

Manual de instrucciones

iTHERM

MultiSens Flex TMS01

Termómetro multipunto modular de TC o RTD para contacto directo con el producto para petróleo y gas, así como para aplicaciones petroquímicas



Índice de contenidos

1	Sobre este documento	3	10	Accesorios	26
1.1	Finalidad del documento	3	10.1	Accesorios específicos del equipo	27
1.2	Símbolos	3	10.2	Accesorios específicos de servicio	28
2	Requisitos de seguridad básicos	5	11	Datos técnicos	29
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	5	11.1	Entrada	29
2.2	Uso previsto	6	11.2	Salida	30
2.3	Seguridad en el puesto de trabajo	6	11.3	Características de funcionamiento	31
2.4	Funcionamiento seguro	7	11.4	Entorno	35
2.5	Seguridad del producto	7	11.5	Estructura mecánica	36
3	Descripción del producto	7	11.6	Certificados y homologaciones	43
3.1	Diseño del producto	7	12	Documentación	45
4	Recepción de material e identificación del producto	10			
4.1	Recepción de material	10			
4.2	Identificación del producto	10			
4.3	Almacenamiento y transporte	11			
4.4	Certificados y homologaciones	11			
5	Instalación	11			
5.1	Requisitos de instalación	11			
5.2	Lugar de instalación	12			
5.3	Orientación	12			
5.4	Instalación de la sonda de temperatura	13			
5.5	Comprobaciones tras la instalación	16			
6	Alimentación	18			
6.1	Diagramas de conexiónado	18			
7	Puesta en marcha	22			
7.1	Preparativos	22			
7.2	Comprobaciones tras la instalación	22			
7.3	Activación del equipo	24			
8	Diagnóstico y localización y resolución de fallos	24			
8.1	Localización y resolución de fallos en general	24			
9	Reparación	24			
9.1	Información general	24			
9.2	Piezas de repuesto	25			
9.3	Servicios de Endress+Hauser	25			
9.4	Devoluciones	25			
9.5	Eliminación	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 corriente alterna
	Conexión a tierra 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) Borne 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: ■ 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 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)

1.2.4 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.
	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

1.2.5 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.

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
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.

1.2.6 Marcas registradas

FOUNDATION™ Fieldbus

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

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

2 Requisitos de seguridad básicos

Tenga en cuenta las precauciones especiales y las instrucciones y procedimientos que se incluyen en el presente documento con el fin de garantizar la seguridad del personal operador. Para identificar la información relevante para la seguridad se usan pictogramas y símbolos de seguridad. Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad antes de llevar a cabo cualquier operación marcada en consecuencia. Con respecto a las prestaciones del equipo, no se proporciona ninguna garantía expresa ni implícita. El fabricante se reserva el derecho de modificar sin previo aviso el diseño o las especificaciones del equipo con el fin de mejorarlo.

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 está destinado a medir el perfil de temperatura en el interior de un reactor, depósito o tubería usando tecnologías basadas en RTD o termopares. Los distintos diseños del termómetro multipunto son configurables. Se deben tener en cuenta los parámetros de proceso, como la temperatura, la presión, la densidad y la velocidad de flujo. Es responsabilidad del operador elegir la sonda de temperatura y el termopozo, sobre todo el material utilizado en estos productos, para garantizar un funcionamiento seguro del punto de medición de temperatura. El fabricante no es responsable de los daños que se deriven de un uso inapropiado o distinto del previsto. Los materiales de las partes del instrumento de medición en contacto con el producto del proceso deben disponer de un nivel adecuado de resistencia a dichos productos.

Durante la fase de diseño se deben tener en cuenta los puntos siguientes:

Condición	Descripción
Presión interna	El diseño de las juntas, las conexiones roscadas y los elementos de sellado se debe corresponder con la presión máxima de trabajo en el interior del reactor.
Temperatura de funcionamiento continuo	Los materiales se deben elegir conforme a las temperaturas mínima y máxima de funcionamiento y de diseño. Se ha tenido en cuenta el desplazamiento térmico para evitar tensiones intrínsecas y garantizar la correcta integración entre el instrumento y la planta. Se debe tener especial cuidado si los elementos sensores del equipo se montan sobre componentes de la planta.
Fluidos de proceso	La selección de las medidas correctas y del material apropiado minimiza el desgaste de los tipos siguientes: ■ Corrosión en la superficie y localizada ■ Abrasión y desgaste ■ Señales de corrosión debida a reacciones químicas no controladas ni predecibles. Es necesario analizar los fluidos específicos de cada proceso para asegurar de manera apropiada la máxima vida útil del equipo mediante la selección de los materiales idóneos.
Fatiga	Las cargas cíclicas durante el funcionamiento no están incluidas.
Vibraciones	Los elementos sensores pueden estar expuestos a vibraciones si las longitudes de inmersión son elevadas. Estas vibraciones se pueden minimizar mediante el tendido apropiado del elemento sensor en el interior de la planta. Esto se logra mediante su sujeción en elementos internos por medio de accesorios como pestañas y casquillos de bloqueo. La prolongación del cuello está diseñada para resistir las cargas por vibración. Así se protege la caja de conexiones contra sollicitaciones cíclicas, con lo que se evita que los componentes roscados se aflojen.
Carga mecánica	La máxima fatiga sufrida por el instrumento de medición multiplicada por un factor de seguridad debe estar por debajo del límite admisible de deformación plástica del material en cualquier punto de funcionamiento de la planta.
Condiciones ambientales	La caja de conexiones (con y sin transmisor para cabezal), los cables, los prensaestopas y otros accesorios se han seleccionado para funcionar dentro del rango de temperatura ambiente admisible.

En lo que respecta a los fluidos de proceso especiales y a los productos usados para la limpieza, el fabricante estará encantado de ayudarle a determinar la resistencia a la corrosión que presentan los materiales de las partes en contacto con el producto, pero no proporciona garantía alguna y declina toda responsabilidad al respecto.

2.3 Seguridad en el puesto de trabajo

Para trabajar en y con el equipo:

- Use los equipos de protección individual requeridos conforme a las normas federales/nacionales.

2.4 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.

2.5 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

3.1 Diseño del producto

El termómetro multipunto forma parte de una serie de productos modulares para las mediciones de múltiples temperaturas. El diseño permite la sustitución de subconjuntos y componentes individuales, lo que facilita el mantenimiento y la gestión de las piezas de repuesto.

Consta de los subconjuntos principales siguientes:

- **Elemento de inserción monopunto:** Compuesto por un elemento de medición con recubrimiento de metal (termopar o termómetro de resistencia), cable de prolongación y casquillo. En caso necesario, cada elemento de inserción se puede tratar como una pieza de repuesto individual para cuya sustitución basta con soltar el racor de compresión en la conexión a proceso. Es posible cursar pedido de estos mediante los códigos de pedido de producto estándar específicos (p. ej., TSC310, TST310) o mediante códigos especiales. Para obtener un código de pedido específico, póngase en contacto con su centro de atención habitual de Endress+Hauser.
- **Elemento de inserción multipunto:** Formado por una cierta cantidad de cables de termopar independientes con recubrimiento de metal en una sonda, cada uno de ellos equipado con una junta de encapsulado y el cable de prolongación correspondiente, lo que da como resultado un diseño de doble sellado (Endress+Hauser ProfileSens).
- **Conexión a proceso:** Brida de tipo ASME o EN; se puede suministrar con cáncamos para levantar el equipo.

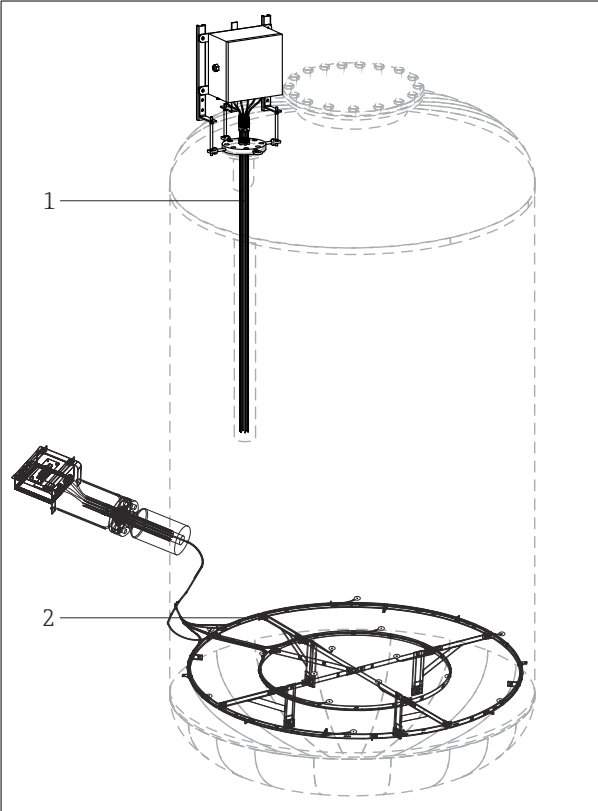
- **Cabezal:** Incluye una caja de conexiones con los componentes relevantes, como prensaestopas, válvulas de purga, tornillos de tierra, terminales, transmisores para cabezal, etc.
- **Cuello:** está diseñado para servir de apoyo a la caja de conexiones con componentes como las varillas y placas de soporte o las prolongaciones tubulares.
- **Accesorios adicionales:** Componentes que se pueden pedir con independencia de la configuración de producto seleccionada, p. ej., pestañas, placas o bloques para soldar, casquillos de sellado, estrellas de centrado y etiquetas para la identificación del punto de medición del sensor.
- **Termopozos:** Están soldados directamente a la conexión a proceso y diseñados para garantizar un mayor grado de protección mecánica y de resistencia contra la corrosión para cada sensor.

En general, el sistema mide el perfil de temperatura en el entorno del proceso usando múltiples sensores. Estos están conectados a una conexión a proceso apropiada que garantiza que el proceso sea estanco a las fugas. Por otra parte, los cables de prolongación están cableados en la caja de conexiones, que se puede montar directamente o bien instalarse en una ubicación remota.

