas
¿El equipo y el cable están intactos?	
Conexión eléctrica	Notas
¿La tensión de alimentación se corresponde con las especificaciones que figuran en la placa de identificación?	
¿Los cables cuentan con un sistema adecuado de alivio de esfuerzos mecánicos?	
¿Los cables de alimentación y de señal están conectados correctamente?	--
¿Todos los terminales de tornillo están bien apretados y se han comprobado las conexiones de los terminales con fijación a presión?	--
¿Todas las entradas de cable están bien instaladas, apretadas y estancas a las fugas?	--

7 Opciones de configuración

 Véase la documentación técnica para el transmisor específico.

8 Puesta en marcha

8.1 Comprobación de funciones

Realice las siguientes comprobaciones finales antes de la puesta en marcha del puntos de medición:

1. Efectúe la verificación posterior al montaje usando la lista de comprobaciones .
→  13
2. Realice la comprobación posterior a la conexión mediante la lista de comprobaciones.
→  17

8.2 Encendido del instrumento de medición

Una vez se han completado las comprobaciones tras la conexión, active la tensión de alimentación. Durante el procedimiento de encendido, el transmisor ejecuta funciones de comprobación interna. Según el tipo de transmisor seleccionado, el equipo funciona después de 5 ... 33 s. El modo normal de medición comienza tan pronto se ha completado el procedimiento de activación.

8.3 Configuración del instrumento de medición

 Véase la documentación técnica para el transmisor específico.

9 Diagnósticos y localización y resolución de fallos

 Véase la documentación técnica para el transmisor específico.

10 Mantenimiento

El equipo no requiere ningún mantenimiento especial.

10.1 Limpieza

ADVERTENCIA

¡Riesgo de explosión! Carga estática en atmósfera potencialmente explosiva.

- ▶ No use un paño seco para limpiar en atmósferas potencialmente explosivas.

10.1.1 Limpieza de superficies sin contacto con el producto

- Recomendación: Use un paño sin pelusa que esté seco o ligeramente humedecido con agua.
- No use objetos afilados ni detergentes agresivos que corroan las superficies (p. ej., los indicadores o la caja) y las juntas.
- No utilice vapor a alta presión.
- Tenga en cuenta el grado de protección del equipo.

 El detergente usado debe ser compatible con los materiales de la configuración del equipo. No use detergentes con ácidos minerales concentrados, bases ni disolventes orgánicos.

10.2 Servicios de Endress+Hauser

Servicio	Descripción
Calibración	Los elementos de inserción de medición RTD pueden presentar derivas según el tipo de aplicación. Es recomendable efectuar recalibraciones periódicas para verificar la precisión del equipo. La calibración puede ser llevada a cabo por Endress+Hauser o bien por personal especialista debidamente cualificado que use equipos de calibración en planta.

11 Reparación

11.1 Observaciones generales

El personal técnico del cliente puede sustituir componentes individuales para realizar reparaciones.

11.1.1 Reparación de equipos con certificado Ex

- Solo el personal especializado o el fabricante pueden realizar reparaciones en equipos con certificación Ex.
- Lleve a cabo las reparaciones conforme a las instrucciones. Una vez completada la reparación, lleve a cabo la prueba de rutina especificada para el equipo.
- Deben respetarse las normas vigentes, los reglamentos nacionales sobre áreas de peligro, las instrucciones de seguridad y los certificados.
- Utilice exclusivamente piezas de repuesto originales del fabricante.
- Cuando curse pedidos de piezas de repuesto, compruebe la identificación del equipo en la placa de identificación. Sustituya las piezas individuales por otras iguales.
- Un equipo certificado solo puede ser convertido a otra versión de equipo certificado por el fabricante.
- Documente todas las reparaciones y modificaciones.

11.2 Piezas de repuesto

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

11.3 Devolución

Los requisitos para una devolución segura del equipo pueden variar en función del tipo de equipo y de la legislación nacional.

1. Consulte la página web para obtener información:
<https://www.endress.com/support/return-material>
↳ Seleccione la región.
2. En caso de devolución del equipo, embálelo de forma que quede protegido de manera fiable contra impactos e influencias externas. El embalaje original es el que ofrece la mejor protección.

11.4 Eliminación

-  En los casos necesarios según la Directiva 2012/19/UE, sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE), nuestro producto está marcado con el símbolo representativo a fin de minimizar los desechos de RAEE como residuos urbanos no seleccionados. No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En lugar de ello, devuélvalos al fabricante para que los elimine en las condiciones aplicables.

12 Accesorios

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

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

12.1 Accesorios específicos de servicio

12.1.1 Módems/Equipos Edge

Netilion

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



www.netilion.endress.com

12.1.2 Software

DeviceCare SFE100

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



Información técnica TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

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

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



Información técnica TI00028S

www.endress.com/sfe500

12.2 Herramientas en línea

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

12.3 Componentes del sistema

Gestor de datos de la familia de productos RSG

Los gestores de datos son sistemas flexibles y potentes que sirven para organizar los valores de proceso. Se dispone opcionalmente de hasta 20 entradas universales y hasta 14 entradas digitales para la conexión directa de sensores, opcionalmente con HART. Los

valores de proceso medidos se presentan claramente en el indicador y se registran de un modo seguro, se monitorizan para determinar los valores de alarma y se analizan. Los valores se pueden transmitir mediante los protocolos de comunicación comunes a sistemas de nivel superior y conectarse entre sí a través de los módulos individuales de la planta.

Para más información, consulte: www.endress.com

Indicadores de proceso de la familia de productos RIA

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

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

Para más información, consulte: www.endress.com

Barrera activa de la serie RN

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

Para más información, consulte: www.endress.com

13 Datos técnicos

13.1 Entrada

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

Rango de medición  Debido al diseño del termómetro no invasivo, el rango de medición está limitado a temperaturas entre -196 ... +400 °C.

Dependen del tipo de sensor que se utilice

Tipo de sensor ¹⁾	Rango de medición
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
Pt100 (TF) Básico	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 (TF) Estándar	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Termopar TC, tipo J	-40 ... +750 °C (-40 ... +1 382 °F)
Termopar TC, tipo K	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
Termopar (TC), tipo N	

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

13.2 Salida

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

- Sensores cableados directamente: los valores medidos se envían sin un transmisor iTEMP.
- Mediante la selección del transmisor iTEMP correspondiente a través de todos los protocolos comunes.

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

13.3 Alimentación

Tensión de alimentación $U = \text{máx. } 9 \dots 42 \text{ V}_{\text{DC}}$, en función del transmisor de temperatura iTEMP utilizado.
Véase la documentación técnica del transmisor iTEMP específico.

Consumo de corriente $I \leq 23 \text{ mA}$, en función del transmisor de temperatura iTEMP utilizado.
Véase la documentación técnica del transmisor iTEMP específico.

Terminales Transmisores para cabezal iTEMP equipados con terminales con fijación a presión a menos que se seleccionen explícitamente terminales de tornillo o si se instala un sensor doble.

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

Conector enchufable

El fabricante 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 la asignación de pines de las distintas combinaciones de conector.

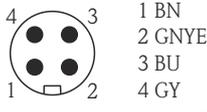
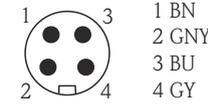
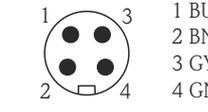
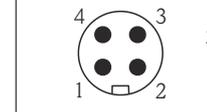
 El fabricante desaconseja conectar los termopares directamente a los conectores. La conexión directa a los pines del conector podría dar lugar a un nuevo "termopar" que influiría en la precisión de la medición. Los termopares se conectan en combinación con un transmisor iTEMP.

