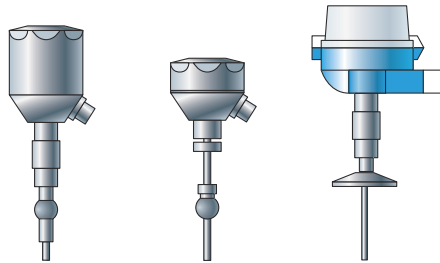
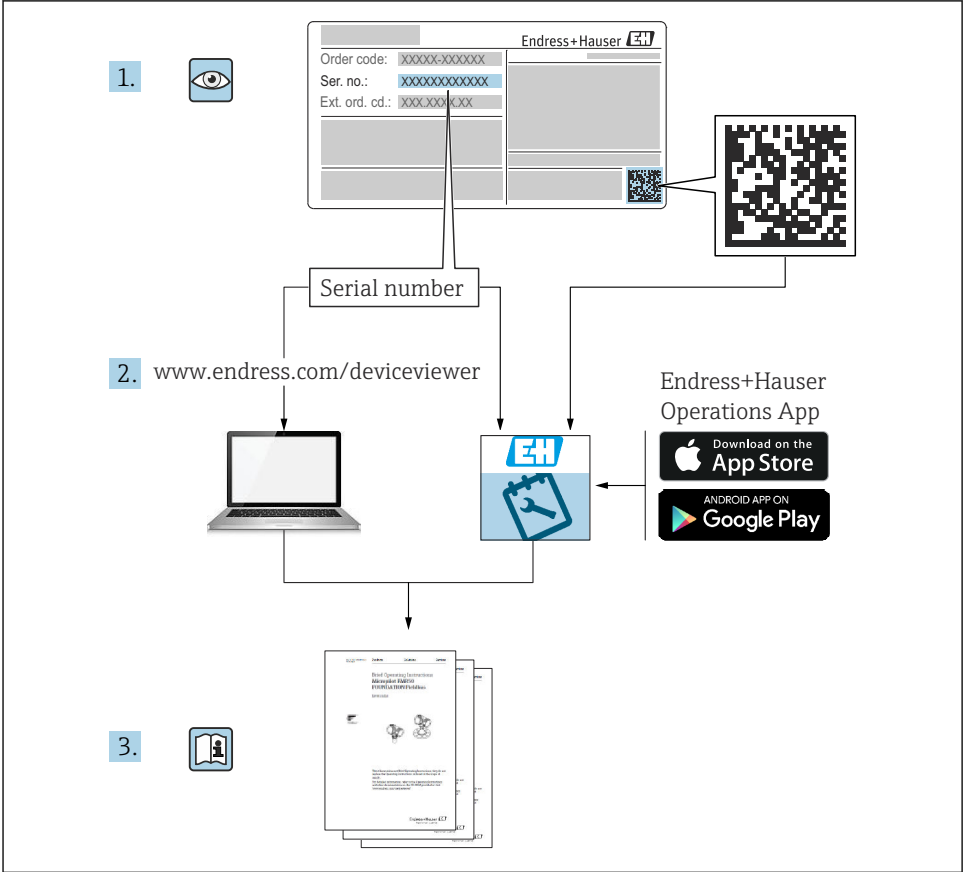


Manual de instrucciones

Sondas de temperatura modulares para aplicaciones higiénicas

Sondas de temperatura modulares universales con
elemento de inserción RTD para aplicaciones
higiénicas





A0023555

Índice de contenidos

1	Sobre este documento	4	9	Accesorios	22
1.1	Finalidad del documento	4	10	Datos técnicos	22
1.2	Simbolos	4	10.1	Entrada	22
1.3	Documentación	5	10.2	Salida	23
2	Requisitos de seguridad básicos	6	10.3	Entorno	24
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	6	10.4	Características de funcionamiento	28
2.2	Uso previsto	7	10.5	Entorno	34
2.3	Funcionamiento seguro	7	10.6	Estructura mecánica	35
2.4	Seguridad del producto	7	10.7	Certificados y homologaciones	35
3	Descripción del producto	8			
3.1	Notas sobre la selección del equipo correcto	8			
4	Recepción de material e identificación del producto	9			
4.1	Recepción de material	9			
4.2	Identificación del producto	9			
4.3	Almacenamiento y transporte	10			
4.4	Certificados y homologaciones	11			
5	Instalación	12			
5.1	Requisitos de instalación	12			
5.2	Instalación de la sonda de temperatura	15			
5.3	Comprobaciones tras la instalación	16			
6	Conexión eléctrica	17			
6.1	Requisitos de conexión	17			
6.2	Diagrama de conexionado	17			
6.3	Aseguramiento del grado de protección	19			
6.4	Verificación tras la conexión	20			
7	Mantenimiento	20			
7.1	Limpieza	21			
7.2	Servicios de mantenimiento	21			
8	Reparación	21			
8.1	Piezas de repuesto	21			
8.2	Devoluciones	21			
8.3	Eliminación	22			

1 Sobre este documento

Las presentes instrucciones solo son válidas para los equipos siguientes de la familia de productos iTHERM ModuLine de Endress+Hauser:

Instalación directa sin termopozo	Instalación con termopozo
iTHERM ModuLine TM401	iTHERM ModuLine TM411
iTHERM ModuLine TM402	iTHERM ModuLine TM412

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 para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
	Admisible Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	Preferible Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.
	Prohibido Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	Sugerencia Señala la información adicional.

Símbolo	Significado
	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

1.2.3 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.
Manual de instrucciones (BA)	Su documento de referencia El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	Referencia para sus parámetros El documento proporciona una explicación en detalle de cada parámetro individual. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo también se entregan las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro. Estas son parte integral del manual de instrucciones.  En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) aplicables para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. La documentación suplementaria es una parte constituyente de la documentación del equipo.

2 Requisitos de seguridad básicos

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

Los equipos descritos en el presente documento son termómetros de resistencia destinados a la medición de temperatura en aplicaciones higiénicas.

Utilización distinta del uso previsto

Use los equipos exclusivamente para la medición de temperatura. El fabricante no es responsable de ningún daño que se deba a una utilización inapropiada o que difiera del uso previsto.

2.3 Funcionamiento seguro

Daños en el equipo.

- ▶ Haga funcionar el equipo únicamente si este se encuentra en un estado técnico apropiado y funciona de forma segura.
- ▶ El operario es responsable del funcionamiento sin interferencias del equipo.

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.

Reparación

Para asegurar el funcionamiento seguro y la fiabilidad:

- ▶ Lleve a cabo únicamente las reparaciones del equipo que estén permitidas expresamente.
- ▶ Tenga en cuenta las normas federales/nacionales relativas a las reparaciones de equipos eléctricos.
- ▶ Utilice únicamente piezas de repuesto y accesorios originales.

2.4 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.