Diseño	Descripción, opciones y materiales disponibles
	1: Cabezal Caja de conexiones con tapa con bisagra para conexiones eléctricas. Incluye componentes como terminales eléctricos, transmisores y prensaestopas. ■ 316/316L ■ Otros materiales previa solicitud
	2a: Bastidor de soporte Soporte de chasis modular ajustable para todo tipo de cajas de conexiones disponibles. 316/316L
	2b: Cuello de tubo Soporte tubular modular ajustable para todo tipo de cajas de conexiones disponibles que posibilita la inspección de los cables de prolongación. 316/316L
	3: Racor de compresión Racor de compresión de altas prestaciones para asegurar la estanqueidad entre el proceso y el ambiente externo. Para muchos fluidos de proceso y varias combinaciones de temperaturas y presiones elevadas. ■ 316L ■ 316H
	4: Conexión a proceso Brida conforme a las normas internacionales o personalizada para satisfacer los requisitos específicos del proceso. → 42 ■ 304/304L ■ 316/316L ■ 316Ti ■ 321 ■ 347 ■ Otros materiales previa solicitud

Diseño		Descripción, opciones y materiales disponibles
	5: Elemento de inserción	■ Termopares o RTD con aislamiento mineral conectados a tierra y no conectados a tierra (Pt100) ■ Elemento de inserción de cable multipunto con aislamiento mineral no conectado a tierra con termopares (ProfileSens) Para obtener más detalles, consulte la tabla "Información para cursar pedidos".
	6a: Termopozos 6b: Cierre de la punta, termopozos	El termómetro se puede equipar con: ■ termopozos para mejorar la resistencia mecánica y contra la corrosión ■ tubos guía abiertos para instalar en un termopozo ya existente ■ 316/316L ■ 321 ■ 347 ■ Aleación 600 ■ Otros materiales previa solicitud
	7: Cáncamo	Equipo de elevación para una manipulación fácil durante la fase de instalación. 316

El termómetro multipunto modular se caracteriza por las siguientes configuraciones principales posibles:



A0028362

1 Configuraciones posibles principales

1 Configuración lineal

2 Configuración 3D

- **Configuración lineal**
Los diversos elementos sensores están dispuestos en una línea recta que se corresponde con el eje longitudinal del termómetro multipunto (medición lineal multipunto). Esta configuración permite instalar la función multipunto en un termopozo como una parte del reactor, o en contacto directo con el proceso.
- **Configuración de la distribución 3D**
Donde hay múltiples puntos de medición, cada sensor de cable multipunto se puede doblar, disponer y asegurar por medio de pestañas o accesorios equivalentes con el fin de crear una configuración tridimensional. Esta configuración se usa típicamente para llegar a múltiples puntos de medición distribuidos en diferentes secciones transversales y niveles. Bajo petición, es posible obtener e instalar armazones específicos si ya no están disponibles en planta.

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 raíl 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

ADVERTENCIA

¡No seguir estos pasos de instalación puede causar lesiones graves y hasta mortales!

- ▶ Asegúrese de que el equipo sea instalado exclusivamente por personal cualificado.

ADVERTENCIA

Las explosiones pueden causar lesiones graves y hasta mortales.

- ▶ No retire en ningún caso la cubierta de la caja de conexiones en atmósferas explosivas mientras el equipo esté sometido a tensión eléctrica.
- ▶ Antes de conectar equipos eléctricos o electrónicos adicionales en una atmósfera explosiva, compruebe que los equipos integrados en el lazo estén instalados conforme a las prácticas de cableado de seguridad intrínseca o sin chispas.
- ▶ Verifique que la atmósfera en la que tiene lugar el funcionamiento de los transmisores es coherente con la certificación relevante para áreas de peligro.
- ▶ Apriete todas las cubiertas y los componentes roscados para cumplir los requisitos de protección contra explosiones.

⚠ ADVERTENCIA

La presencia de fugas en el proceso puede causar lesiones graves y hasta mortales.

- ▶ Instale los racores y apriételos antes de aplicar presión.
- ▶ No afloje las piezas roscadas durante el funcionamiento.

AVISO

Las cargas y vibraciones adicionales procedentes de otros componentes de la planta pueden afectar al funcionamiento de los elementos sensores.

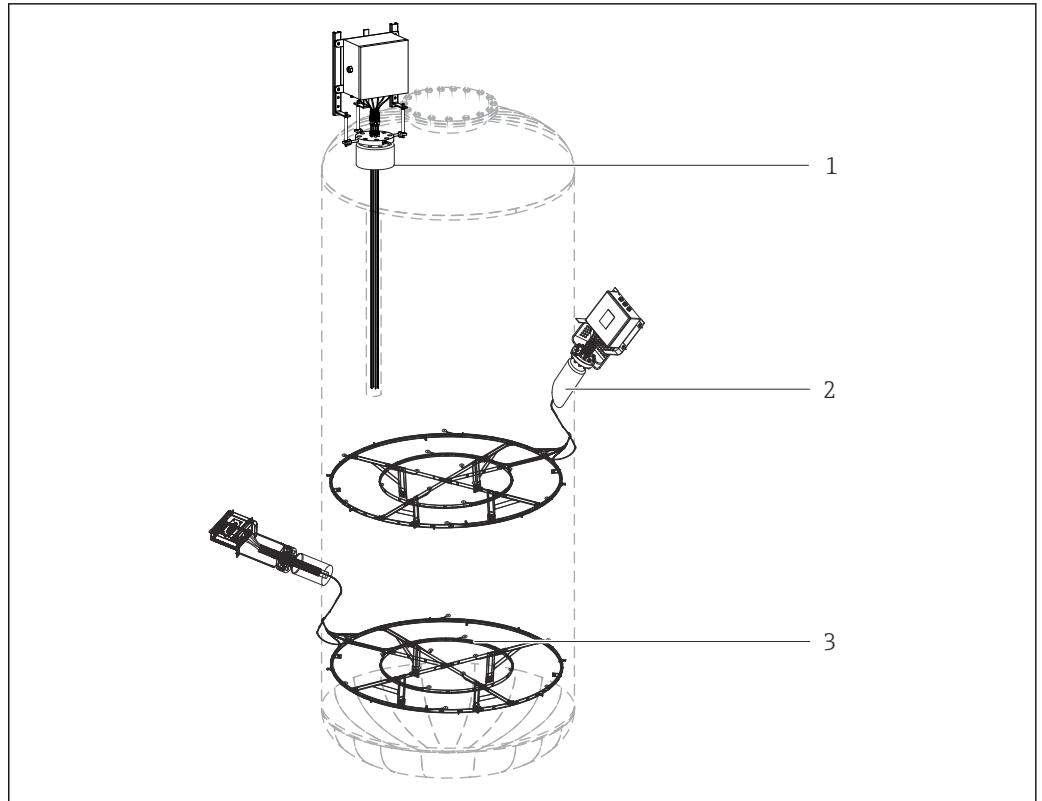
- ▶ No es admisible la presencia en el sistema de cargas adicionales o pares de giro externos causados por una conexión a otro sistema que no se haya previsto en el plan de instalación.
- ▶ El equipo no es adecuado para instalar en lugares expuestos a vibraciones. Las cargas resultantes pueden perjudicar las juntas de unión y, por consiguiente, afectar al funcionamiento de los elementos sensores.
- ▶ El usuario final es el responsable de comprobar que se hayan instalado equipos adecuados para asegurar que no se superen los límites admisibles.
- ▶ Para obtener información sobre las condiciones ambientales, véase la sección "Datos técnicos".
- ▶ En caso de instalación en un termopozo ya existente, antes de sumergir el equipo revise el interior del termopozo para determinar la posible presencia de cargas internas. Durante la instalación del sistema de medición, evite sobre todo cualquier tipo de fricción o generación de chispas. Asegure el contacto térmico entre los elementos de inserción y el fondo o la pared del termopozo existente. Si se suministran accesorios, p. ej., estrellas de centrado, compruebe que no estén deformadas y que se mantengan su geometría y posición originales.
- ▶ Si la instalación implica contacto directo con el proceso, asegúrese de que las posibles cargas externas aplicadas, como las resultantes de fijar la punta del sensor en el interior del reactor, no provoquen deformaciones ni fatiga en la sonda ni en las soldaduras.

5.2 Lugar de instalación

El lugar de instalación debe satisfacer los requisitos recogidos en este documento, p. ej., la temperatura ambiente, la clase de protección, la clase climática, etc. Es preciso comprobar cuidadosamente las medidas de los posibles bastidores o abrazaderas de soporte presentes en la pared del reactor (no se suelen incluir en el alcance del suministro), así como de cualquier otro bastidor existente en la zona de instalación.

5.3 Orientación

Sin restricciones. El termómetro multipunto se puede instalar en configuración horizontal, oblicua o vertical respecto al eje vertical del reactor o del depósito.