Abreviaturas

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

Cabezal terminal con una entrada de cable ¹⁾

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

Conector	1× PROFIBUS® PA								1× FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® y Ethernet-APL™			
2× TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	No se puede combinar			
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND ³⁾	+	i	-	GND ³⁾	No se puede combinar							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)		-(#1)		+		-									
1x TMT FF	No se puede combinar								-	+	GND	i	No se puede combinar			
2x TMT FF									-(#1)	+(#1)						
1x TMT PROFINET®									No se puede combinar							
2x TMT PROFINET®	- de la señal APL (#1)	+ de la señal APL (#1)														
Posición del pin y código de color	 A0018929		 A0018930		 A0018931		 A0052119									

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

Cabezal terminal con una entrada de cable ¹⁾

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

Conector	4 pines/8 pines	
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar	
Posición del pin y código de color	<p>1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY</p> <p>A0018929</p>	<p>1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD</p> <p>A0018927</p>

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Cabezal terminal con una entrada de cable

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

Cabezal terminal con dos entradas de cable ¹⁾

Conector	2x PROFIBUS® PA				2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® y Ethernet-APL™							
Rosca del conector macho	M12(#1) / M12(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				M12 (#1) / M12 (#2)			
<p>A0021706</p>																
Número del pin	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Conexión eléctrica (cabezal terminal)																
Hilos sueltos y sonda TC	No conectado (no aislado)															

Conector	2x PROFIBUS® PA						2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® y Ethernet- APL™									
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i					
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i								
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE					
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i				
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+ (#1) /+ (#2)		- (#1)/ -(-#2)		+ (#1) /+ (#2)		- (#1)/ -(-#2)		+ (#1) /+ (#2)		- (#1)/ -(-#2)		+ (#1) /+ (#2)		- (#1)/ -(-#2)		+ (#1) /+ (#2)	- (#1)/ -(-#2)	+ (#1) /+ (#2)	- (#1)/ -(-#2)
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i		+/i	-/i	+/i	-/i
2x TMT PROFIBUS® PA	+ (#1) /+ (#2)	- (#1)/ -(-#2)	GND/ GND	+ (#1) /+ (#2)	- (#1)/ -(-#2)	GND/ GND	No se puede combinar													
1x TMT FF	No se puede combinar		No se puede combinar		-/i	+/i	i/i	GND/ GND	No se puede combinar											
2x TMT FF	No se puede combinar		No se puede combinar		- (#1)/ -(-#2)	+ (#1) /+ (#2)			No se puede combinar											
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar		No se puede combinar		No se puede combinar				Señal APL -	Señal APL +	GND	i								
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar		No se puede combinar		No se puede combinar				- de la señal APL (#1) y (#2)	+ de la señal APL (#1) y (#2)										
Posición del pin y código de color	 A0018929		 A0018930		 A0018931				 A0052119											

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Cabezal terminal con dos entradas de cable ¹⁾

Conector	4 pines/8 pines							
Rosca del conector macho A0021706	M12 (#1) / M12 (#2)							
Número del pin	1	2	3	4	5	6	7	8
Conexión eléctrica (cabezal terminal)								
Hilos sueltos y sonda TC	No conectado (no aislado)							
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i			i/i		

Conector	4 pines/8 pines			
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)			WH/i	WH/i
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE	
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+/i		-/i	
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+(#1) / +(#2)	i/i	-(#1)/- (#2)	i/i
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	No se puede combinar			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar			
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar			
Posición del pin y código de color	<p>1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY</p> <p>A0018929</p>		<p>1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD</p> <p>A0018927</p>	

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Cabezal terminal con dos entradas de cable

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

Conector	2x IO-Link®, 4 pines			
2x TMT IO-Link®	L+ (#1) y (#2)	-	L- (#1) y (#2)	C/Q
Posición del pin y código de color				

A0055383

Combinación de conexión: elemento de inserción-transmisor ¹⁾

Elemento de inserción	Conexión del transmisor ²⁾			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1x 1 canal	2x 1 canal	1x 2 canales	2x 2 canales
1x sensor (Pt100 o TC), hilos sueltos	Sensor (#1) : transmisor (#1)	Sensor (#1) : transmisor (#1) (Transmisor (#2) no conectado)	Sensor (#1) : transmisor (#1)	Sensor (#1) : transmisor (#1) Transmisor (#2) no conectado
2x sensores (2x Pt100 o 2x TC), hilos sueltos	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) con aislamiento	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) : transmisor (#2)	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) : transmisor (#1)	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) : transmisor (#1) (Transmisor (#2) no conectado)
1x sensor (Pt100 o TC), con regleta de terminales ³⁾	Sensor (#1) : transmisor en la cubierta	No se puede combinar	Sensor (#1) : transmisor en la cubierta	No se puede combinar
2x sensor (2x Pt100 o 2x TC) con regleta de terminales	Sensor (#1) : transmisor en la cubierta Sensor (#2) no conectado		Sensor (#1) : transmisor en la cubierta Sensor (#2) : transmisor en la cubierta	
2x sensores (2x Pt100 o 2x TC) en combinación con la característica 600, opción MG ⁴⁾	No se puede combinar	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) : transmisor (#2)	No se puede combinar	Sensor (#1) : transmisor (#1), canal 1 Sensor (#2) : transmisor (#2), canal 1

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

13.4 Características de funcionamiento

Condiciones para lograr una medición no invasiva de temperatura de precisión El resultado de la medición y la incertidumbre de medición de los termómetros dependen de muchos factores. En el caso del iTHERM SurfaceLine TM611, estos incluyen en particular el tipo de producto, la velocidad de flujo y las propiedades de la tubería (tipo, material y superficie) en la que se monte el termómetro. Además, el diseño del

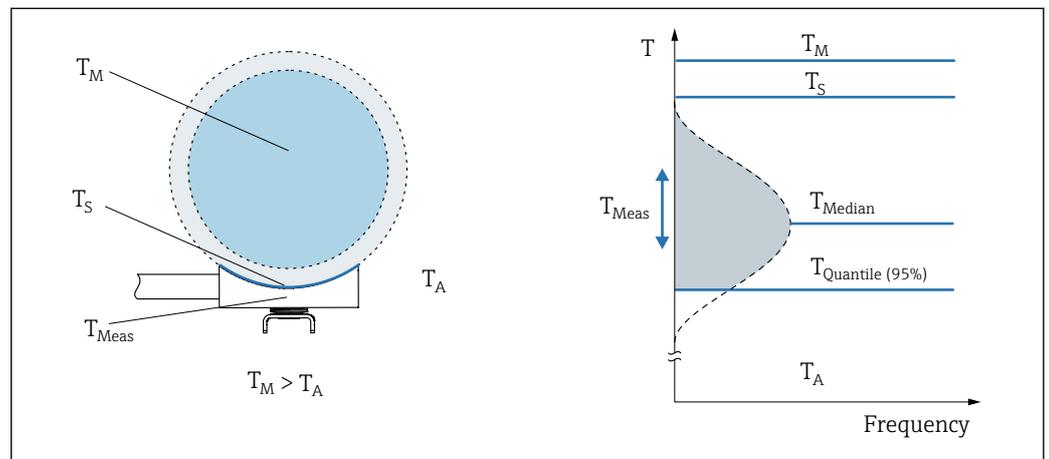
termómetro y, sobre todo, las condiciones ambientales también influyen en el resultado de la medición y su incertidumbre.

- i** Para lograr una medición de temperatura rápida y precisa con el termómetro no invasivo iTHERM SurfaceLine TM611 se deben cumplir las condiciones siguientes:
- El elemento de acoplamiento del termómetro se debe corresponder con el diámetro exterior de la tubería en la que se vaya a medir.
 - Una superficie de la tubería limpia y desnuda asegura los mejores resultados de medición posibles.
 - Asegúrese de que el termómetro esté asentado con firmeza y el elemento de acoplamiento haga buen contacto con la tubería.
 - Se recomienda el aislamiento térmico del punto de medición (entre el elemento de acoplamiento y la zona de alrededor).

La superficie de la tubería en la zona del elemento de acoplamiento debe ser lisa y no presentar ningún daño. En esta zona no debe haber ninguna costura de soldadura o irregularidades similares.