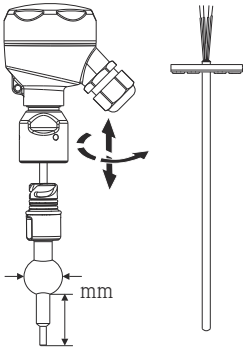
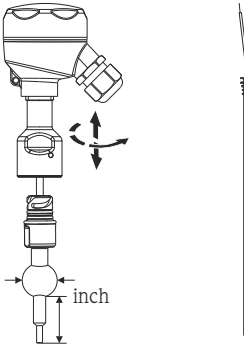
3 Descripción del producto

3.1 Notas sobre la selección del equipo correcto

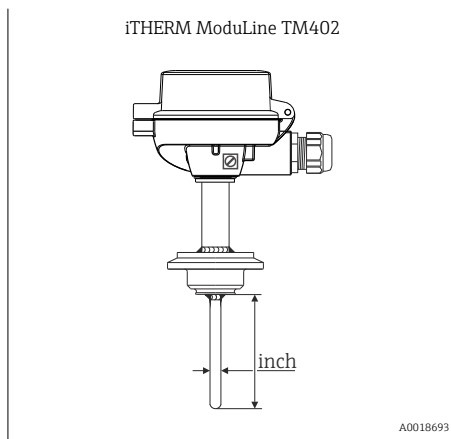
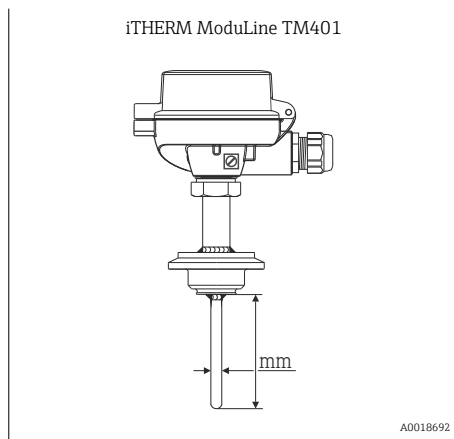
iTHERM ModuLine, higiénico

Este equipo forma parte de la línea de producto de termómetros modulares para aplicaciones higiénicas y asépticas.

Factores diferenciadores al seleccionar una sonda de temperatura adecuada

iTHERM ModuLine TM4x1	iTHERM ModuLine TM4x2
Versión con sistema métrico	Versión con sistema anglosajón
↓	↓
TM41x caracteriza el equipo que utiliza la tecnología más avanzada, con características tales como un elemento de inserción reemplazable, cuello de extensión de fijación rápida (iTHERM QuickNeck), tecnología de sensores resistente a las vibraciones y de respuesta rápida (iTHERM StrongSens y QuickSens) y autorización para utilizar en áreas de peligro	
iTHERM ModuLine TM411  A0018239	iTHERM ModuLine TM412  A0018691
↓	↓

TM40x caracteriza un equipo que usa tecnología básica, con características como el elemento de inserción fijo no reemplazable, aplicación en áreas exentas de peligro, cuello de extensión estándar, unidad de bajo coste



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

El equipo se puede identificar de las maneras siguientes:

- Especificaciones de la placa de identificación
- Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación en el *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): se muestra toda la información sobre el equipo y una visión general de la documentación técnica suministrada con el equipo.
- Introduzca el número de serie que consta en la placa de identificación en la aplicación *Endress+Hauser Operations App* o escanee el código matricial 2D (código QR) de la placa de identificación con la aplicación *Endress+Hauser Operations App*: se muestra toda la información sobre el equipo y la documentación técnica relativa al equipo.

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

4.3 Almacenamiento y transporte

Caja de conexiones	
Con transmisor para cabezal	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)
Con transmisor para rail DIN	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

4.3.1 Humedad

Condensaciones conforme a IEC 60068-2-33:

- Transmisor para cabezal: Permitido
- Transmisor para raíl DIN: No permitido

Humedad relativa máxima: 95 % según IEC 60068-2-30

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

Durante el almacenamiento, evite las influencias ambientales siguientes:

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

4.4 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**.

5 Instalación

5.1 Requisitos de instalación



A fin de garantizar correctamente el uso previsto de los equipos descritos en este documento, se deben cumplir ciertas condiciones ambientales en el lugar de instalación. Entre ellos se encuentran la temperatura ambiente, el grado de protección o la clase climática. Para obtener las especificaciones y demás detalles, así como las medidas del equipo, consulte el documento correspondiente de información técnica.

5.1.1 Orientación

Sin restricciones. Asegúrese de que el proceso sea autodrenable. Si hay una abertura para detectar fugas en la conexión del proceso, esta debe ubicarse en el punto más bajo posible.

5.1.2 Instrucciones de instalación



Se deben cumplir los requisitos de la EHEDG y de la norma sanitaria 3-A:

- Instrucciones de instalación EHEDG/limpiabilidad : $Lt \leq (Dt-dt)$
- Instrucciones de instalación 3-A/limpiabilidad: $Lt \leq 2(Dt-dt)$



Si el instrumento de medición se usa en un área de peligro, se deben cumplir las normas y reglamentos nacionales relevantes, así como las instrucciones de seguridad o reglas de instalación.

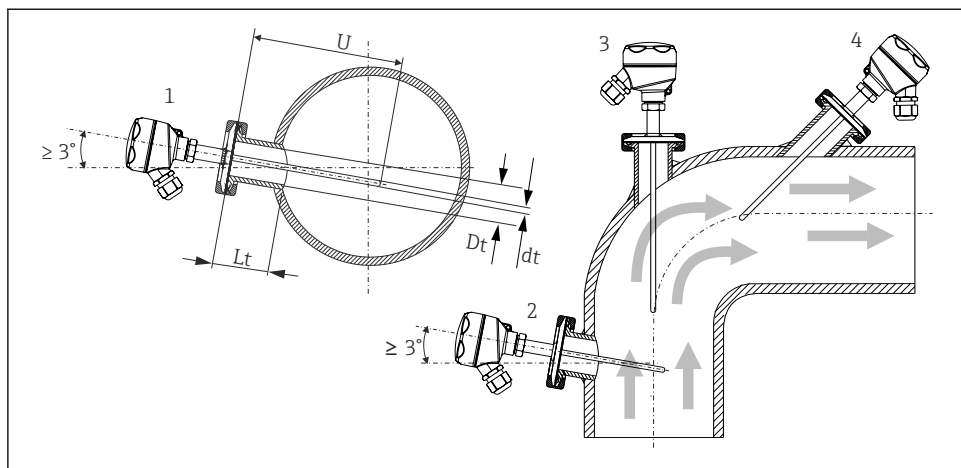
AVISO

En caso de que una junta o un anillo obturador (junta tórica) esté defectuoso, realice los siguientes pasos:

- ▶ Extraiga la sonda de temperatura.
- ▶ Limpie la rosca y la superficie de estanqueidad/junta tórica.
- ▶ Reemplace el anillo obturador y la junta.
- ▶ Efectúe una limpieza in situ (CIP) tras la instalación.

La longitud de inmersión del equipo influye notablemente en la precisión de la medición. Si la longitud de inmersión es demasiado corta, se producen errores de medición debidos a la conducción térmica a través de la conexión a proceso y de la pared del depósito. Para instalar el equipo en una tubería, la longitud de inmersión debe ser igual a la mitad del diámetro de la tubería.

Los equipos se pueden instalar en tuberías, depósitos u otros componentes de la planta.