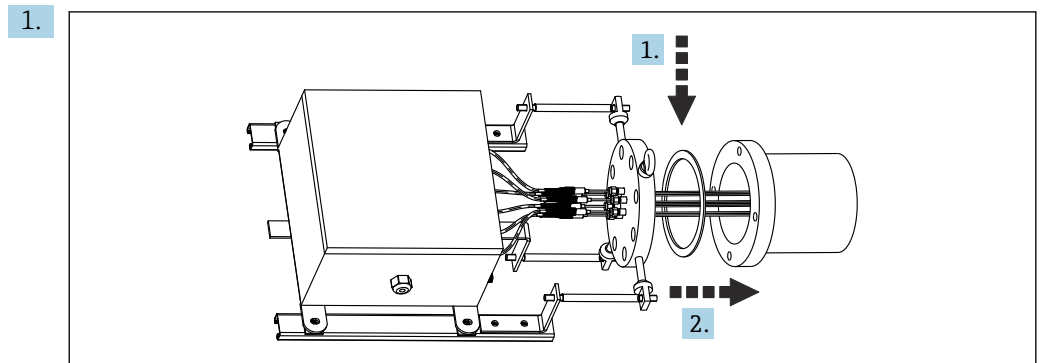
A0028440

2 Ejemplos de instalación; sin restricciones en cuanto a la orientación

- 1 Instalación vertical con configuración lineal
- 2 Instalación oblicua con configuración 3D
- 3 Instalación horizontal con configuración 3D

5.4 Instalación de la sonda de temperatura

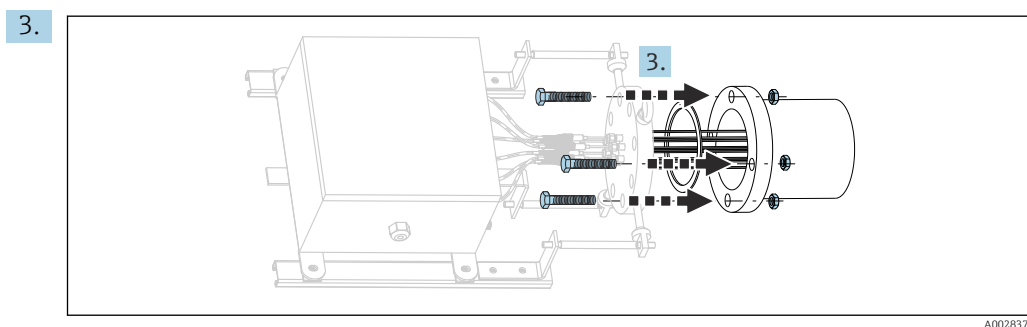
Para la instalación correcta del equipo es necesario seguir las instrucciones siguientes:



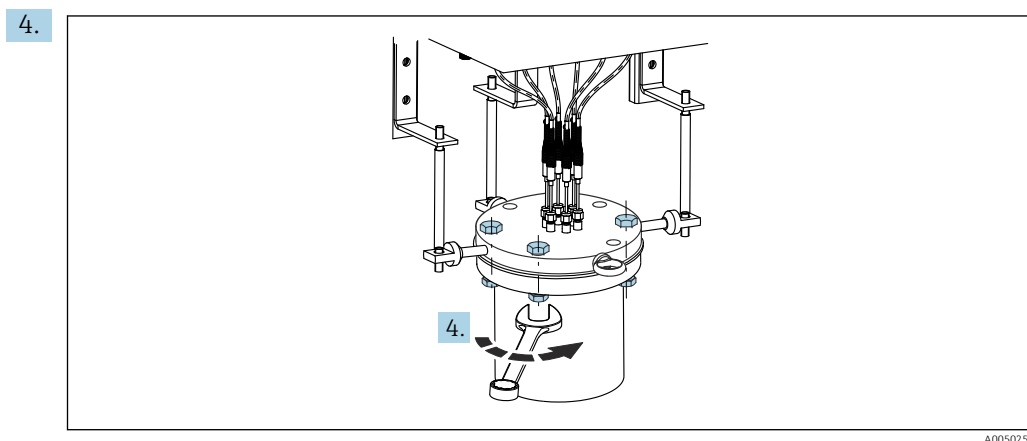
A0028369

Coloque el anillo obturador entre la tubuladura bridada y la brida del equipo (compruebe primero que las superficies de estanqueidad de las bridas estén limpias).

- 2. Desplace el equipo hacia la boquilla e inserte los termopares o el mazo de termopares dentro de la boquilla. Asegúrese de que los termopares agrupados en un mazo no se enreden ni deformen.

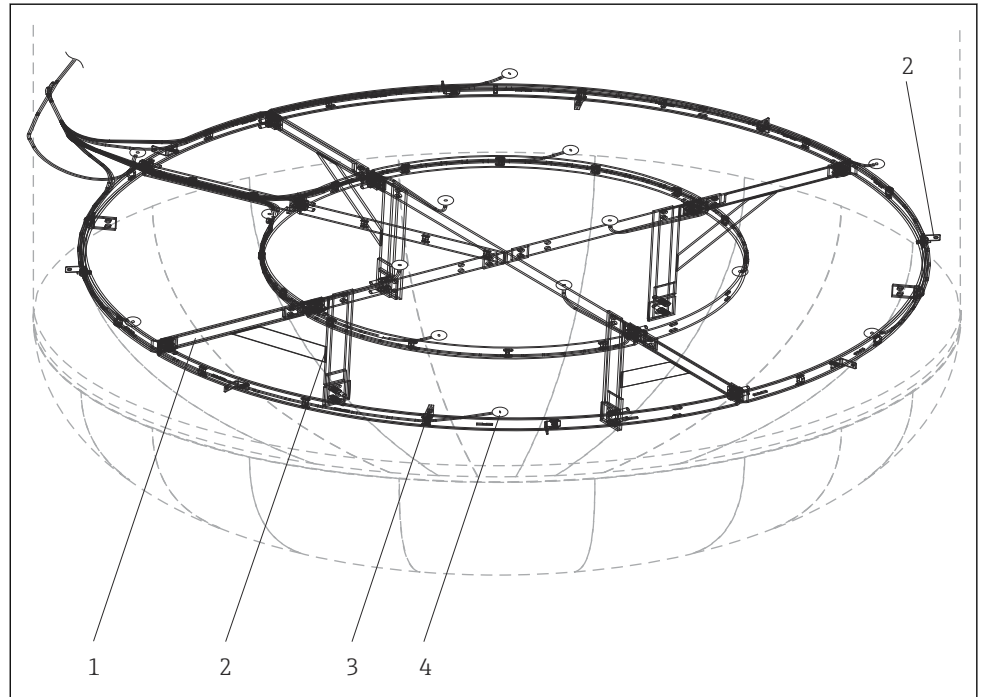


Inserte parcialmente los tornillos en los taladros provistos en la brida y apriételos ligeramente con las tuercas. Utilice una llave inglesa adecuada para ello, pero no los apriete hasta el tope.



Seguidamente inserte los tornillos por completo en los taladros de la brida y apriételos transversalmente mediante una herramienta adecuada (es decir, apriételos de manera controlada según las normas aplicables).

5.



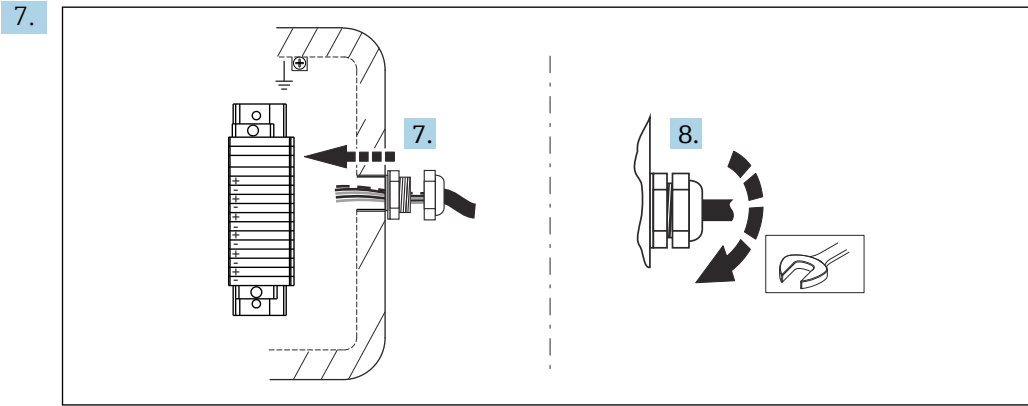
A0029266

- 1 Bastidor de soporte
- 2 Barra de fijación
- 3 Pestaña de fijación
- 4 Elementos de inserción o punta del termopozo

A) Para una instalación en 3D, fije todos los elementos de inserción o termopozos a las estructuras de soporte (chasis, barras, pestañas y todos los accesorios suministrados) según los esquemas. Empiece fijando la punta del sensor y, a continuación, flexione el resto a lo largo de toda la longitud. Una vez haya definido toda la ruta, fije los elementos de inserción o termopozos **de forma permanente** desde la boquilla hasta la punta. La longitud restante se puede guiar en forma de U o curvas en Ω cerca del punto de medición, si es necesario. Observación: Las sondas se deben doblar con un radio mínimo de 5 veces su diámetro externo y se deben fijar en estructuras premontadas del interior del reactor por medio de pestañas o tiras de amarre o bien soldándolas.

6.

B) En caso de instalación en un termopozo ya existente, se recomienda llevar a cabo una inspección interna del mismo. Para facilitar la inserción, compruebe primero que no hay obstáculos. Durante la instalación del sistema de medición, evite sobre todo cualquier tipo de fricción o generación de chispas. Asegúrese de que hay contacto térmico entre el extremo de la punta de los elementos de inserción o termopozos y la pared del termopozo antiguo. Cuando se proporcionan accesorios como estrellas de centrado y/o varillas centradas, compruebe que no se puedan producir distorsiones y que se mantenga su geometría original.



- En caso de hacer un cableado directo, haga pasar por completo los cables de prolongación o compensación por los prensaestopas para cable respectivos al interior de la caja de conexiones.
- 8. Apriete los prensaestopas de la caja de conexiones.
 - 9. Tras abrir la cubierta de la caja de conexiones, conecte los cables de compensación a los bornes de la caja de conexiones. Respete las instrucciones de cableado proporcionadas y asegúrese de que las marcas de identificación de los bornes coinciden con las de los cables.
 - 10. Cierre la cubierta y compruebe que la junta se encuentre en la posición correcta para evitar que afecte al grado de protección IP.
 - 11. En caso de usar un cuello de tubo, compruebe que todos sus componentes siguen acoplados correctamente entre sí.

La instalación del equipo se ha completado.

AVISO

Tras la instalación, efectúe unas pruebas sencillas en el sistema termométrico instalado para revisarlo.