Error de medición en aplicaciones no invasivas

La variable objetivo de la medición de temperatura es la temperatura del producto T_M . Debido al diseño y a la aplicación del iTHERM SurfaceLine TM611, se producen errores térmicos de medición ΔT_M cuando la temperatura ambiente T_A difiere de T_M . En estos casos, la temperatura T_{Med} medida por el sensor del termómetro se desvía de la temperatura del producto T_M . Los errores de medición o desviaciones se calculan usando la fórmula siguiente: $\Delta T_M = T_{Med} - T_M$. El resultado es que no se puede determinar la temperatura exacta del producto T_M o, en casos más excepcionales, la medición exacta de la variable objetivo consistente en la temperatura de la superficie T_S de una tubería.



A0058260

Sin embargo, el termómetro está diseñado para minimizar los errores de medición y, por consiguiente, optimizar la precisión de la medición de temperatura.

No obstante, los termómetros pueden mostrar desviaciones en los valores en condiciones idénticas de medición, p. ej., debidas a variaciones durante la instalación. Esto provoca una distribución de los valores medidos como se muestra en la figura anterior. La distribución de los valores medidos se caracteriza por medio de la $T_{MEDIANA}^{1)}$ y la $T_{Cuantil (95 \%)}^{2)}$

Errores térmicos de medición

Los errores térmicos de medición ΔT_M se producen con los termómetros de superficie cuando la temperatura del producto T_M difiere de la temperatura ambiente T_A . Cuanto mayor es la diferencia entre estos dos valores, más grande es ΔT_M . Si $T_M = T_A$, no hay

1) El 50 % de todos los resultados de medición están por encima y el 50 % por debajo de la $T_{Mediana}$.

2) El 95 % de todos los resultados de medición está más cerca de T_M que de $T_{Cuantil (95 \%)}$.

desviación. Basándose en ello, los errores de medición también se pueden calcular usando la fórmula siguiente: $\Delta T_M = B \times (T_M - T_A)$.

El factor B es un factor de calidad de la medición y es específico de un termómetro. Cuanto menor es el valor B, más bajo es el error de medición. Si se conoce B, se pueden calcular, p. ej., los factores siguientes:

- $\Delta T_{M, \text{Mediana}} = B_{\text{Mediana}} \times (T_M - T_A)$
- $\Delta T_{M, \text{Cuantil (95 \%)}} = B_{\text{Cuantil (95 \%)}} \times (T_M - T_A)$

A partir de aquí se puede determinar el error de medición esperado con iTHERM SurfaceLine TM611 para los valores predefinidos T_M y T_A .

Las afirmaciones siguientes sobre los errores de medición se pueden derivar de los valores predefinidos T_M y T_A :

- Con una probabilidad del 95 % ($k = 2$), el error de medición a la temperatura del producto T_M y la temperatura ambiente T_A es menor de $\Delta T_{M, \text{Cuantil}}$.
- A la temperatura del producto T_M y la temperatura ambiente T_A , el 50 % de todos los puntos de medición presentará un error de medición inferior a $\Delta T_{M, \text{Mediana}}$.

 En el caso del termómetro iTHERM SurfaceLine TM611, los valores de B_{Mediana} y $B_{\text{Cuantil (95 \%)}}$ en el rango de temperatura 20 ... 130 °C fueron determinados en las condiciones siguientes:

- Instalación de un iTHERM SurfaceLine TM611 en una tubería con un diámetro nominal correspondiente al termómetro.
- Superficie sin recubrir, con una rugosidad según especificación y sin deformación geométrica.
- El espesor de la pared de la tubería es \leq el valor definido en la especificación.
- La conductividad térmica del material de la tubería es $\lambda \geq 15 \text{ W/m/K}$.
- Par de apriete de los tornillos de fijación $\geq 2 \text{ Nm}$.
- El punto de medición está aislado con material aislante con un valor $U \leq 0,85 \text{ W/m}^2/\text{K}$.
- El material aislante envuelve por completo tanto el termómetro como la tubería. Está a ras con el elemento de acoplamiento.
- Medición efectuada en agua con $v > 0,1 \text{ m/s}$.

Si las condiciones anteriores se cumplen para el termómetro iTHERM SurfaceLine TM611, los valores de la lista siguiente son aplicables para el factor B. La incertidumbre de medición del factor U(B) es 0,005 para $k = 2$.

Mediana

B_{Mediana}

Sensor	$\varnothing d_a \geq 13,5 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 33,7 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 60,3 \text{ mm}$
Pt100 (TF), estándar	0,015	0,007	0,004
Pt100 (WW), hilo bobinado	0,02	0,01	0,006

Cuantil = 95 %

El 95 % de las mediciones es mejor que los valores proporcionados en la tabla.

$B_{\text{Cuantil (95 \%)}}$

Sensor	$\varnothing d_a \geq 13,5 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 33,7 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 60,3 \text{ mm}$
Pt100 (TF), estándar	0,02	0,014	0,010
Pt100 (WW), hilo bobinado	0,024	0,018	0,015

Valores máximos del error de medición y de la incertidumbre de medición

El termómetro iTHERM SurfaceLine TM611 se puede configurar con varios termómetros, como el iTHERM ModuLine TM111, y transmisores de temperatura. Su precisión de

medición también contribuye a la precisión global de medición, además del error térmico de medición ΔT_M .

Los errores de medición se suman conforme a la fórmula siguiente:

$$\Delta T_{TM611} = B \times (T_M - T_A) + \Delta T_{TM111} + \Delta T_{Trans}$$

i Aquí, ΔT_{TM111} es el error de medición del termómetro usado (en este caso, el iTHERM ModuLine TM111) y ΔT_{Trans} es el error de medición del transmisor de temperatura usado.

Ello permite calcular la incertidumbre de medición del iTHERM SurfaceLine TM611 de la manera siguiente:

$$U(T_{TM611}) = \sqrt{((T_M - T_A) \times U(B))^2 + (U(T_{TM111}))^2 + (U(T_{Trans}))^2}$$

A0058545

i La contribución $U(T_{Trans})$ es la precisión global del transmisor de temperatura y se puede encontrar en la documentación técnica relevante. $U(T_{TM111})$ es la contribución de la precisión o tolerancia característica del termómetro usado, mostrada aquí usando el ejemplo de un iTHERM ModuLine TM111.

La tabla siguiente muestra el procedimiento para un termómetro iTHERM SurfaceLine TM611 con un elemento de inserción Pt100 estándar de película delgada, clase A, y un iTEMP TMT71 de salida analógica en una tubería con un diámetro nominal DN de 60,3:

B_{Cuantil (95 %)} según Tabla B_{Cuantil} B_{Cuantil (95 %)} = 0,01		U(T_{TM111}) según IEC 60751		U(T_{Trans}) según hoja de datos	
U(B) ¹⁾ , k = 2 (2 σ)	u(B) ²⁾ , k = 1 (1 σ)	Clase de tolerancia A	u(T _{TM111}), k = 1 (1 σ)	U(T _{Trans}), k = 2 (2 σ)	u(T _{Trans}), k = 1, (1 σ)
0,005	0,0025	0,15 °C + 0,002 × T _M	$\frac{1}{\sqrt{3}}(0,15^\circ C + 0,002 \times T_M)$	0,13 °C	0,065 °C

- 1) U = incertidumbre expandida para k = 2.
- 2) u = incertidumbre expandida para k = 1.