A0041703

1 Ejemplos de instalación

- 1, 2 Perpendicular a la dirección del flujo, instalada a un ángulo mín. de 3° para garantizar el autodrenaje
- 3 En codos
- 4 Instalación inclinada en tuberías con un diámetro nominal pequeño
- U Longitud de inmersión

Instalación en tuberías de diámetro nominal pequeño

En caso de que el diámetro nominal sea pequeño, posicione la punta del termómetro de forma que sobresalga más allá del eje de la tubería y se introduzca en el producto. Se puede instalar con un ángulo (véase la figura 4). La longitud de inmersión depende de las propiedades del termómetro y del producto. Entre los factores relevantes que influyen se encuentran la velocidad de flujo y la presión de proceso.

Soldadura

Cuando lleve a cabo trabajos de soldadura en las conexiones soldadas en el proceso, preste atención a lo siguiente:

1. Asegúrese de que la superficie esté bruñida y pulida mecánicamente, $Ra \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin).
2. Utilice un material de soldadura adecuado.
3. Evite hendiduras, pliegues o huecos.
4. Soldado a paño o soldado con un radio de soldadura $\geq 3,2 \text{ mm}$ (0,13 in).

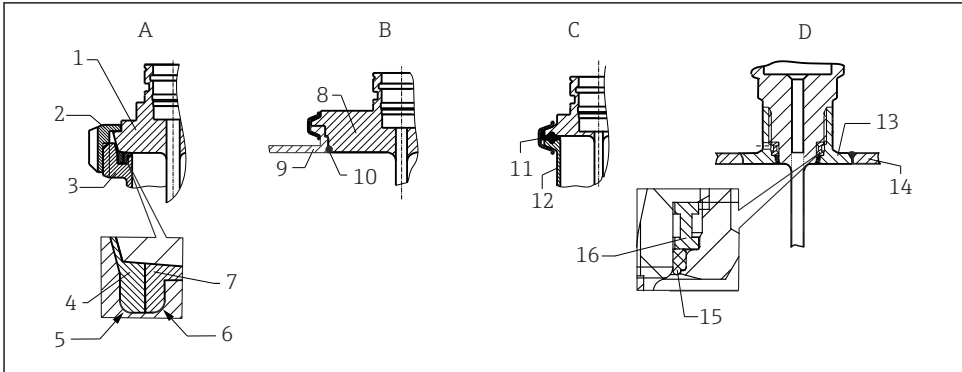
Los trabajos de soldadura se han realizado correctamente.

Limpiabilidad

Para asegurar que el rendimiento de la limpieza no resulte perjudicado, tenga en cuenta lo siguiente durante la instalación del termómetro:

1. Una vez instalado, el sensor es adecuado para la limpieza CIP (limpieza in situ).
2. Límpielo junto con la tubería o el depósito.
3. Durante la instalación del depósito, asegúrese de emplear boquillas de conexión a proceso que permitan al sistema de limpieza dirigir el rociado directamente sobre esta zona, garantizando así una limpieza eficaz.
4. Las conexiones Varivent® permiten la instalación con montaje enrasado.

El equipo se instala sin afectar a la limpiabilidad.



A0040345

2 Conexiones a proceso para instalaciones que cumplen los requisitos de higiene

A Conexión de tubería láctea según DIN 11851, solo en combinación con anillo obturador con certificado EHEDG y autocentrado

- 1 Sensor con conexión de tubería láctea
- 2 Tuerca de unión con ranuras
- 3 Conexión de la contrapieza
- 4 Anillo de centrado
- 5 R0.4
- 6 R0.4
- 7 Anillo obturador

B Conexión a proceso Varivent® para la caja VARINLINE®

- 8 Sensor con conexión Varivent®
- 9 Conexión de la contrapieza
- 10 Junta tórica

C Abrazadera conforme a ISO 2852, solo junto con una junta conforme al documento de posición EHEDG

- 11 Junta moldeada

- 12 Conexión de la contrapieza

D Conexión a proceso Liquiphant-M G1", instalación horizontal

- 13 Casquillo de soldadura
- 14 Pared del depósito
- 15 Junta tórica
- 16 Arandela de empuje

 Las contrapiezas para las conexiones a proceso y las juntas o anillos obturadores no se suministran con la sonda de temperatura. Casquillos de soldadura Liquiphant M con los kits de juntas correspondientes disponibles como accesorios.

Rango de temperatura ambiente

T _a	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
----------------	----------------------------------

Rango de temperaturas de proceso

Depende del tipo de sensor que se utilice; máximo:

T _a	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
----------------	---------------------------------------

5.2 Instalación de la sonda de temperatura

Antes de la instalación:

1. Compruebe que el equipo esté instalado y asegurado de forma adecuada antes de aplicar la presión de proceso.
2. Compruebe que el equipo no presente ningún daño que haya podido producirse durante el transporte.
3. Si se produce algún daño, notifíquelo de inmediato.
4. Compruebe si el termómetro se puede instalar directamente en el proceso o si resulta imprescindible usar un termopozo.
5. Compruebe si es necesario calcular la capacidad de carga estática y dinámica.
6. La capacidad de carga permitida de las conexiones a proceso se puede encontrar en las normas pertinentes.
7. La conexión a proceso y el racor de compresión deben cumplir la presión de proceso máxima especificada.
8. Ajuste la capacidad de carga del termopozo a las condiciones de proceso.

Los requisitos de instalación son claros.

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

5.2.1 Conexiones a proceso extraíbles

Las juntas y los anillos obturadores no van incluidos en el alcance del suministro.

5.2.2 Termopozos soldados

Los termopozos soldados pueden soldarse directamente en la tubería o la pared del depósito, o pueden fijarse con un racor de soldadura. Se deben cumplir las especificaciones que figuran en

las hojas de datos de los materiales relevantes, así como las directrices y las normas relativas a los procedimientos de soldadura, al tratamiento térmico y a los materiales de aportación para soldadura.

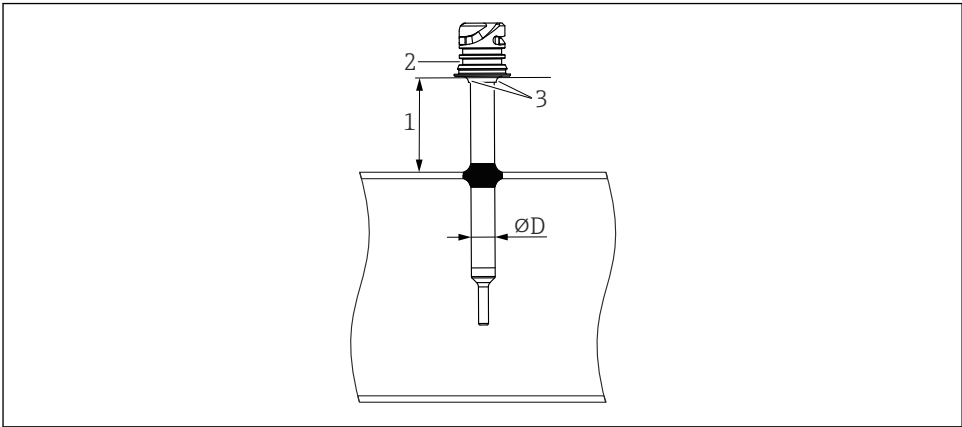
5.2.3 Racores de compresión soldados

El explotador de la planta debe comprobar si es necesario usar una junta.