- Compruebe la estanqueidad de las conexiones roscadas. Si hay alguna pieza aflojada, aplique el par apropiado para apretarla.
- Revise que el cableado sea correcto, compruebe la continuidad eléctrica de los termopares (para ello, caliente el punto de medición del termopar) y asegúrese de que no haya cortocircuitos.

5.5 Comprobaciones tras la instalación

Antes de la puesta en marcha del sistema de medición, compruebe que se hayan efectuado todas las verificaciones finales:

Estado del equipo y especificaciones	
¿El equipo está indemne? (comprobación visual)	☐
¿Las condiciones ambientales concuerdan con la especificación del equipo? Por ejemplo: ■ Temperatura ambiente ■ Condiciones apropiadas	☐
¿Los componentes roscados no presentan ninguna deformación?	☐
¿Las juntas no presentan ninguna deformación permanente?	☐
Instalación	
¿Los equipos están alineados con el eje de la tubuladura?	☐
¿Las superficies de las bridas para el asiento de las juntas están limpias?	☐

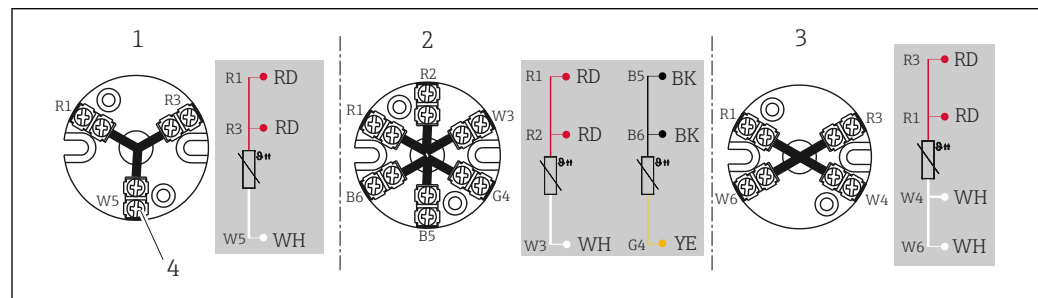
¿La brida y su contrabrida están atornilladas entre sí de forma correcta?	☐
¿Los termopares no presentan enredos ni deformaciones?	☐
¿Los pernos están insertados por completo en la brida? Compruebe que la brida esté colocada de forma que quede apretada y ajustada contra la tubuladura.	☐
¿Los termopares están fijados a las estructuras de sujeción? →  15	☐
¿Los prensaestopas están apretados en los cables de prolongación?	☐
¿Los cables de prolongación están conectados a los terminales de la caja de conexiones?	☐

6 Alimentación

- i** Los cables para las conexiones eléctricas han de ser de superficie lisa, resistentes a la corrosión, fáciles de limpiar e inspeccionar, resistentes frente a tensiones mecánicas e insensibles a la humedad.
- Es posible establecer conexiones de puesta a tierra o de apantallamiento en la caja de conexiones mediante bornes de tierra especiales.

6.1 Diagramas de conexionado

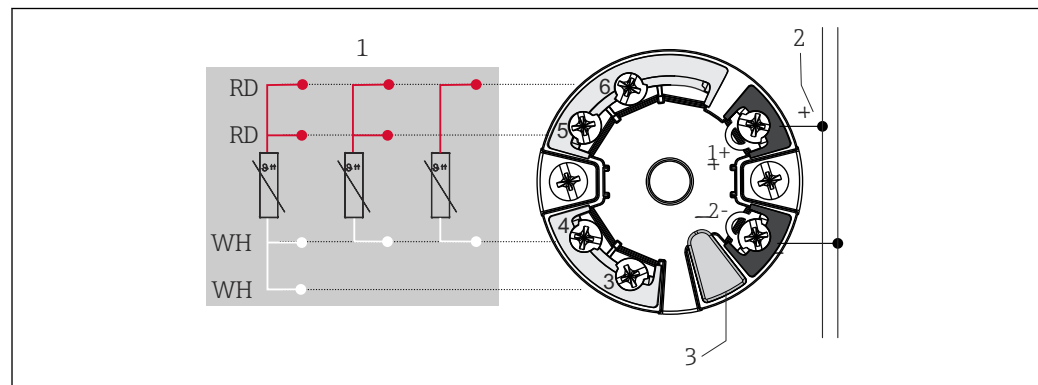
6.1.1 Tipo de conexión del sensor RTD



A0045453

3 Regleta de terminales montada

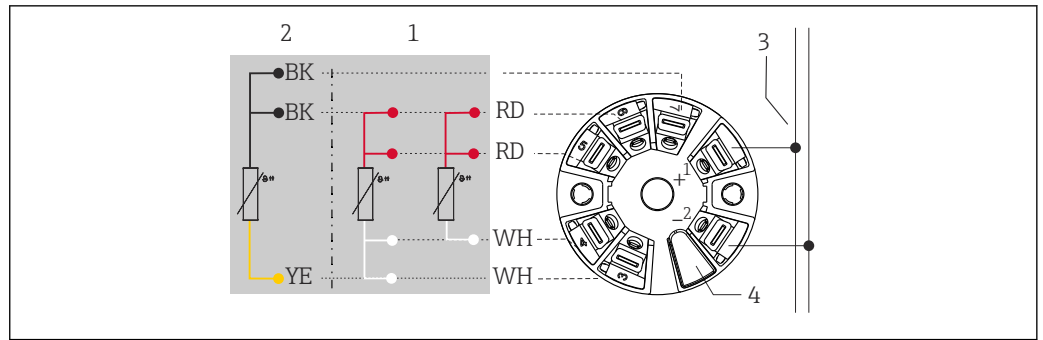
- 1 A 3 hilos, simple
- 2 A 3 hilos, simple
- 3 A 4 hilos, simple
- 4 Tornillo exterior



A0045464

4 Transmisor montado en cabezal TMT7x o TMT31 (entrada simple)

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

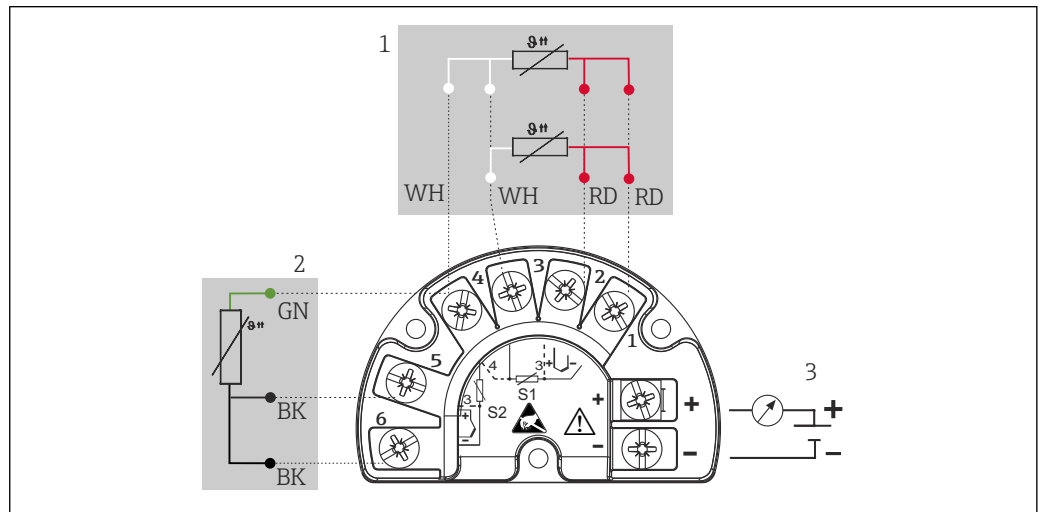


A0045466

5 Transmisor montado en cabezal TMT8x (entrada doble)

- 1 Entrada de sensor 1, RTD: a 4 y a 3 hilos
- 2 Entrada de sensor 2, RTD: a 3 hilos
- 3 Alimentación o conexión de bus de campo
- 4 Conexión del indicador

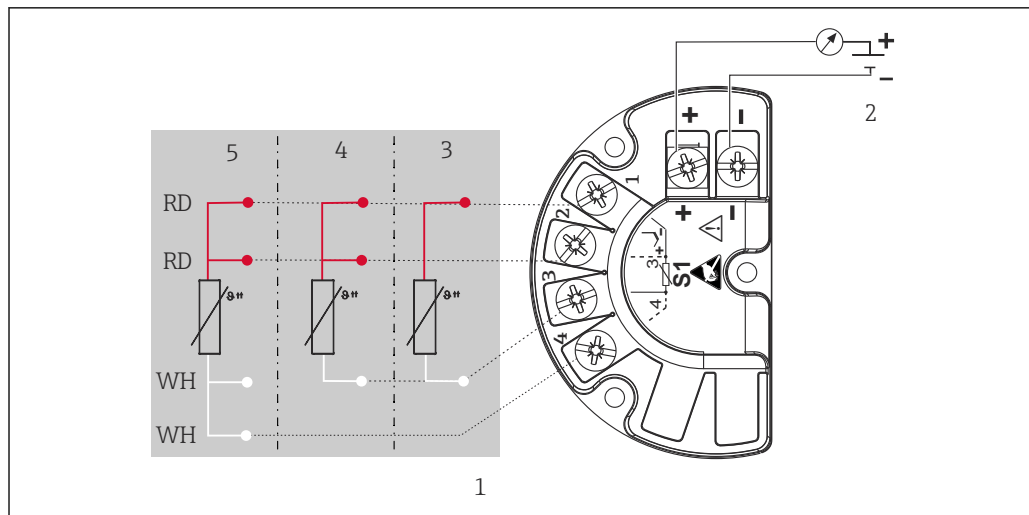
Transmisor de campo montado: Equipado con terminales de tornillo



A0045732

6 TMT162 (entrada dual)

- 1 Entrada de sensor 1, RTD: a 3 y a 4 hilos
- 2 Entrada de sensor 2, RTD: a 3 hilos
- 3 Alimentación, transmisor de campo y salida analógica de 4 ... 20 mA o conexión de bus de campo