El resultado es una incertidumbre total de:

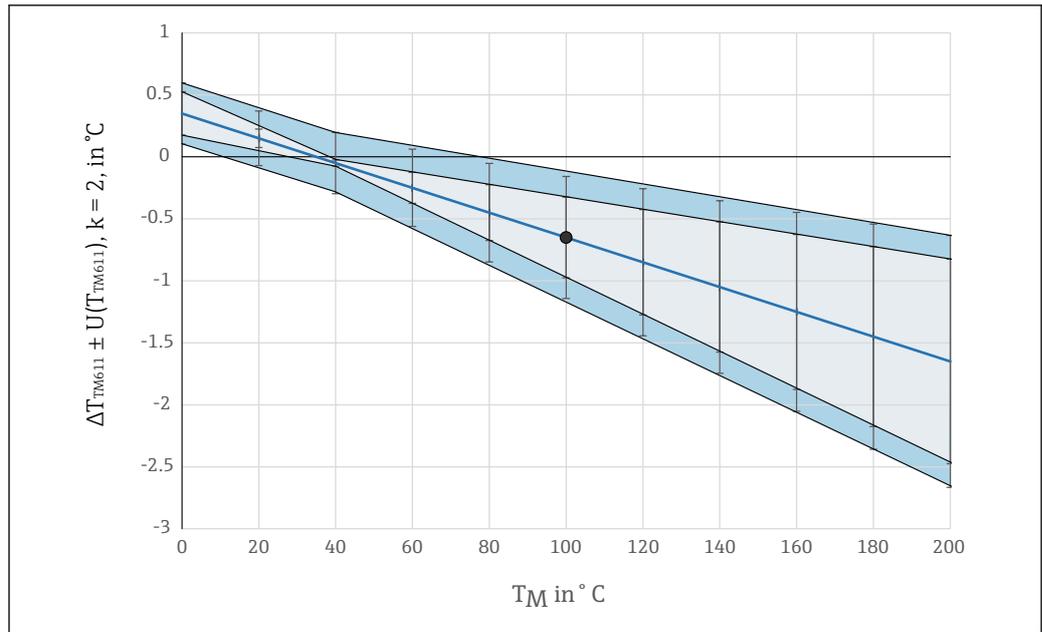
$$u(T_{TM611}) = \sqrt{\frac{1}{3}(0,15^\circ C + 0,002 \times (T_M))^2 + (0,065^\circ C)^2 + (0,0025 \times (T_M - T_A))^2}$$

A0058549

i La incertidumbre expandida para k = 2, (2 σ) es:

$$U(T_{TM611}) = 2 \times u(T_{TM611}).$$

Para una temperatura ambiente de $T_A = 35^\circ C$, el error de medición ΔT_{TM611} y la incertidumbre $U(T_{TM611})$ son las representadas en el diagrama siguiente. A partir del punto de datos marcado se puede leer que, para $T_M = 100^\circ C$ y $T_A = 35^\circ C$ en una tubería de DN 60,3, en el 95 % de todos los puntos de medición se producirá una desviación $\Delta T_{TM611} \leq 0,65^\circ C$. La incertidumbre $U(T_{TM611}) = 0,5^\circ C$ (k = 2), donde la contribución de U (ΔT_M) es 0,33 °C.



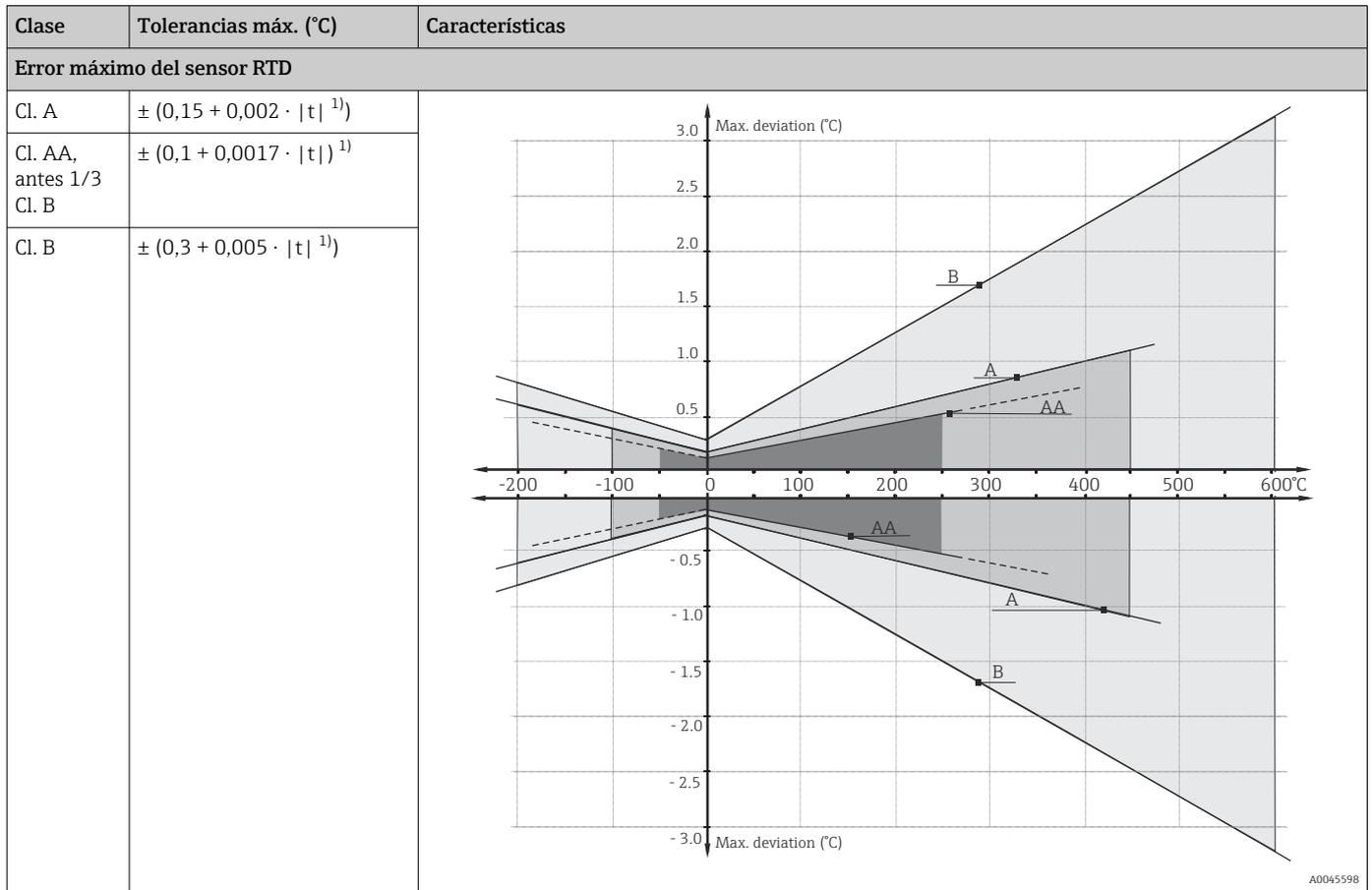
A0058551

13 Error de medición para $B = 0,01$ y $T_A = 35$ °C (95 °F)

Condiciones de funcionamiento de referencia

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

Error de medición máximo Termómetros de resistencia RTD según norma IEC 60751:



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

- i** Para determinar el error de medición en °F, utilice la ecuación indicada anteriormente para su determinación en °C y luego multiplique el resultado obtenido por 1,8.
- i** El error de medición del sistema depende de la posición de instalación, el entorno y el aislamiento del elemento de acoplamiento.

Rangos de temperatura

Tipo de sensor ¹⁾	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
Pt100 de hilo bobinado (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)
Pt100 (TF) Básicas	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	-
Pt100 (TF) Estándar	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

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

Especificación	Tipo ¹⁾	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
		Clase	Desviación	Clase	Desviación
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (-40 ... +333 °C) ±0,0075 t ²⁾ (333 ... 750 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... +375 °C) ±0,004 t ²⁾ (+375 ... +750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	±0,0075 t ²⁾ (+333 ... +1 200 °C) ±2,5 °C (-40 ... +333 °C) ±0,0075 t ²⁾ (+333 ... +1 200 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... +375 °C) ±0,004 t ²⁾ (+375 ... +1 000 °C)

- 1) Las opciones dependen del producto y la configuración
 2) |t| = valor absoluto en °C

Los termopares fabricados con metales de base se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias de fabricación especificadas en las tablas para temperaturas > -40 °C (-40 °F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas < -40 °C (-40 °F). No se pueden cumplir tolerancias de clase 3. Para este rango de temperatura se debe seleccionar un material por separado. Esta no se puede procesar mediante el producto estándar.