⚠ ATENCIÓN

Las costuras de soldadura de diseño incorrecto, o que presenten fallos o fugas, pueden provocar una descarga descontrolada del producto de proceso.

- ▶ Asegúrese de que los trabajos de soldadura sean llevados a cabo exclusivamente por especialistas cualificados.
- ▶ El diseño de la costura de soldadura debe tener en cuenta los requisitos que imponen las condiciones de proceso.



A0041547

-  3 Instrucciones detalladas para trabajos de soldadura en termopozos $\varnothing D: 12,7 \text{ mm}$ (0,5 in) y 9 mm (0,35 in)
- 1 Distancia mínima de 65 mm (2,56 in) a la junta soldada
- 2 Si no se puede cumplir la distancia mínima de 65 mm (2,56 in) hasta la junta de soldadura, retire los anillos obturadores durante el soldado.
- 3 Soldado (no fijado con Loctite).

5.3 Comprobaciones tras la instalación

☐	¿El equipo no presenta ningún daño? (inspección visual)
☐	¿El equipo está conectado correctamente?
☐	¿El equipo se ha montado conforme a las especificaciones del punto de medición, por ejemplo, la temperatura ambiente, el rango de medición, etc.?

6 Conexión eléctrica

6.1 Requisitos de conexión

AVISO

Riesgo de corto-circuito - puede ocasionar un mal funcionamiento del equipo.

- Compruebe que los cables y los hilos no presenten daños y revise los puntos de conexión.



De conformidad con la norma sanitaria 3-A® y EHEDG, los cables de conexión eléctrica deben ser lisos, resistentes a la corrosión y fáciles de limpiar.

Asignación de terminales

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones debido a la activación sin control de procesos.

- Desactive la tensión de alimentación antes de conectar el equipo.
- Asegúrese de que los procesos aguas abajo no arranquen de manera involuntaria.

⚠ ADVERTENCIA

Existe riesgo de cortocircuito si se conecta la tensión de alimentación.

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

⚠ ADVERTENCIA

Disminución de la seguridad eléctrica por conexión incorrecta.

- Si el instrumento de medición se usa en un área de peligro, se deben cumplir las normas y reglamentos nacionales relevantes, así como las instrucciones de seguridad o reglas de instalación.
- Todos los datos relativos a la protección contra explosiones están incluidos en la documentación Ex independiente. La documentación Ex se entrega de forma estándar con todos los equipos homologados para el uso en áreas de peligro por explosión.

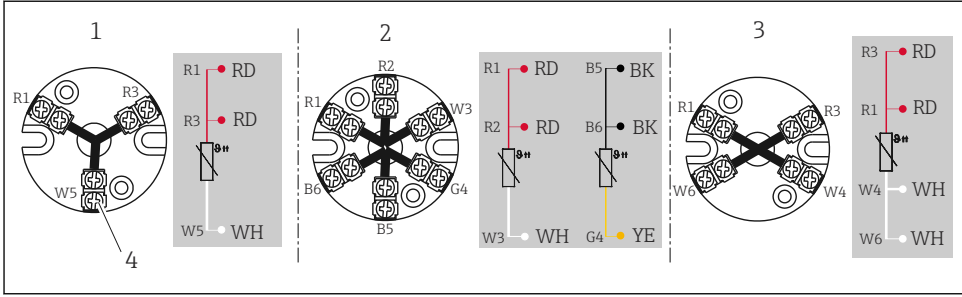


Preste atención a la información técnica al establecer la conexión eléctrica del transmisor.

6.2 Diagrama de conexiónado



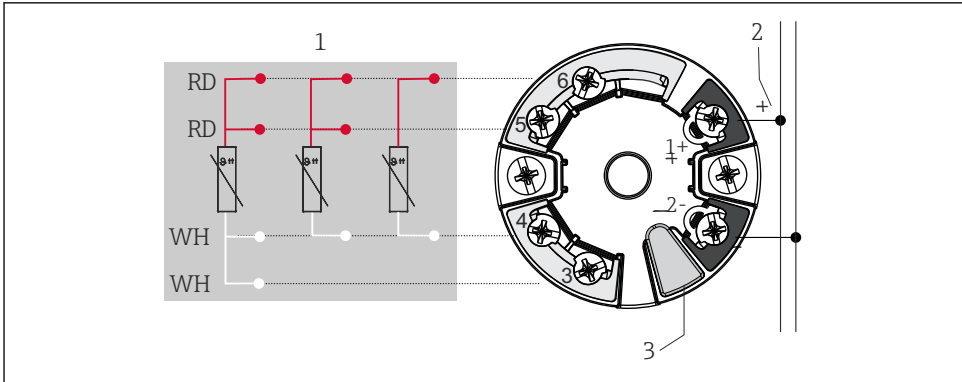
Las asignación de terminales para los transmisores iTEMP y los cabezales de conexión que se pueden configurar para los equipos descritos en el presente documento se muestran más adelante a modo de ejemplos.



A0045453

4 Regleta de terminales cerámica montada

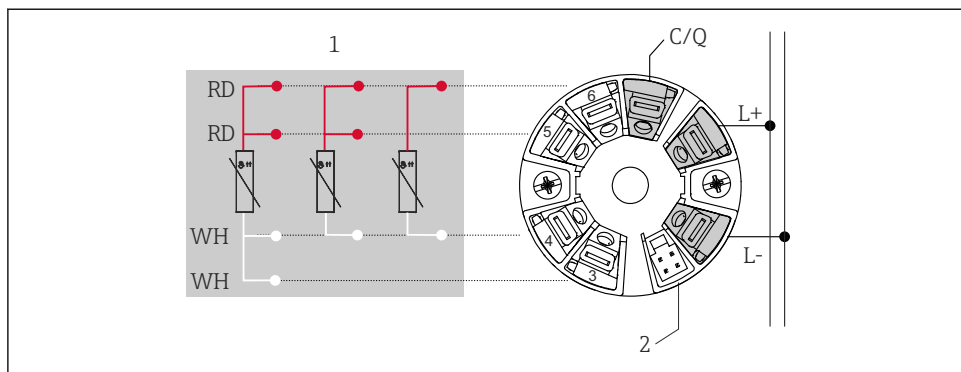
- 1 A 3 hilos
- 2 2x a 3 hilos
- 3 A 4 hilos
- 4 Tornillo exterior



A0045464

5 Transmisor 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

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

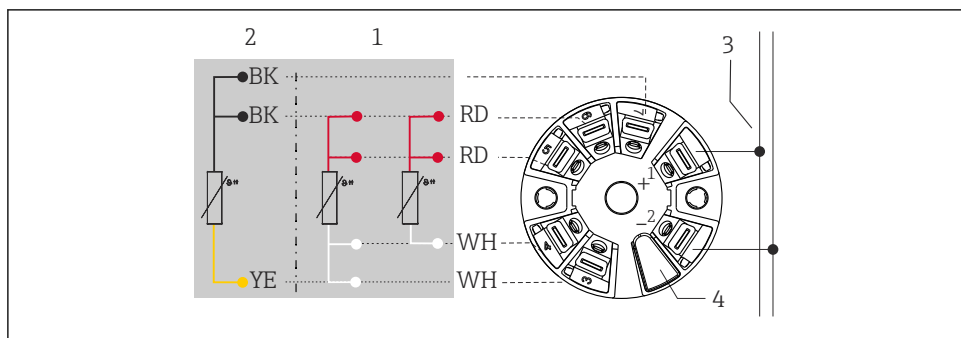
1 Entrada de sensor RTD: a 4, a 3 y a 2 hilos