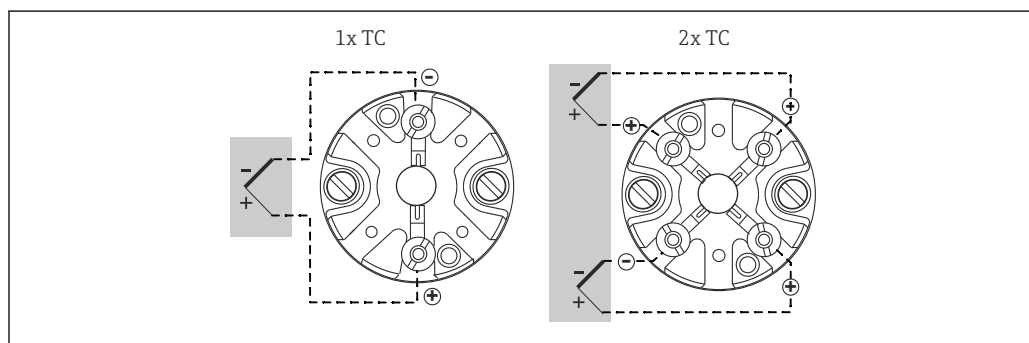


A0045733

7 TMT142B (entrada simple)

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

6.1.2 Tipo de conexión del sensor de termopar (TC)



A0012700

8 Regleta de terminales montada

Transmisor TMT8x (entrada de sensor dual) montado en cabezal¹⁾ 1 2 TC TC 1+ 2- 3 4 1 Entrada de sensor 1 2 Entrada de sensor 2 3 Comunicación de bus de campo y alimentación 4 Conexión del indicador A0045474	
Transmisor montado en cabezal TMT7x o TMT31 (entrada simple)¹⁾ 1 2 3 1 Entrada de sensor TC, mV 2 Alimentación, conexión de bus 3 Conexión del indicador/interfaz CDI A0045353	Transmisor de campo montado TMT162 o TMT142B 1 2 3 TC TC 1 2 5 6 1 Entrada de sensor 1 2 Entrada de sensor 2 (no TMT142B) 3 Tensión de alimentación para transmisor de campo y salida analógica de 4 a 20 mA o comunicación por bus de campo A0045636

1) Se equipa con terminales de resorte si no se seleccionan terminales de tornillo de manera explícita o se instala un sensor dual.

Colores de los hilos del termopar

Según IEC 60584	Según ASTM E230
■ Tipo J: negro (+), blanco (-) ■ Tipo K: verde (+), blanco (-) ■ Tipo N: rosa (+), blanco (-) ■ Tipo T: marrón (+), blanco (-)	■ Tipo J: blanco (+), rojo (-) ■ Tipo K: amarillo (+), rojo (-) ■ Tipo N: naranja (+), rojo (-) ■ Tipo T: azul (+), rojo (-)

7 Puesta en marcha

7.1 Preparativos

A fin de asegurar el funcionamiento correcto del equipo, use las guías de configuración correspondientes a los tipos de puesta en marcha del fabricante "Estándar", "Ampliada" y "Avanzada" de conformidad con los elementos siguientes:

- Manual de instrucciones
- Especificaciones del cliente para la puesta en marcha y condiciones de la aplicación (incluidas las condiciones de proceso)

Lleve a cabo los pasos siguientes:

1. Informe al operador y al personal responsable del proceso sobre la puesta en marcha que se va a efectuar.
2. Determine la sustancia química o el producto que se está midiendo. Tenga en cuenta lo indicado en la hoja de datos de seguridad.
3. Desconecte los sensores conectados al proceso.
4. Tenga en cuenta las condiciones de temperatura y presión.
5. No abra los racores del proceso ni afloje los tornillos de brida hasta asegurarse de que estas operaciones se puedan efectuar de manera segura.
6. Asegúrese de no perturbar el proceso al desconectar las líneas de señal de entrada/salida o durante la simulación de señales.
7. Compruebe que las herramientas, los equipos y el proceso estén protegidos contra la suciedad. Incluya y planifique los posibles pasos de limpieza necesarios.
8. Compruebe que las sustancias químicas empleadas no supongan ningún riesgo para la seguridad. Entre estas se incluye el agente usado para el funcionamiento normal o para la limpieza. Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad relevantes y cúmplalas.

7.1.1 Herramientas y equipos

Para llevar a cabo la puesta en marcha, use multímetros y las herramientas de configuración específicas del equipo que sean necesarias de conformidad con la lista de medidas descritas anteriormente.

7.2 Comprobaciones tras la instalación

Antes de poner el equipo en marcha, compruebe que se hayan realizado todas las comprobaciones tras la conexión:

- Lista de comprobaciones "Comprobaciones tras la instalación"
- Lista de comprobaciones "Comprobaciones tras la conexión"

La puesta en marcha se debe llevar a cabo según uno de los tipos siguientes de puesta en marcha: estándar, ampliada o avanzada.

7.2.1 Puesta en marcha normal

Inspección visual del equipo:

1. Compruebe que el equipo no esté dañado.
2. Compruebe que el equipo se haya instalado tal como se especifica en el manual de instrucciones.

3. Compruebe que el cableado se haya llevado a cabo de conformidad con el manual de instrucciones y los reglamentos locales.
4. Compruebe que el equipo sea a prueba de polvo e impermeable.
5. Compruebe que se hayan tenido en cuenta todas las precauciones de seguridad.
6. Suministre alimentación al equipo.

La inspección visual del equipo ha terminado.

Condiciones ambientales:

1. Asegúrese de que los equipos se hagan funcionar en unas condiciones ambientales que sean adecuadas. Entre estas se incluyen la temperatura ambiente, la humedad (clasificación de protección IPxx), las vibraciones, las áreas de peligro por explosión (Ex, Ex-polvo), las interferencias por radiofrecuencia (RFI)/compatibilidad electromagnética (EMC) y la protección contra el sol.
2. Compruebe que los equipos se encuentren accesibles para el funcionamiento y para fines de mantenimiento.

Se han comprobado las condiciones ambientales.

Parámetros de configuración:

1. Configure el equipo usando los parámetros especificados por el cliente y conforme a las instrucciones que figuran en el manual de instrucciones.
2. De manera alternativa, configúrelo usando los parámetros que se detallan en la especificación del diseño.

El equipo se ha configurado correctamente.

Verificación del valor de la señal de salida

1. Compruebe que el indicador local y las señales de salida del equipo se correspondan con el indicador del cliente
2. Confirme si el indicador local y las señales de salida del equipo se corresponden con el indicador del cliente

Se ha verificado el valor de salida.

Se ha completado la puesta en marcha estándar.

7.2.2 Puesta en marcha ampliada

Para llevar a cabo la puesta en marcha en el modo "Ampliado", tras completar la puesta en marcha "Estándar" ejecute los pasos siguientes:

Conformidad del equipo:

1. Compare el equipo recibido con el pedido o la especificación de diseño, incluidos los accesorios, la documentación y los certificados.
2. Compruebe la versión del software, si está disponible.

Se ha verificado la conformidad del equipo.

Prueba de funcionamiento:

1. Compruebe las salida de los equipos (incluidos los puntos de conmutación y las entradas/salidas auxiliares) usando el simulador interno o un simulador externo.
2. Compare los datos/resultados de medición con una referencia proporcionada por el cliente.
3. Si es necesario, ajuste el equipo conforme a la descripción que figura en el manual de instrucciones.

Se ha completado la prueba de funcionamiento.

Se ha completado la puesta en marcha ampliada.

7.2.3 Puesta en marcha avanzada

Además de los pasos correspondientes a la puesta en marcha "Estándar" y "Ampliada", la puesta en marcha "Avanzada" también incluye una comprobación del lazo.

Verificación del circuito de medición:

1. Simule un mínimo de 3 señales de salida que se transmitan desde el equipo a la sala de control.
2. Lea los valores simulados y los valores visualizados.
3. Registre los valores.
4. Compruebe la linealidad.

Se ha verificado el circuito de medición.

Se ha completado la puesta en marcha avanzada.

7.3 Activación del equipo

Tras completar la comprobación final, conecte la tensión de alimentación. A continuación, el termómetro multipunto está preparado para el funcionamiento.

8 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

8.1 Localización y resolución de fallos en general

En caso de problemas electrónicos, para llevar a cabo la localización y resolución de fallos empiece siempre usando las consultas descritas en el manual de instrucciones. Estas consultas le guían sistemáticamente hasta la causa del fallo y los remedios correspondientes.

Para el equipo de medición de temperatura completo, consúltense las instrucciones siguientes.

AVISO

Reparación de componentes del equipo

- Si se produce un fallo grave, sustituya el equipo. Véase la sección "Devolución".

Si se usan transmisores iTEMP de Endress+Hauser, consulte la información sobre la localización y resolución de fallos en la documentación técnica del equipo en cuestión.

9 Reparación

9.1 Información general

Asegúrese de que el equipo resulte fácilmente accesible para fines de mantenimiento. En caso de sustitución, todo componente que forme parte del equipo se debe reemplazar con una pieza de repuesto original de Endress+Hauser que garantice las mismas características y prestaciones. Para garantizar el funcionamiento seguro y la fiabilidad de manera

continuada, solo se deben llevar a cabo reparaciones en el equipo si están autorizadas de forma expresa por Endress+Hauser y si se cumplen las normas federales/nacionales relativas a las reparaciones de equipos eléctricos.

9.2 Piezas de repuesto

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

Especifique el número de serie de la unidad cuando curse el pedido de alguna pieza de repuesto.