Especificación	Tipo ¹⁾	Clase de tolerancia: Estándar	Clase de tolerancia: Especial
ASTM E230/ANSI MC96.1		Desviación; se aplica el valor más grande en cada caso	
	J (Fe-CuNi)	±2,2 K o ±0,0075 t ²⁾ (0 ... 760 °C)	±1,1 K o ±0,004 t ²⁾ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	±2,2 K o ±0,02 t ²⁾ (-200 ... 0 °C) ±2,2 K o ±0,0075 t ²⁾ (0 ... 1 260 °C)	±1,1 K o ±0,004 t ²⁾ (0 ... 1 260 °C)

- 1) Las opciones dependen del producto y la configuración
 2) |t| = valor absoluto en °C

Los materiales para termopares se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias especificadas en la tabla para temperaturas > 0 °C (32 °F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas < 0 °C (32 °F). No se pueden cumplir las tolerancias especificadas. Para este rango de temperatura se debe seleccionar un material por separado. Esta no se puede procesar mediante el producto estándar.

Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta de los termómetros no invasivos en el caso del agua con una velocidad de flujo de 1 m/s se encuentra en el rango de 45 ... 65 s, es decir, en el mismo rango que los termómetros invasivos con un termopozo. Los factores que más influyen son la calidad del acoplamiento, el material y la superficie de la tubería, además del aislamiento del punto de medición.

Autocalentamiento

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

Calibración

Calibración de sondas de temperatura

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

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

El termómetro que se va a calibrar debe mostrar la temperatura del punto fijo o la temperatura del termómetro de referencia con la máxima precisión posible. Para calibrar las sondas de temperatura se suelen utilizar baños de calibración con control de temperatura, que presentan valores térmicos muy homogéneos, o bien hornos especiales de calibración. La incertidumbre de la medición puede aumentar por errores debidos a la conducción térmica o a unas longitudes de inmersión cortas. La incertidumbre de medición existente se hace constar en el certificado de calibración individual. En las calibraciones acreditadas conforme a ISO 17025, no se permite la incertidumbre de medición que es superior al doble del valor de la incertidumbre de medición acreditada. Si se sobrepasa este límite, solo es posible una calibración de fábrica.



El equipo se calibra sin ningún elemento de acoplamiento. La aplicación y la posición de instalación del punto de medición influyen notablemente en la precisión de medición.

Emparejamiento sensor-transmisor

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

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

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

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

Para el equipo, Endress+Hauser ofrece calibraciones estándar a una temperatura de referencia de $-80 \dots +600 \text{ °C}$ ($-112 \dots +1112 \text{ °F}$) basada en la ITS90 (International Temperature Scale). Las calibraciones en otros rangos de temperatura están disponibles, previa solicitud, a través de su centro Endress+Hauser. Se trata de calibraciones trazables a patrones nacionales e internacionales. El certificado de calibración hace referencia al número de serie del equipo. Solo se calibra el elemento de inserción.

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

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

Temperatura de calibración	Longitud de inmersión (IL) mínima en mm sin transmisor para cabezal
-196 °C ($-320,8 \text{ °F}$)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
$-80 \dots +250 \text{ °C}$ ($-112 \dots +482 \text{ °F}$)	No se requiere una longitud de inmersión mínima ²⁾
$+251 \dots +550 \text{ °C}$ ($+483,8 \dots +1022 \text{ °F}$)	300 mm (11,81 in)
$+551 \dots +600 \text{ °C}$ ($+1023,8 \dots +1112 \text{ °F}$)	400 mm (15,75 in)

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

i En el caso del iTHERM SurfaceLine TM611, no se dispone de elementos de inserción reemplazables. La longitud del elemento de inserción de medición relevante para la calibración del termómetro en el iTHERM SurfaceLine TM611 se calcula usando la fórmula siguiente: $IL = \text{longitud del cuello de extensión} + 60 \text{ mm}$.

Resistencia de aislamiento

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

13.5 Entorno

Rango de temperatura ambiente

Sondas de temperatura industriales RTD y TC

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

Sonda de temperatura con cable RTD

Material Cable de conexión/aislamiento del tubo	Temperatura en °C (°F)
PVC/PVC	80 °C (176 °F)
PTFE/silicona	180 °C (356 °F)
PTFE/PTFE	200 °C (392 °F)

Sondas de temperatura con cable TC

Material Cable de conexión/aislamiento del tubo	Temperatura en °C (°F)
PVC/PVC	80 °C (176 °F)
Fibra de vidrio/fibra de vidrio	400 °C (751 °F)

Temperatura de almacenamiento -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F).

Altitud de funcionamiento Hasta 2 000 m (6 561 ft) sobre el nivel del mar.

Humedad Depende del transmisor iTEMP que se utilice. Cuando se usan transmisores para cabezal iTEMP:

- Condensaciones admisibles conforme a IEC 60068-2-33
- Humedad relativa máx.: 95 % según IEC 60068-2-30

Clase climática Conforme a EN 60654-1, clase D

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

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

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

Tipo de sensor ¹⁾	Resistencia de la punta del sensor a las vibraciones
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, versión: ø3 mm (0,12 in)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
Termopar TC, tipo J, K, N	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

 La resistencia a las vibraciones de todo el equipo (sonda de temperatura y elemento de acoplamiento) para aplicaciones marinas es de ≤ 0,7 g.

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Compatibilidad electromagnética con todos los requisitos pertinentes a la serie IEC/EN 61326 y recomendaciones EMC de NAMUR (NE21). Para saber más, consulte la Declaración de conformidad.

Máxima fluctuación durante las pruebas de compatibilidad electromagnética (EMC): < 1 % del span de medición.

Inmunidad de interferencias conforme a la serie IEC/EN 61326, requisitos para zonas industriales

Emisión de interferencias conforme a la serie IEC/EN 61326, equipos eléctricos clase B

Grado de contaminación

Grado de contaminación 2.

13.6 Proceso

Rango de temperaturas de proceso

Depende del tipo de sensor y del material utilizado, máx. -200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F).

Rango de presiones de proceso

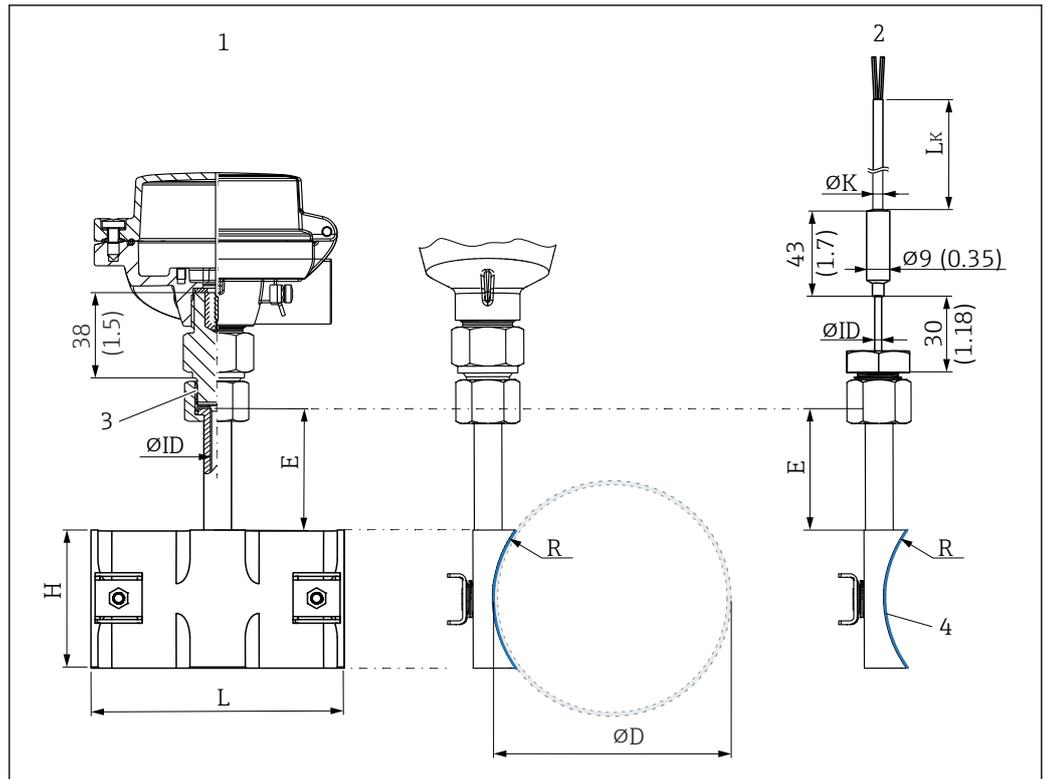
Sin restricciones, ya que la medición con la sonda de temperatura no es invasiva.