2 Conexión del indicador

L+ Alimentación de 18 ... 30 V_{DC}

L- Alimentación de 0 V_{DC}

C/Q IO-Link o salida de conmutación



A0045466

7 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

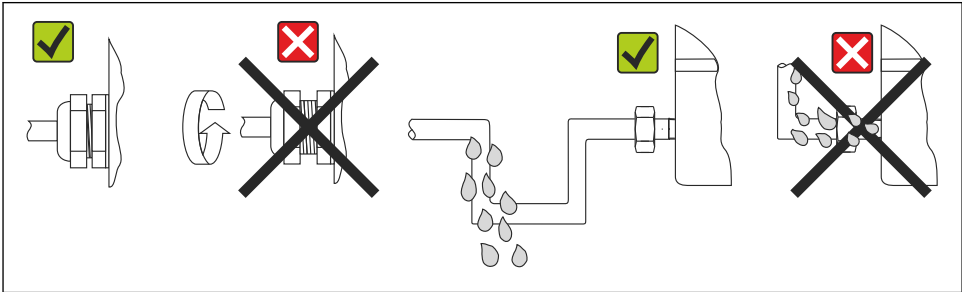
4 Conexión del indicador

6.3 Aseguramiento del grado de protección

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 de los trabajos de servicio, es obligatorio que se cumplan los puntos siguientes:

- Las juntas de la caja deben estar limpias y sin daños cuando se insertan en sus ranuras. Si la junta o la ranura de sellado están sucias, séquelas, límpielas o sustitúyalas.
- Todos los tornillos de la caja y los capuchones roscados deben estar bien apretados.
- Los cables utilizados para la conexión deben tener el diámetro exterior especificado (p. ej., M20×1,5, diámetro 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. Es necesario instalar el equipo de modo que los frentes de los prensaestopas no queden orientados hacia arriba.
- No retuerza los cables y use solo cables redondos.
- Reemplace los prensaestopas que no se utilicen por tapones ciegos provisionales (incluidos en el alcance del suministro).
- No retire la arandela aislante del prensaestopas.
- Es posible abrir y cerrar el equipo repetidas veces, pero ello tiene un impacto negativo en el grado de protección.



A0024523

8 Instrucciones de conexionado para cumplir con el grado de protección

6.4 Verificación tras la conexión

☐	¿El equipo y el cable están intactos (inspección visual)?
☐	¿Los cables están debidamente protegidos contra tirones?
☐	¿La tensión de alimentación corresponde a la información indicada en la placa de identificación?

7 Mantenimiento

En general, no requiere labores de mantenimiento específicas.

7.1 Limpieza

7.1.1 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.

7.1.2 Limpieza de superficies en contacto con el producto

Tenga en cuenta lo siguiente para la limpieza y esterilización in situ (CIP/SIP):

- Use únicamente detergentes contra los cuales los materiales en contacto con el producto presenten suficiente resistencia.
- Tenga en cuenta la máxima temperatura admisible del producto.

7.2 Servicios de mantenimiento

Mantenimiento	Descripción
Calibración	Los elementos de inserción RTD pueden presentar derivas según el tipo de aplicación. Es recomendable efectuar recalibraciones periódicas para verificar la precisión del equipo. La calibración puede realizarla el fabricante o personal técnico cualificado mediante equipos de calibración en planta.

8 Reparación

8.1 Piezas de repuesto

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

8.2 Devoluciones

Los requisitos para una devolución del equipo segura pueden variar según el tipo de equipo y las normativas estatales.

1. Consulte la página web para obtener información: <https://www.endress.com>
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 proporciona la mejor protección.

8.3 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.

9 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**.

10 Datos técnicos

10.1 Entrada

10.1.1 Variable medida

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

10.1.2 Rango de medición

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)

1) Las opciones dependen del producto y la configuración. Solo se pueden configurar para termómetros higiénicos los sensores RTD.

10.2 Salida

10.2.1 Señal de salida

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

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

10.2.2 Familia de transmisores de temperatura

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

Transmisores para cabezal de 4 ... 20 mA

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

Transmisores para cabezal HART®

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

Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA

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

Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™

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

Transmisor para cabezal con PROFINET® y Ethernet-APL

El transmisor iTEMP es un equipo a 2 hilos con dos entradas de medición. El equipo no solo transmite señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia y termopares, sino también señales de resistencia y de tensión usando el protocolo PROFINET®. La alimentación se suministra a través de la conexión Ethernet a 2 hilos según IEEE 802.3cg 10Base-T1. El

transmisor iTEMP se puede instalar como un aparato eléctrico de seguridad intrínseca en áreas de peligro de la Zona 1. El equipo se puede usar para fines de instrumentación en el cabezal terminal de forma B (cara plana) según la norma DIN EN 50446.

Transmisor para cabezal con IO-Link®

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

Ventajas de los transmisores iTEMP:

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

10.3 Entorno

10.3.1 Rango de temperatura ambiente

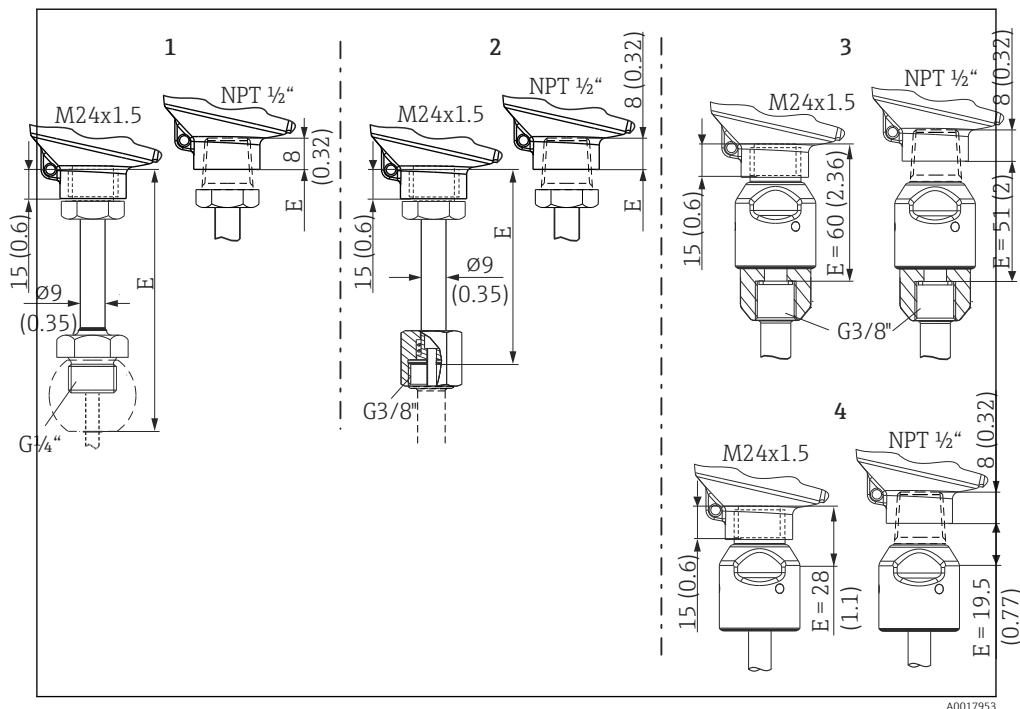
Cabezal terminal	Temperatura en °C (°F)
Sin transmisor para cabezal montado	Según el cabezal terminal que se use y el prensaestopas o el conector del bus de campo  Vea la información técnica de la sonda de temperatura correspondiente, en el apartado "Cabezales terminales"
Con transmisor para cabezal montado	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
Con transmisor para cabezal montado e indicador	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