Las piezas de repuesto para el termómetro multipunto son:

- Elementos de inserción
- Prensaestopas
- Transmisores o terminales eléctricos
- Caja de conexiones y accesorios relacionados
- Juegos de terminales de empalme de los racores de compresión

9.3 Servicios de Endress+Hauser

Servicio	Descripción
Certificaciones	Endress+Hauser puede satisfacer los requisitos relativos al diseño, la fabricación del producto, los ensayos y la puesta en marcha conforme a homologaciones específicas mediante el manejo o suministro de componentes certificados individuales y a través de la comprobación de la integración en el sistema completo.
Mantenimiento	Todos los sistemas de Endress+Hauser están diseñados para facilitar el mantenimiento gracias a un diseño modular que permite la sustitución de las piezas viejas o desgastadas. Las piezas estandarizadas garantizan la rapidez del mantenimiento.
Calibración	La gama de servicios de calibración de Endress+Hauser cubre las pruebas de verificación en planta, las calibraciones en laboratorios acreditados, los certificados y la trazabilidad para garantizar la conformidad.
Instalación	Endress+Hauser le ayuda a efectuar la puesta en marcha de las plantas mientras minimiza los costes. Una instalación sin fallos resulta decisiva para que el sistema de medición y el funcionamiento de la planta destaquen por su calidad y longevidad. Proporcionamos la experiencia y asesoramiento apropiados en el momento adecuado para obtener los resultados previstos del proyecto.
Pruebas	Para garantizar la calidad del producto y la eficiencia durante toda la vida útil se dispone de los ensayos siguientes: ■ Prueba de líquido penetrante según las especificaciones ASME V art. 6, UNI EN 571-1 y ASME VIII div. 1 ap. 8 ■ Prueba PMI según ASTM E 572 ■ Prueba HE conforme a EN 13185 / EN 1779 ■ Prueba de rayos X según ASME V art. 2, art. 22 e ISO 17363-1 (requisitos y métodos) y ASME VIII div. 1 e ISO 5817 (criterios de aceptación). Grosor hasta 30 mm ■ Prueba hidrostática conforme a la Directiva sobre equipos a presión, EN 13445-5 ■ Prueba de ultrasonidos (disponible por parte de colaboradores externos cualificados) conforme a la norma ASME V art. 4

9.4 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.

9.5 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.

9.5.1 Retirada del equipo de medición

1. Apague el equipo.

2. **⚠ ADVERTENCIA**

Las condiciones del proceso pueden suponer un peligro para las personas.

- Tenga cuidado con las condiciones del proceso que sean peligrosas, como la presión en el equipo de medición, temperaturas elevadas o fluidos corrosivos.

Lleve a cabo los pasos de montaje y conexión descritos en los capítulos "Montaje del portasondas" y "Cableado" en el orden contrario (si es aplicable). Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad.

9.5.2 Eliminación del equipo de medición

Tenga en cuenta las notas siguientes relativas a la eliminación:

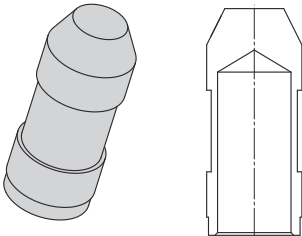
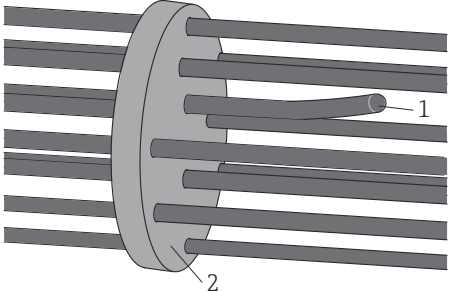
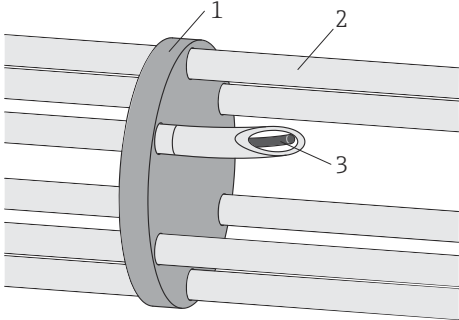
- Observe las normas nacionales.
- Separe adecuadamente los componentes para su reciclado.

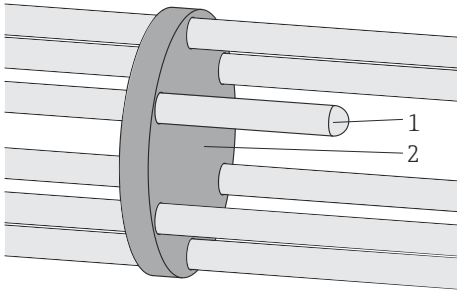
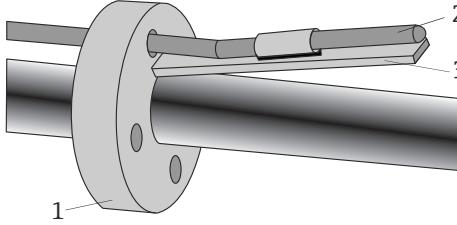
10 Accesorios

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

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

10.1 Accesorios específicos del equipo

Accesorios	Descripción
Extremo de la punta  A0028427	Cierre del terminal soldado al extremo de la punta de la sonda para proteger el elemento de inserción (o el termopozo) de condiciones de proceso agresivas y facilitar su fijación mediante abrazaderas metálicas.
Sistema de contacto térmico	
Elemento de inserción y estrellas de centrado  A0033485 1 Elemento de inserción 2 Estrella de centrado	■ Se usa en configuraciones rectas y en caso de presencia de termopozos antiguos para el centrado axial del conjunto de elementos de inserción ■ Evita que los elementos de inserción se retuerzan ■ Dar rigidez flexible al conjunto de sensores
Tubos guía y estrellas de centrado  A0028783 1 Estrella de centrado 2 Tubo guía 3 Elemento de inserción	■ Se usa en configuraciones rectas y en caso de presencia de termopozos antiguos para el centrado axial del conjunto de elementos de inserción ■ Dar rigidez flexible al conjunto de sensores ■ Los elementos de inserción son reemplazables. ■ Asegura el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo ■ Diseño modular ¹⁾

Accesorios	Descripción
Termopozos y estrellas de centrado  A0028434 1 Termopozo 2 Estrella de centrado	Se utiliza en configuraciones rectas y en termopozos existentes Evita que los cables del sensor se retuerzan Dar rigidez flexible al conjunto de sensores Permite la sustitución del sensor
Bandas bimetálicas  A0028435 9 Bandas bimetálicas con o sin tubos guía 1 Estrella de centrado 2 Tubo guía 3 Bandas bimetálicas	- Se usa en configuraciones rectas y dentro de termopozos ya existentes - Asegura el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo mediante bandas bimetálicas activadas por la diferencia de temperatura - Sin fricción durante la instalación, incluso con los sensores ya instalados

1) Se puede montar en nuestras instalaciones o en planta

10.2 Accesorios específicos de servicio

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

Applicator

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

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

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

Applicator puede obtenerse:

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

Configurador

Configurador de producto: herramienta para la configuración individual del producto

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

El configurador está disponible en www.endress.com, en la página del producto relevante:

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

FieldCare SFE500	Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (Plant Asset Management Plan -PAM) basado en FDT. Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dichas unidades de campo.  Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00065S
DeviceCare SFE100	Herramienta de configuración para equipos mediante protocolos de bus de campo y protocolos del personal de servicios de Endress+Hauser. DeviceCare es la herramienta desarrollada por Endress+Hauser para la configuración de equipos de Endress+Hauser. Se pueden configurar todos los dispositivos inteligentes de una planta mediante una conexión entre puntos fijos o entre punto y bus. Los menús de fácil manejo permiten un acceso transparente e intuitivo a los equipos de campo.  Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00027S

11 Datos técnicos

11.1 Entrada

11.1.1 Variable medida

Temperatura (comportamiento de transmisión lineal respecto a la temperatura)

11.1.2 Rango de medición

RTD:

Entrada	Descripción	Límites del rango de medición
RTD	WW	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
RTD	TF 6 mm	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
RTD	TF 3 mm	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)
RTD	iTHERM StrongSens 6 mm	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)

Termopar:

Entrada	Descripción	Límites del rango de medición
Termopares (TC) conforme a IEC 60584, parte 1 - usando un transmisor de temperatura para cabezal de Endress+Hauser - iTEMP	Tipo J (Fe-CuNi)	-40 ... +720 °C (-40 ... +1 328 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni)	-40 ... +1 150 °C (-40 ... +2 102 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
	Unión fría interna (Pt100) Precisión de la unión fría: ± 1 K Resistencia máx. del sensor: 10 kΩ	

11.2 Salida

11.2.1 Señal de salida

Los valores medidos se transmiten de 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 que sea apropiado. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en la caja de conexiones y están cableados con el mecanismo sensorial.

11.2.2 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.

Transmisor 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 software de configuración gratuito en su sitio web.

Transmisor 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 o termopares, sino también señales de tensión y de resistencia 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 FieldCare universal, como , DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaz Bluetooth® integrada para la visualización inalámbrica de valores medidos y configuración a través de la aplicación SmartBlue de Endress+Hauser (opcional).

Transmisor para cabezal PROFIBUS PA

Transmisor para cabezal 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 de funcionamiento. Las funciones de PROFIBUS PA y los parámetros específicos del equipo se configuran mediante comunicación por bus de campo.

Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™

Transmisor para cabezal 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 de funcionamiento. 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 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).