13.7 Estructura mecánica

Diseño, medidas

Todas las medidas están expresadas en mm (in).

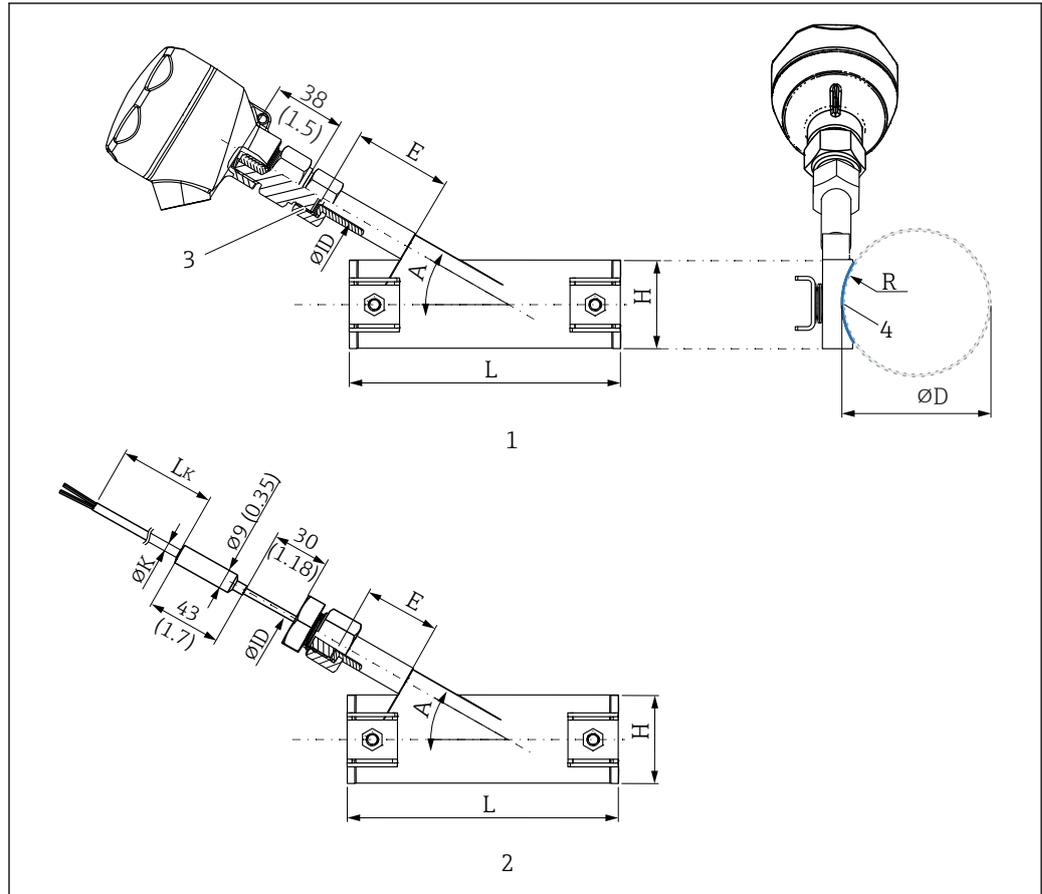
 Algunas medidas, como la longitud del cuello de extensión E, son valores variables, por lo que se indican como elementos en los planos dimensionales siguientes.



A0055923

14 Dimensiones de iTHERM SurfaceLine TM611, ángulo de conexión vertical $A = 90^\circ$

- 1 Sonda de temperatura industrial con cabezal terminal
 - 2 Sonda de temperatura con cable RTD o TC
 - 3 Rosca de conexión de la sonda de temperatura - Elemento de acoplamiento $G\frac{1}{2}''$ (AF 27)
 - 4 Lámina de acoplamiento
- ØID Diámetro del elemento de inserción: $\varnothing 3$ mm (0,12 in)



A0055929

15 Dimensiones de iTHERM SurfaceLine TM611, ángulo de conexión inclinado $A < 90^\circ$

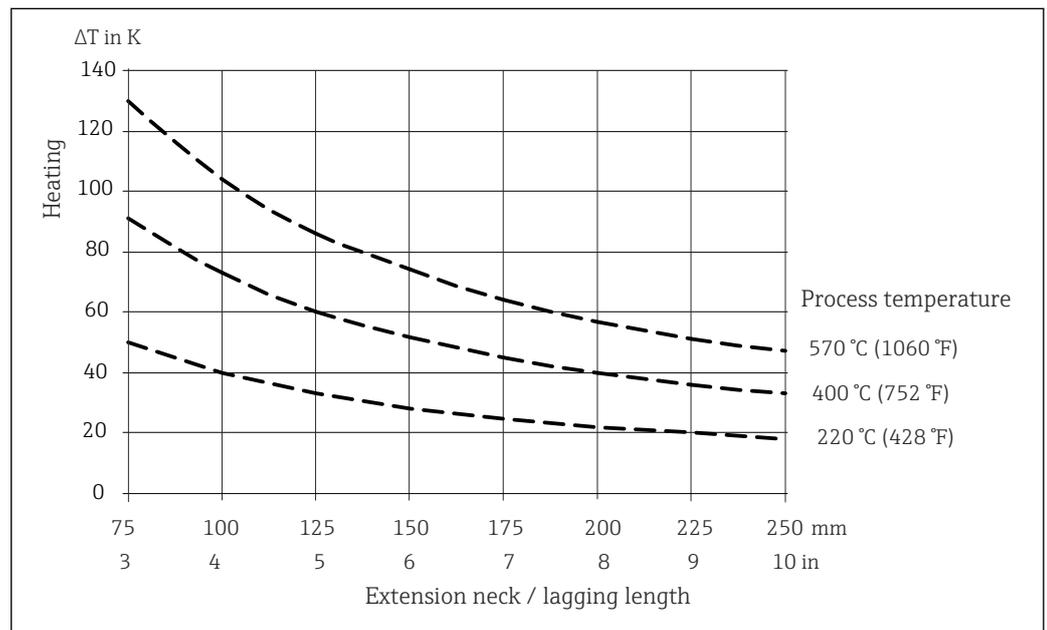
- 1 Sonda de temperatura industrial con cabezal terminal
 - 2 Sonda de temperatura con cable RTD o TC
 - 3 Rosca de conexión de la sonda de temperatura - Elemento de acoplamiento $G\frac{1}{2}"$ (AF 27)
 - 4 Lámina de acoplamiento
- $\varnothing ID$ Diámetro del elemento de inserción: $\varnothing 3$ mm (0,12 in)

Medidas variables:

Posición	Descripción	Medidas
E	Longitud del cuello de extensión	Longitudes estándar Configurable por el usuario
L_K	Longitud del cable de conexión	Configurable por el usuario

Diámetro exterior de la tubería $\varnothing D$	Ángulo de conexión de la sonda de temperatura A	Radio del elemento de acoplamiento R	Radio del elemento de acoplamiento L	Altura del elemento de acoplamiento H
DN8, $\frac{1}{4}$ in, 13,5 mm	20°	6,75 mm (0,27 in)	120 mm	15 mm
DN15, $\frac{1}{2}$ in, 21,3 mm		10,65 mm (0,42 in)	110 mm	20 mm
DN25, 1 in, 33,7 mm	30°	16,85 mm (0,66 in)	110 mm	31 mm
DN40, $1\frac{1}{2}$ in, 48,3 mm		24,15 mm (0,95 in)	110 mm	36 mm
DN50, 2 in, 60,3 mm		30,15 mm (1,19 in)	110 mm	36 mm
DN80, 3 in, 88,9 mm	40°	44,45 mm (1,75 in)	110 mm	44 mm
DN100, 4 in, 114,3 mm	90°	57,15 mm (2,25 in)	110 mm	65 mm
DN150, 6 in, 168,3 mm		84,15 mm (3,31 in)	110 mm	70 mm

Cable de conexión, aislamiento de la cubierta	Diámetro ØK en mm (in)
PTFE; PTFE; RTD a 4 hilos	4,5 mm (0,178 in)
PTFE; silicona; RTD a 2x3 hilos	5,2 mm (0,2 in)
Fibra de vidrio; 1x o 2x TC	3,6 mm (0,14 in) para 1x conexión TC 4,1 mm (0,16 in) para 2x conexión TC
PVC azul, 1x o 2x TC	5 mm (0,2 in) para 1x conexión TC 6 mm (0,24 in) 2x conexión TC



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

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

Ejemplo: A una temperatura de proceso de 220 °C (428 °F) y con una longitud total del aislamiento térmico y el cuello de extensión (T + E) de 100 mm (3,94 in), la conducción térmica es de 40 K (72 °F). La temperatura determinada del transmisor es menor de 85 °C (temperatura ambiente máxima para el transmisor de temperatura iTEMP).