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

10.3.2 Cuello de extensión

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

- Retirada del elemento de inserción sin herramientas:
 - Ahorra tiempo y costes en los puntos de medición calibrados frecuentemente
 - Se evitan errores de cableado
- Clase de protección IP 69K



A0017953

9 Medidas del cuello de extensión de tipo TE411, diferentes versiones, cada una con rosca M24x1,5 o NPT 1/2" al cabezal terminal

- 1 Con rosca macho G1/4" para racor de compresión TK40, marcado 3-A
- 2 Con tuerca de unión G3/8" para la versión con termopozo: Ø6 mm (1/4 in), Ø12,7 mm (0,5 in) y versiones de termopozo con pieza en T y pieza de codo
- 3 iTHERM QuickNeck de fijación rápida para la versión con termopozo: Ø6 mm (1/4 in), Ø12,7 mm (0,5 in) y versiones de termopozo con pieza en T y pieza de codo
- 4 iTHERM QuickNeck de fijación rápida; parte superior, para instalación en un termopozo ya instalado con iTHERM QuickNeck

10.3.3 Temperatura de almacenamiento

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

10.3.4 Altitud de funcionamiento

Hasta 2 000 m (6 561 ft) por encima del nivel del mar, conforme a IEC 61010-1

10.3.5 Clase climática

Véase la Información técnica del transmisor montado correspondiente.

10.3.6 Grado de protección

Máx. IP69, en función del diseño (cabezal terminal, conector, etc.).

10.3.7 Resistencia a sacudidas y vibraciones

 Véase la información técnica para la sonda de temperatura correspondiente.

10.3.8 Compatibilidad electromagnética (EMC)

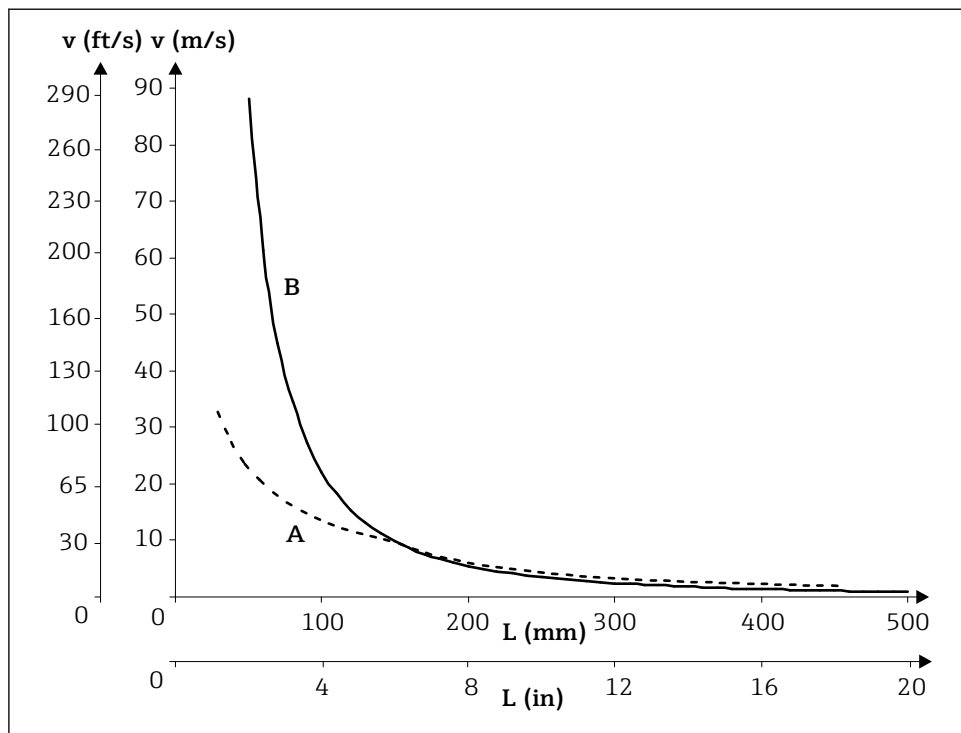
Depende del transmisor para cabezal que se utilice. Véase la Información técnica del transmisor montado correspondiente.

10.3.9 Rango de temperatura del proceso

La máxima presión de proceso posible depende de varios factores de influencia, como el diseño, la conexión a proceso y la temperatura del proceso.

 Vea la Información técnica de la sonda de temperatura correspondiente, en el apartado "Conexión a proceso".

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



A0008967

10 Velocidad de flujo admisible, diámetro del termopozo 9 mm (0,35 in)

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

B Producto: vapor recalentado a $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)

L Longitud de inmersión expuesta al flujo

v Velocidad de flujo

Ejemplo de la velocidad de flujo admisible en función de la longitud de inmersión y del producto de proceso

La velocidad máxima del caudal que admite la sonda de temperatura disminuye al aumentar la longitud de inmersión del elemento de inserción en el caudal del producto que se mide. Además, depende del diámetro de la punta del termómetro, del tipo de producto y de la temperatura y presión de proceso. Los gráficos siguientes ilustran a modo de ejemplo las máximas velocidades de flujo admisibles en agua y vapor recalentado a una presión de proceso de 40 bar (580 PSI).