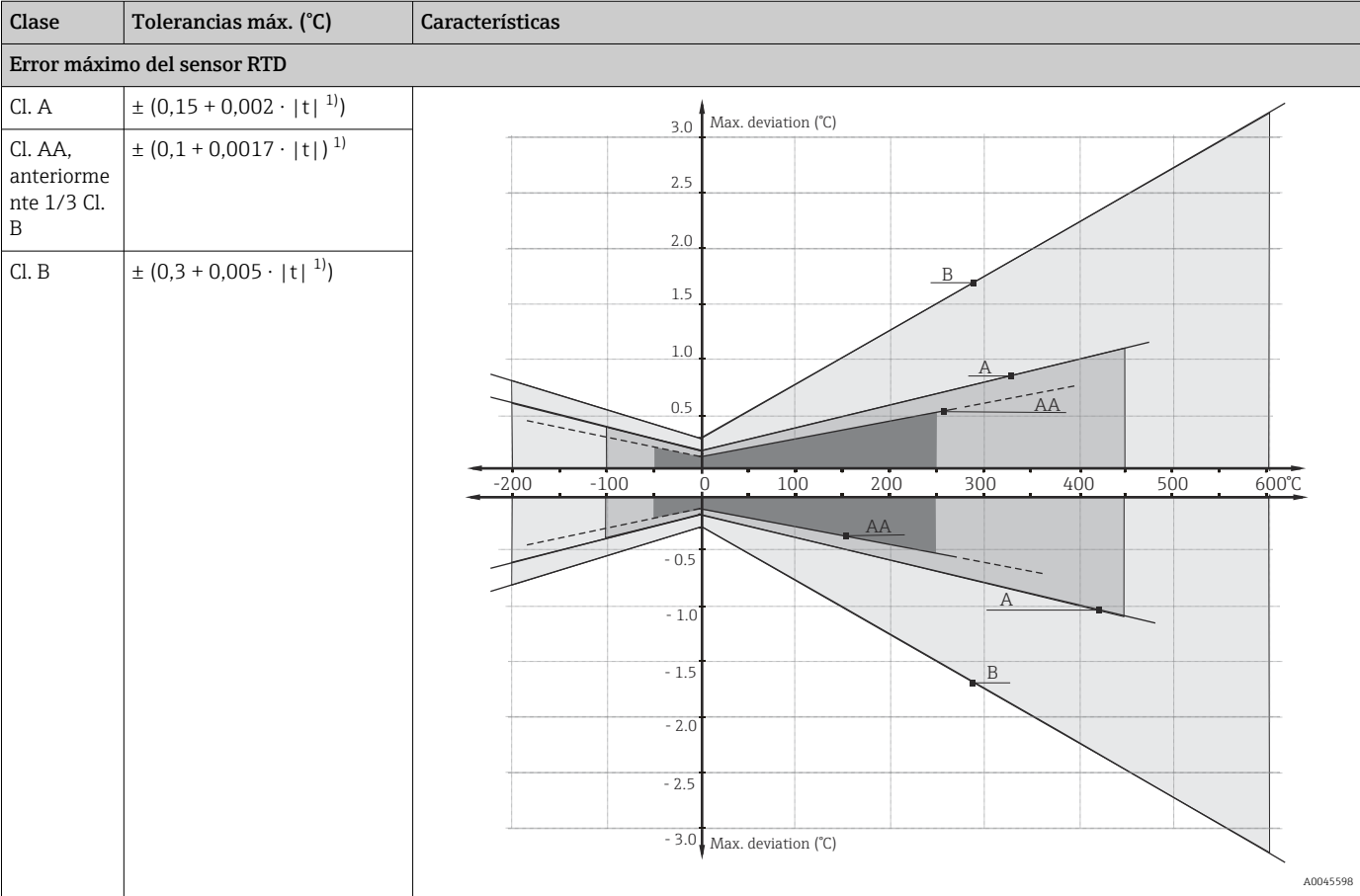
11.3 Características de funcionamiento

11.3.1 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.

11.3.2 Error de medición máximo

Termómetro de resistencia RTD según IEC 60751



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

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

Rangos de temperatura

Tipo de sensor ¹⁾	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
Pt100 (TF) Estándar	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	3 mm: -50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F) 6 mm: -50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °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)
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

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

Especificación	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
IEC 60584		Clase	Desviación	Clase	Desviación
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ ($-40 \dots +333\text{ °C}$) $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($333 \dots 750\text{ °C}$)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ ($-40 \dots +375\text{ °C}$) $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ ($375 \dots 750\text{ °C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($333 \dots 1200\text{ °C}$) $\pm 2,5\text{ °C}$ ($-40 \dots +333\text{ °C}$) $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($333 \dots 1200\text{ °C}$)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ ($-40 \dots +375\text{ °C}$) $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ ($375 \dots 1000\text{ °C}$)

1) $|t|$ = 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 $> -40\text{ °C}$ (-40 °F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas $< -40\text{ °C}$ (-40 °F). No se pueden satisfacer las tolerancias de la Clase 3. Para este rango de temperatura se debe seleccionar un material por separado. No se puede abordar con el producto estándar.

Especificación	Tipo	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)	$\pm 2,2\text{ K o } \pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($0 \dots 760\text{ °C}$)	$\pm 1,1\text{ K o } \pm 0,004\text{ t }^{1)}$ ($0 \dots 760\text{ °C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2\text{ K o } \pm 0,02\text{ t }^{1)}$ ($-200 \dots 0\text{ °C}$) $\pm 2,2\text{ K o } \pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($0 \dots 1260\text{ °C}$)	$\pm 1,1\text{ K o } \pm 0,004\text{ t }^{1)}$ ($0 \dots 1260\text{ °C}$)

1) $|t|$ = 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 $> 0\text{ °C}$ (32 °F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas $< 0\text{ °C}$ (32 °F). No se pueden cumplir las tolerancias especificadas. Para este rango de temperatura se debe seleccionar un material por separado. No se puede abordar con el producto estándar.

11.3.3 Tiempo de respuesta

 Tiempo de respuesta para el portasondas del sensor sin transmisor. Hace referencia a elementos de inserción en contacto directo con el proceso. Cuando se usan termopozos se debe llevar a cabo una valoración específica.

RTD

Calculado a una temperatura ambiente de aprox. 23 °C por inmersión del elemento de inserción en agua corriente (velocidad de caudal de $0,4\text{ m/s}$, exceso de temperatura de 10 K):

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
Cable con aislamiento mineral, 3 mm (0,12 in)	t_{50}	2 s
	t_{90}	5 s
Elemento de inserción RTD StrongSens, 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	t_{50}	$< 5,5\text{ s}$
	t_{90}	$< 16\text{ s}$
Cable con aislamiento mineral, 4,8 mm (0,19 in)	t_{50}	3,5 s
	t_{90}	9 s

Termopar (TC)

Calculado a una temperatura ambiente de aprox. 23 °C por inmersión del elemento de inserción en agua corriente (velocidad de caudal de 0,4 m/s, exceso de temperatura de 10 K):

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
Termopar conectado a tierra: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t ₅₀	0,8 s
	t ₉₀	2 s
Termopar no conectado a tierra: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t ₅₀	1 s
	t ₉₀	2,5 s
Termopar con puesta a tierra 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2 s
	t ₉₀	5 s
Termopar sin puesta a tierra 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2,5 s
	t ₉₀	7 s
Termopar con puesta a tierra 8 mm (0,31 in)	t ₅₀	2,5 s
	t ₉₀	5,5 s
Termopar sin puesta a tierra 8 mm (0,31 in)	t ₅₀	3 s
	t ₉₀	6 s

Diámetro del sensor de cable (ProfileSens)	Tiempo de respuesta	
8 mm (0,31 in)	t ₅₀	2,4 s
	t ₉₀	6,2 s
9,5 mm (0,37 in)	t ₅₀	2,8 s
	t ₉₀	7,5 s
12,7 mm (½ in)	t ₅₀	3,8 s
	t ₉₀	10,6 s

11.3.4 Resistencia a sacudidas y vibraciones

- RTD: 3 g/10 ... 500 Hz según IEC 60751
- RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, resistente a la vibración): Hasta 60 g
- TC: 4 g/2 ... 150 Hz según IEC 60068-2-6

11.3.5 Calibración

La calibración es un servicio que se puede prestar para cada elemento de inserción individual, ya sea durante la fase de producción del multipunto en la fábrica o tras la instalación del multipunto en la planta.

 Si la calibración se tiene que llevar a cabo después de instalar el multipunto, póngase en contacto con el equipo del personal de servicios de Endress+Hauser para solicitar su apoyo. Las posibles medidas adicionales necesarias para completar la calibración del sensor objetivo se pueden organizar de común acuerdo con el equipo del personal de servicios de Endress+Hauser. No está permitido en ningún caso desenroscar los componentes roscados de la conexión a proceso en condiciones de funcionamiento (es decir, con el proceso en marcha).

La calibración implica la comparación de los valores medidos por los elementos de medición de los elementos de inserción multipunto (DUT = equipo sometido a ensayo) con los correspondientes a un patrón de calibración más preciso utilizando un método de

medición definido y reproducible. El objetivo consiste en determinar la desviación de los valores medidos del DUT respecto del valor real de la variable medida.

i En el caso de un sensor de cable multipunto, se pueden usar baños de calibración de temperatura controlada en el rango $-80 \dots 550 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-112 \dots 1022 \text{ }^{\circ}\text{F}$) únicamente para el último punto de medición (si $NL-L_{MPx} < 100 \text{ mm}$ (3,94 in)), ya sea para una calibración de fábrica o para una calibración acreditada. Para la calibración de fábrica de los termómetros se usan unos orificios especiales en los hornos de calibración que aseguran una distribución homogénea de la temperatura en el rango de $200 \dots 550 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($392 \dots 1022 \text{ }^{\circ}\text{F}$) en la sección correspondiente.

Para los elementos de inserción se usan dos métodos diferentes:

- Calibración en un punto fijo, p. ej., en el punto de congelación del agua a $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($32 \text{ }^{\circ}\text{F}$).
- Calibración comparada con un termómetro de referencia de gran precisión.

i Evaluación de los elementos de inserción

Si no es posible llevar a cabo una calibración con una incertidumbre de medición aceptable y con resultados de medición transferibles, Endress+Hauser ofrece un servicio de medición para la evaluación de los elementos de inserción, siempre que resulte factible desde el punto de vista técnico.

11.4 Entorno

11.4.1 Rango de temperatura ambiente

Caja de conexiones	Área exenta de peligro	Área de peligro
Sin transmisor montado	$-40 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^{\circ}\text{F}$)	$-40 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +140 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
Con transmisor para cabezal montado	$-40 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^{\circ}\text{F}$)	Depende de la homologación relevante para área de peligro. Véanse los detalles en la documentación Ex.