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

Peso

Depende del producto y la configuración.

1 kg para la versión estándar.³⁾

Materiales

Las temperaturas de funcionamiento continuo que se especifican en la tabla siguiente son meros valores de referencia para el uso de los distintos materiales en aire y sin ninguna carga por compresión significativa. En algunos casos, las temperaturas máximas de

3) P. ej., elemento de acoplamiento con cuello de extensión corto y iTHERM ModuLine TM111 con cabezal terminal TA30R.

funcionamiento pueden disminuir considerablemente si se dan condiciones inusuales, como cargas mecánicas elevadas o uso en productos corrosivos.

 Nota: La temperatura máxima depende del sensor de temperatura utilizado.

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316L/1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acero inoxidable austenítico ■ Alta resistencia a la corrosión en general ■ Resistencia a la corrosión especialmente elevada en atmósferas cloradas y ácidas no oxidantes mediante la adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácido acético y tartárico con una baja concentración) ■ Resistencia aumentada a la corrosión intergranular y por picadura

1) Para más información, póngase en contacto con el departamento comercial del fabricante.

Elementos de inserción

 Los elementos de inserción no son reemplazables debido al diseño del equipo.

Tipo de sensor RTD ¹⁾	Pt100 (TF), película delgada básica	Pt100 (TF), película delgada estándar	Pt100 (TF), iTHERM StrongSens	Pt100 (TF), iTHERM QuickSens ²⁾	Pt100 (WW), hilo bobinado	
Diseño del sensor; método de conexión	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos <ul style="list-style-type: none"> ■ ø6 mm (0,24 in), aislamiento mineral ■ ø3 mm (0,12 in), aislamiento de teflón 	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	2× Pt100, a 3 hilos, aislamiento mineral
Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones	≤ 3 g	≤ 4 g	Resistencia aumentada a las vibraciones 60 g	<ul style="list-style-type: none"> ■ ø3 mm (0,12 in) ≤ 3 g ■ ø6 mm (0,24 in) ≤ 60 g 	≤ 3 g	
Rango de medición; clase de precisión	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), clase A o AA	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F), clase A o AA	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F), clase A o AA	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), clase A o AA	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F), clase A o AA	
Diámetro	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	ø 6 mm (0,24 in)	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)		

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

Tipo de sensor TC ¹⁾	Tipo K	Tipo J	Tipo N
Diseño del sensor	Aislamiento mineral, con cable con recubrimiento de Alloy600	Cable con recubrimiento de acero inoxidable y aislamiento mineral	Cable con recubrimiento de Alloy TD y aislamiento mineral
Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones	≤ 3 g		
Rango de medición	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)	-40 ... +750 °C (-40 ... +1 382 °F)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
Tipo de conexión	Puesto a tierra o no puesto a tierra		

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

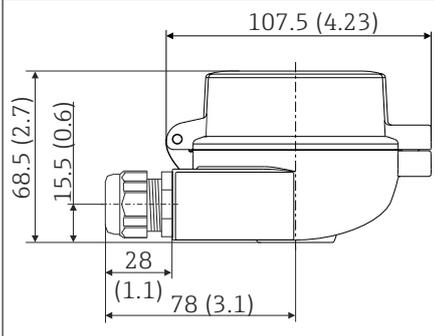
1) Las opciones dependen del producto y de la configuración

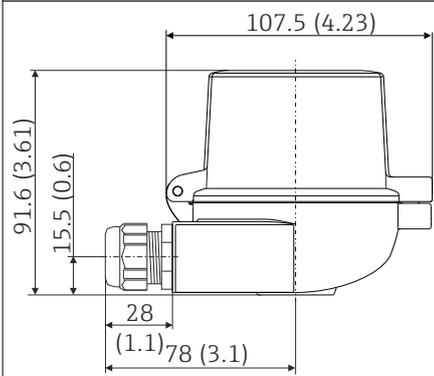
Cabezales terminales

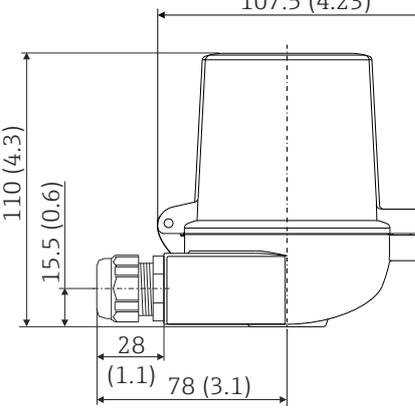
Todos los cabezales terminales tienen una forma interna y tamaño conforme a la norma DIN EN 50446, cara plana, y una conexión de la sonda de temperatura de rosca M24x1.5 o NPT ½". Todas las medidas están expresadas en mm (in). Los prensaestopas de muestra que figuran en los gráficos corresponden a conexiones M20x1,5 con prensaestopas no-Ex de poliamida. Especificaciones sin el transmisor para cabezal instalado. Para consultar las temperaturas ambiente con el transmisor para cabezal instalado, véase el apartado "Rango de temperaturas ambiente". → 44

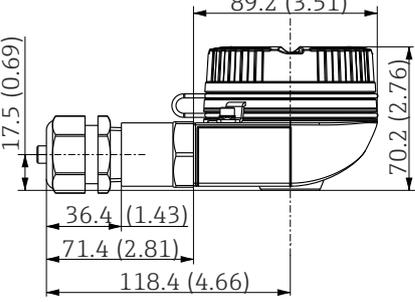
Como característica especial, Endress+Hauser ofrece cabezales terminales de accesibilidad óptima a los terminales para facilitar la instalación y el mantenimiento.

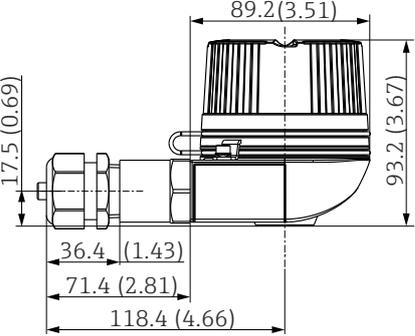
 Si el equipo se selecciona como sonda de temperatura con cable, no se puede configurar ningún cabezal terminal. Véase el apartado "Funcionamiento y diseño del sistema".