10.3.10 Seguridad eléctrica

- Clase de protección III
- Categoría de sobretensión II
- Grado de contaminación 2

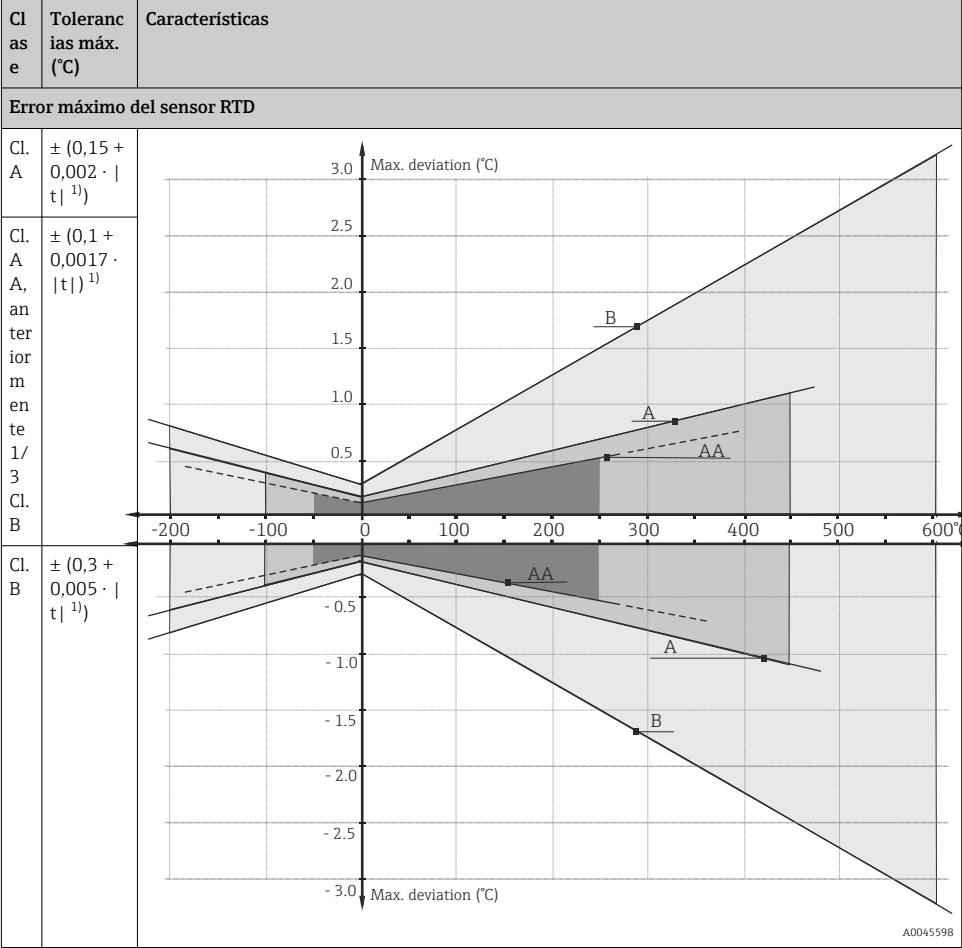
10.4 Características de funcionamiento

10.4.1 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.

10.4.2 Error de medición máximo

Termómetro de resistencia (RTD) conforme a IEC 60751



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

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

Rangos de temperatura

Tipo de sensor ¹⁾	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
Pt100 de hilo bobinado (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °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

10.4.3 Influencia de la temperatura ambiente

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

10.4.4 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 a su vez genera un error de medición adicional. La magnitud del error de medición no solo depende de la corriente de medición, sino también de la conductividad térmica y de la velocidad de flujo del proceso. El efecto del autocalentamiento resulta inapreciable si se utiliza un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser (corriente de medición muy baja).

10.4.5 Tiempo de respuesta

Las pruebas se han llevado a cabo en agua a 0,4 m/s (según IEC 60751) y con un cambio de temperatura de 10 K.

Tiempo de respuesta con pasta térmica¹⁾

Termopozo	Forma de la punta	Elemento de inserción	1× Pt100 iTHERM QuickSens, TF		1× Pt100 iTHERM StrongSens, TF		1× Pt100 de hilo bobinado WW		2× Pt100 de hilo bobinado WW		1× Pt100 estándar de película delgada TF	
			t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
Ø6 mm (¼ in)	Reducida 4,3 mm (0,17 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1 s	2,5 s	-		8,5 s	26 s	5,5 s	18 s	8 s	23 s
Ø9 mm (0,35 in)	Recta	Ø6 mm (¼ in)	2 s	9 s	8 s	27 s	15 s	45 s	15 s	45 s	9,5 s	27 s
	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1,25 s	4 s	-		7 s	20 s	7 s	20 s	7 s	23 s
	Cónica 6,6 mm (0,26 in) x 60 mm (2,36 in)	Ø3 mm (⅛ in)	2,5 s	12 s	-		14 s	49 s	12 s	40 s	15 s	51 s
Ø12,7 mm (½ in)	Recta	Ø6 mm (¼ in)	4 s	26 s	12 s	54 s	23 s	81 s	23 s	81 s	31 s	100 s
	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1,5 s	5,5 s	-		9 s	27 s	9 s	27 s	6,5 s	21 s
	Reducida 8 mm (0,31 in) x 32 mm (1,26 in)	Ø6 mm (¼ in)	6 s	36 s	11 s	44 s	22 s	69 s	22 s	69 s	26 s	90 s

1) Si se usa un termopozo.

Tiempo de respuesta sin pasta térmica¹⁾

Termopozo	Forma de la punta	Elemento de inserción	1× Pt100 iTHERM QuickSens, TF		1× Pt100 iTHERM StrongSens, TF		1× Pt100 de hilo bobinado WW		2× Pt100 de hilo bobinado WW		1× Pt100 estándar de película delgada TF	
			t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
Sin termopozo	-	Ø3 mm (⅛ in)	0,5 s	0,75 s	-		1,75 s	5 s	2 s	6 s	2,5 s	5,5 s
		Ø6 mm (¼ in)		1,5 s	2,5 s	16 s	4 s	10,5 s	4,5 s	12 s	4,75 s	13 s

Termopozo	Forma de la punta	Elemento de inserción	1× Pt100 iTHERM QuickSens, TF		1× Pt100 iTHERM StrongSens, TF		1× Pt100 de hilo bobinado WW		2× Pt100 de hilo bobinado WW		1× Pt100 estándar de película delgada TF	
			t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
Ø6 mm (¼ in)	Reducida 4,3 mm (0,17 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1 s	3 s	-		9 s	27 s	7,5 s	24 s	8,5 s	28 s
Ø9 mm (0,35 in)	Recta	Ø6 mm (¼ in)	2 s	9 s	8 s	29 s	19 s	62 s	19 s	62 s	13,5 s	42 s
	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1,5 s	5 s	-		7 s	21 s	7 s	21 s	8 s	22 s
	Cónica 6,6 mm (0,26 in) x 60 mm (2,36 in)	Ø3 mm (⅛ in)	5 s	23 s	-		13 s	45 s	13 s	45 s	15,5 s	60 s
Ø12,7 mm (½ in)	Recta	Ø6 mm (¼ in)	5,5 s	41 s	12 s	54 s	23 s	82 s	23 s	82 s	32 s	105 s
	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	2 s	6 s	-		10 s	30 s	10 s	30 s	8 s	30 s
	Reducida 8 mm (0,31 in) x 32 mm (1,26 in)	Ø6 mm (¼ in)	14,5 s	65 s	16 s	53 s	26 s	85 s	26 s	85 s	32 s	108 s

1) Si se usa un termopozo.



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

10.4.6 Tiempo de respuesta

Las pruebas se han llevado a cabo en agua a 0,4 m/s (según IEC 60751) y con un cambio de temperatura de 10 K.

Diámetro de tubería	Forma de la punta	1× sensor Pt100 de película delgada	
		Tiempo de respuesta	
		t ₅₀	t ₉₀
Ø6 mm (¼ in)	Recta	5 s	11 s
	Reducida 4,5 mm (0,18 in) x 18 mm (0,71 in)	3,5 s	9 s
Ø8 mm (0,31 in)	Reducida 5,3 mm (0,21 in) x 20 mm (0,79 in)	5 s	10,5 s

 Tiempo de respuesta sin transmisor.