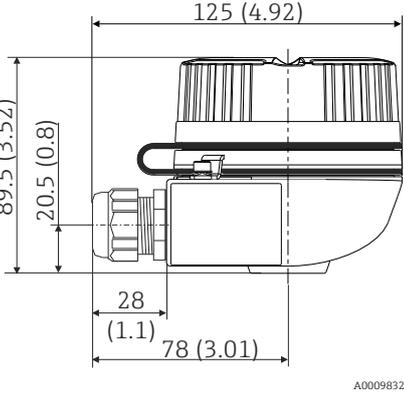
TA30A	Especificación
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> ▪ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ▪ Para ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ▪ Material: aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster ▪ Juntas: silicona ▪ Entrada de cable roscada: G ½", ½" NPT y M20x1,5; ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ▪ Peso: 330 g (11,64 oz) ▪ Borne de tierra, interno y externo ▪ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

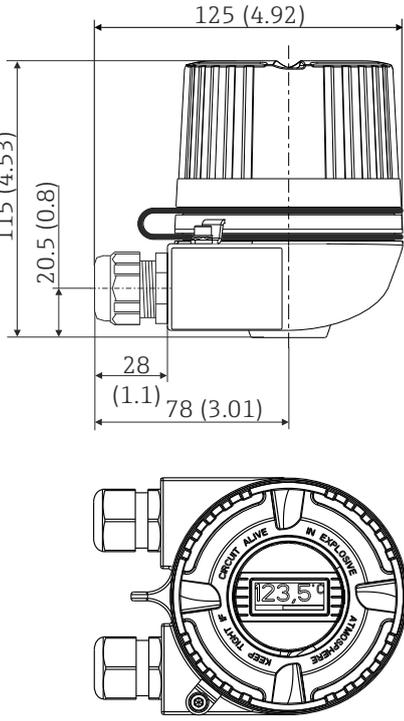
TA30A con ventana para indicador en la cubierta	Especificación
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> ▪ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ▪ Para ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ▪ Material: aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster ▪ Juntas: silicona ▪ Entrada de cable roscada: G ½", ½" NPT y M20x1,5 ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ▪ Peso: 420 g (14,81 oz) ▪ Ventana del indicador: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ▪ Ventana para indicador en la cubierta para el transmisor para cabezal con un indicador TID10 ▪ Borne de tierra, interno y externo ▪ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

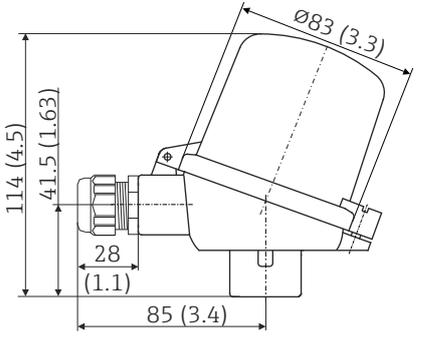
TA30D	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ■ Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Material: aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster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

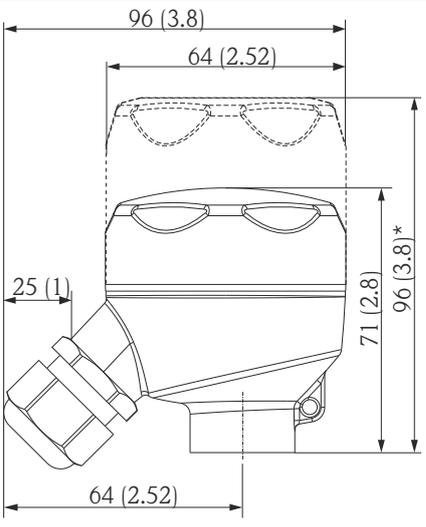
TA30EB	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Capuchón roscado ■ Grado de protección: IP 66/68, NEMA 4x ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ■ Material: aluminio; con recubrimiento de polvo de poliéster; lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ■ Rosca: M20x1,5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

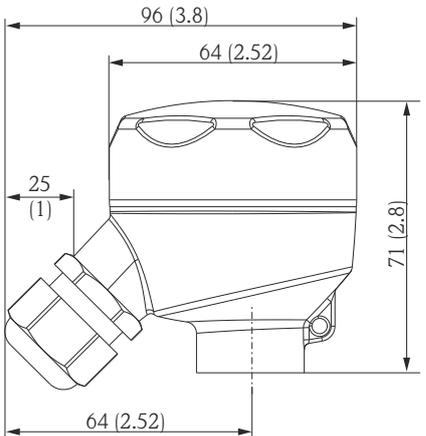
TA30EB con ventana para indicador en la cubierta	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Capuchón roscado ■ Grado de protección: IP 66/68, NEMA 4x ■ Versión Ex: IP 66/68 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) para junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) ■ Material: aluminio; con recubrimiento de polvo de poliéster; lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ■ Ventana del indicador: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ■ Rosca: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ■ Peso: aprox. 400 g (14,11 oz) <p>  Si la tapa de la caja está desenroscada: Antes de la sujeción, limpie las roscas de la cubierta y de la parte inferior de la caja y lubríquelas si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1) </p>

TA30H	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, capuchón roscado cautivo, disponible con una o dos entradas de cable ▪ Grado de protección: IP 66/68, envoltorio NEMA tipo 4x Versión Ex: IP 66/67 ▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) para junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) ▪ Material: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster ▪ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento ▪ Lubricante seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Rosca: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón de aluminio: gris, RAL 7035 ▪ Peso: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminio: aprox. 640 g (22,6 oz) ▪ Acero inoxidable: aprox. 2 400 g (84,7 oz) <p>i Si la tapa de la caja está desenroscada: Antes de la sujeción, limpie las roscas de la cubierta y de la parte inferior de la caja y lubríquelas si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30H con ventana para el indicador en la cubierta	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, capuchón roscado cautivo, disponible con una o dos entradas de cable ▪ Grado de protección: IP 66/68, envoltorio NEMA tipo 4x Versión Ex: IP 66/67 ▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) para junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) ▪ Material: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminio; con recubrimiento de polvo de poliéster ▪ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento ▪ Lubricante seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Ventana del indicador: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ▪ Rosca: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón de aluminio: gris, RAL 7035 ▪ Peso: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminio aprox. 860 g (30,33 oz) ▪ Acero inoxidable aprox. 2 900 g (102,3 oz) ▪ Transmisor para cabezal disponible opcionalmente con indicador TID10 <p>i Si la tapa de la caja está desenroscada: Antes de la sujeción, limpie las roscas de la cubierta y de la parte inferior de la caja y lubríquelas si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

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

TA30R (con ventana para indicador en la cubierta opcional)	Especificación
 <p>* Dimensiones de la versión con ventana para indicador en la cubierta</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección - versión estándar: IP69K (tipo NEMA 4x doc. adj.) ■ Grado de protección - versión con ventana para indicador: IP66/68 (tipo NEMA 4x doc. adj.) ■ Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas ■ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido ■ Juntas: silicona, EPDM opcional para aplicaciones que no contienen sustancias PWIS (sustancias que deterioran la pintura) ■ Ventana del indicador: policarbonato (PC) ■ Rosca de la entrada de cable NPT ½" y M20x1,5 ■ Peso <ul style="list-style-type: none"> ■ Versión estándar: 360 g (12,7 oz) ■ Versión con ventana para indicador: 460 g (16,23 oz) ■ Ventana para indicador en la cubierta opcional para el transmisor en cabezal con un indicador TID10 ■ Borne de tierra: interno como estándar ■ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A® ■ No permitido para aplicaciones de Clase II y III

TA30R	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección - versión estándar: IP69K (tipo NEMA 4x doc. adj.) ■ Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas ■ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido ■ Juntas: caucho EPDM ■ Rosca de la entrada de cable ½" NPT y M20x1,5 ■ Peso: 360 g (12,7 oz) ■ Conexión de la armadura de protección: M24x1,5 o ½" NPT ■ Borne de tierra: interno como estándar ■ No permitido para aplicaciones de Clase II y III ■ Disponible con sensores con marcado 3-A

Prensaestopas y conectores ¹⁾

Tipo	Apto para entrada de cable	Grado de protección	Rango de temperatura	Diámetro del cable adecuado
Prensaestopas, poliamida azul (indicación de circuito Ex-i)	NPT ½"	IP68	-30 ... +95 °C (-22 ... +203 °F)	7 ... 12 mm (0,27 ... 0,47 in)
Prensaestopas, poliamida	½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5 (opcionalmente con 2 entradas de cable)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	5 ... 9 mm (0,19 ... 0,35 in)
	½" NPT, M20x1,5 (opcionalmente con 2 entradas de cable)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Prensaestopas para zona a prueba de inflamación del polvo, poliamida	½" NPT, M20x1,5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Prensaestopas para zona a prueba de inflamación del polvo, latón niquelado	M20x1,5	IP68 (NEMA tipo 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	
Conector M12, 4 pines, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL™, IO-Link®)	½" NPT, M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-
Conector M12, 8 pines, 316	M20x1,5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-
Conector de 7/8", 4 pines, 316 (FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	½" NPT, M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

1) Depende del producto y la configuración

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

13.8 Certificados y homologaciones

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

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



www.addresses.endress.com