10.4.7 Calibración

Calibración de sondas de temperatura

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

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

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

Emparejamiento sensor-transmisor

La curva de resistencia/temperatura de los termómetros de resistencia de platino está estandarizada pero, en la práctica, rara vez se consigue mantener la precisión de los valores a lo largo de todo el rango de temperatura de funcionamiento. Por este motivo, los sensores de

resistencia de platino se dividen en clases de tolerancia, como las Clases A, AA o B conforme a la norma IEC 60751. Estas clases de tolerancia describen la máxima desviación admisible de la curva característica específica del sensor respecto a la curva estándar, es decir, el máximo error característico admisible dependiente de la temperatura. La conversión de los valores medidos de resistencia del sensor en temperaturas en los transmisores de temperatura u otros sistemas electrónicos de medición suele resultar susceptible a errores considerables, ya que la conversión se basa generalmente en la curva característica estándar.

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

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

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

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

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



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

Temperatura de calibración	Longitud de inmersión (IL) mínima en mm sin transmisor para cabezal
-196 °C ($-320,8 \text{ °F}$)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
$-80 \dots +250 \text{ °C}$ ($-112 \dots +482 \text{ °F}$)	No se requiere una longitud de inmersión mínima ²⁾

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

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

10.4.8 Resistencia de aislamiento

Resistencia de aislamiento $\geq 100 \text{ M}\Omega$ a temperatura ambiente, medida entre los terminales y la camisa exterior con una tensión mínima de $100 \text{ V}_{\text{DC}}$.

10.5 Entorno

10.5.1 Rango de temperatura ambiente

Cabezal terminal ¹⁾	Temperatura en °C (°F)
Sin transmisor para cabezal instalado	Depende del cabezal terminal usado y del prensaestopas o el conector del bus de campo; véase la sección "Cabezales terminales".
Con transmisor para cabezal montado	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) Modo SIL (transmisor HART 7): -40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
Con transmisor para cabezal montado e indicador	-30 ... +85 °C (-22 ... +185 °F)
Con transmisor de campo montado	■ Sin indicador: -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) ■ Con indicador: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ■ Modo SIL: -40 ... +75 °C (-40 ... +167 °F)

- 1) Depende del producto y de la configuración.

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

10.5.2 Temperatura de almacenamiento

-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F).

10.5.3 Humedad

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

- Condensaciones admisibles según IEC 60 068-2-33.
- Humedad relativa máxima: 95 %, conforme a IEC 60068-2-30.

10.5.4 Clase climática

Conforme a EN 60654-1, clase C.

10.5.5 Grado de protección

Máx. IP69K, según el diseño (cabezal terminal, conector, etc.).

10.5.6 Resistencia a sacudidas y vibraciones

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

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

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

10.5.7 Compatibilidad electromagnética (EMC)

Depende del transmisor para cabezal iTEMP usado. Consulte la documentación técnica del equipo específico.

10.6 Estructura mecánica



Depende del equipo usado de la familia de productos iTHERM ModuLine TM4xx. Los detalles se pueden consultar en la documentación técnica del equipo específico.

10.7 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**.

10.7.1 Normativa sanitaria

- ASME BPE (última revisión), el certificado de conformidad puede solicitarse para las opciones indicadas.
- Certificado 3-A, número de autorización 1144, norma sanitaria 3-A 74-07. Conexiones a proceso mencionadas.
- Certificado EHEDG, tipo EL CLASE I. Conexiones a proceso certificadas / sometidas a ensayos según EHEDG.
- Conforme a las normas de la FDA.
- Todas las piezas en contacto con el proceso cumplen los requisitos de la guía EMA/410/01 Rev.3. Además, no se ha usado ningún agente de pulido ni de molienda de origen animal durante el proceso de producción de las piezas en contacto con el proceso.

10.7.2 Materiales en contacto con alimentos/con el producto (FCM)

Las piezas en contacto con el proceso (FCM) cumplen los reglamentos europeos siguientes:

- Reglamento (CE) n.º 1935/2004 relativo a los materiales y artículos destinados a entrar en contacto con alimentos, artículo 3, apartado 1, artículos 5 y 17.
- Reglamento (CE) n.º 2023/2006 sobre buenas prácticas de fabricación para materiales y artículos destinados a entrar en contacto con alimentos.
- Reglamento (UE) n.º 10/2011 sobre materiales plásticos y artículos destinados a entrar en contacto con alimentos.

10.7.3 Otras normas y directrices

- IEC 60529: grados de protección proporcionados por la envolvente (código IP)
- IEC 61010-1: requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio
- IEC 60751: termómetro de resistencia de platino de uso industrial
- ASTM E 1137/E1137M-2008: Especificación estándar de los termómetros de resistencia de platino de uso industrial
- EN 50281-1-1: aparatos eléctricos protegidos mediante caja envolvente
- DIN EN 50446: cabezales terminales
- IEC 61326-1: compatibilidad electromagnética (EMC) (equipos eléctricos para medición, control y uso en el laboratorio; requisitos de compatibilidad electromagnética)
- PMO: Ordenanza sobre Leche Pasteurizada, revisión de 2001, Administración de Alimentos y Medicamentos de los EUA, Centro de Seguridad de Alimentos y Nutrición Aplicada

10.7.4 Resistencia de los materiales

Resistencia de los materiales—incluida la resistencia de la caja—a los siguientes agentes de limpieza/desinfección Ecolab:

- P3-topax 66
- P3-topactive 200
- P3-topactive 500
- P3-topactive OKTO
- Y agua desmineralizada

10.7.5 Homologación CRN

La homologación CRN está solo disponible para algunas versiones con termopozo. Estas versiones se identifican y se muestran correspondientemente durante la configuración del equipo.

Tiene a su disposición información detallada para cursar pedidos en su centro de ventas más cercano (www.addresses.endress.com) o en la sección de descargas de www.es.endress.com :

1. Seleccione el país
2. Seleccione Descargas
3. En el campo de búsqueda, seleccione la opción "Aprobación"
4. Introduzca el código de producto o equipo
5. Inicie la búsqueda

10.7.6 Pureza de la superficie

Opcionalmente sin aceite ni grasa.

10.7.7 Pruebas del termopozo y cálculo de la capacidad de carga

- Los ensayos de presión del termopozo se llevan a cabo conforme a las especificaciones recogidas en la norma DIN 43772. En el caso de los termopozos con punta reducida que no cumplen esta norma, en los ensayos se les aplica la presión de los termopozos rectos correspondientes. Pueden efectuarse pruebas en conformidad con otras especificaciones bajo petición. Con la prueba de penetración de líquidos se comprueba que el termopozo no presenta ninguna fisura en las líneas de soldadura.
- Prueba PMI, inspección por líquidos penetrantes, soldadura del termopozo, presión hidrostática interna, etc., con sus respectivos certificados de inspección
- Cálculo de la capacidad de carga para el termopozo conforme a DIN 43772



71721343

www.addresses.endress.com