11.4.2 Temperatura de almacenamiento

Caja de conexiones	
Con transmisor para cabezal	$-40 \dots +95 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +203 \text{ }^{\circ}\text{F}$)

11.4.3 Humedad relativa

Condensaciones conforme a IEC 60068-2-14:

Transmisor para cabezal: Permitido

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

11.4.4 Clase climática

Se determina cuando los componentes siguientes están instalados en la caja de conexiones:

- Transmisor para cabezal: Clase C1 conforme a EN 60654-1
- Regletas de terminales: Clase B2 conforme a EN 60654-1

11.4.5 Grado de protección

- Especificación para el conducto: IP68
- Especificación para la caja de conexiones: IP66/67

11.4.6 Resistencia a vibraciones y resistencia a sacudidas

- RTD: 3 g/10 ... 500 Hz según IEC 60751
- RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, resistente a la vibración): Hasta 60 g
- TC: 4 g/2 ... 150 Hz según IEC 60068-2-6

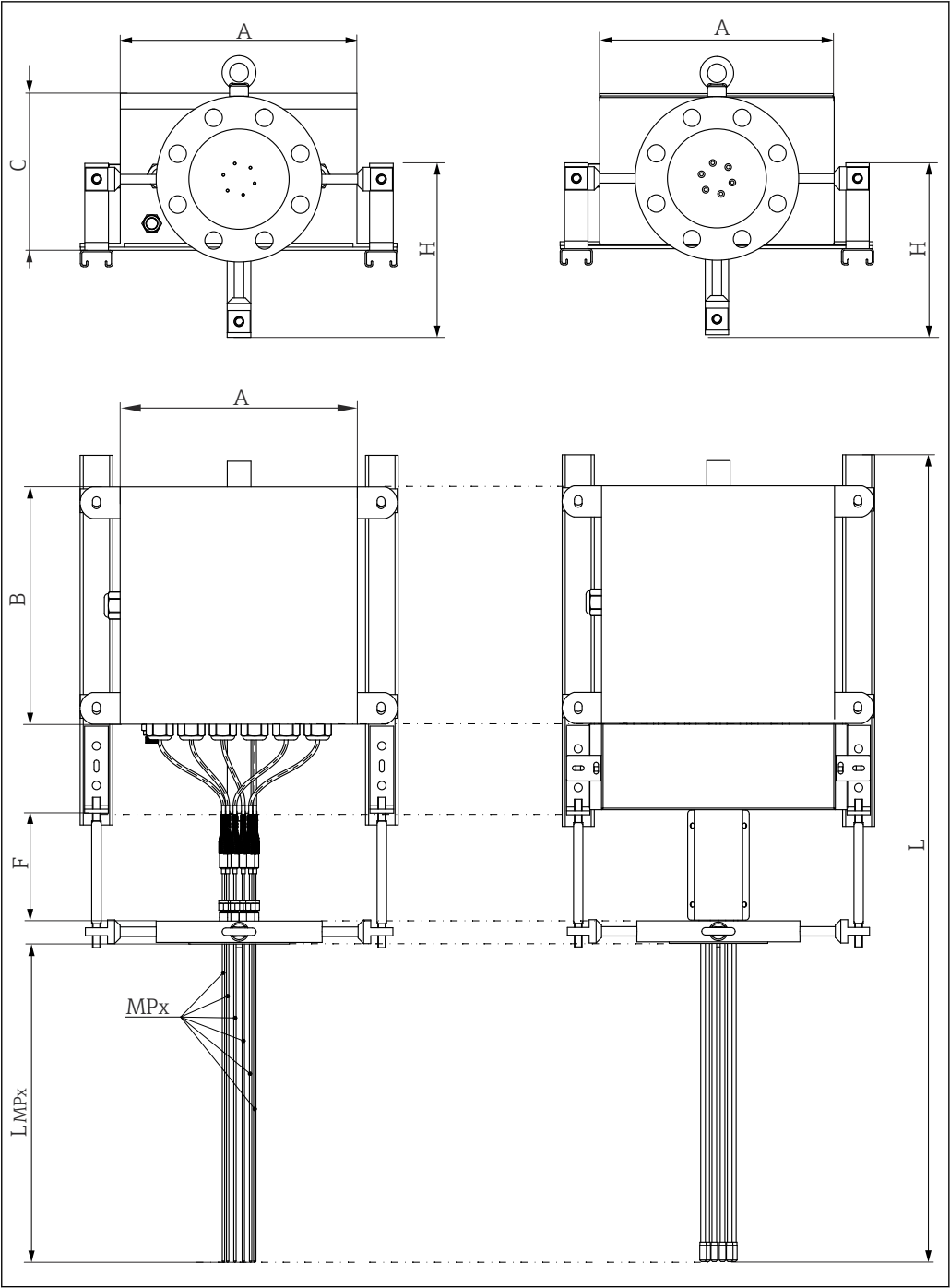
11.4.7 Compatibilidad electromagnética (EMC)

Depende del transmisor que se utilice en el cabezal. Para obtener información detallada, véase la información técnica relacionada.

11.5 Estructura mecánica

11.5.1 Diseño, medidas

El termómetro multipunto se compone de diferentes subconjuntos. Ambas configuraciones, lineal y 3D, tienen las mismas características, medidas y materiales. Se dispone de diversos elementos de inserción basados en condiciones de proceso específicas para ofrecer el nivel más alto de precisión y un tiempo de vida útil prolongado. Además, los termopozos se pueden seleccionar para incrementar aún más las prestaciones mecánicas y la resistencia a la corrosión, así como para permitir la sustitución del elemento de inserción. Los cables de prolongación apantallados asociados se suministran con materiales de revestimiento de alta resistencia que soportan distintas condiciones ambientales y garantizan señales estables y sin ruido. La transición entre los elementos de inserción y los cables de prolongación se logra con el uso de casquillos sellados especiales que garantizan la protección de grado IP declarada.



10 Diseño del termómetro multipunto modular, con cuello para bastidor en el lado izquierdo o con cuello para bastidor y cubiertas en el lado derecho. Todas las medidas están expresadas en mm (in)

A, B, Medidas de la caja de conexiones; véase la figura siguiente

C

MPx Números y distribución de los puntos de medición: MP1, MP2, MP3, etc.

L_{MPx} Diferente longitud de inmersión de los elementos sensores o termopozos

H Medidas del bastidor de la caja de conexiones y el sistema de soporte

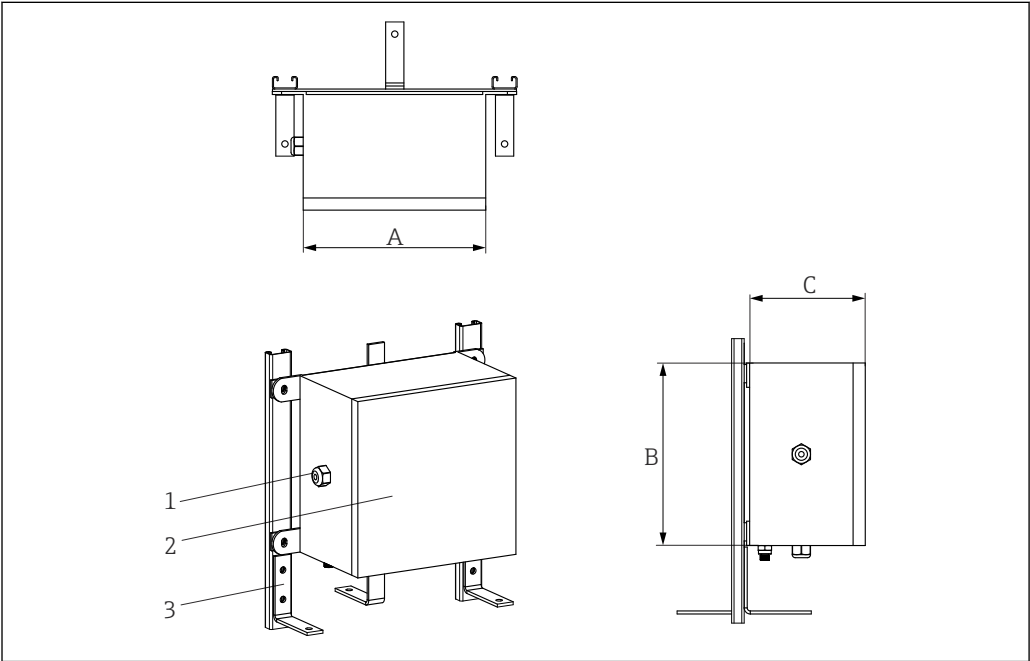
F Longitud de la prolongación del cuello

L Longitud total del equipo

Prolongación del cuello F en mm (in)
Estándar 250 (9,84)
Disponibles prolongaciones del cuello personalizadas de manera específica previa solicitud.

Longitudes de inmersión MPx de los elementos sensores/termopozos:
Basadas en los requisitos del cliente

Caja de conexiones



A0028118

- 1 Prensaestopas
- 2 Caja de conexiones
- 3 Bastidor

La caja de conexiones es adecuada para entornos en los que se usan agentes químicos. La resistencia contra la corrosión por agua marina y la estabilidad ante variaciones extremas de temperatura están garantizadas. Se pueden instalar conexiones Ex e/Ex i.

i El termómetro multipunto se puede equipar con bornes de tierra y conexiones con apantallamiento. Tenga en cuenta las directrices del sistema para conectar los cables correctamente.

Medidas posibles de la caja de conexiones (A × B × C) en mm (in):

		A	B	C
Acero inoxidable	Mín.	170 (6,7)	170 (6,7)	130 (5,1)
	Máx.	500 (19,7)	500 (19,7)	240 (9,5)
Aluminio	Mín.	100 (3,9)	150 (5,9)	80 (3,2)
	Máx.	330 (13)	500 (19,7)	180 (7,1)

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Material	AISI 316	Latón recubierto de NiCr AISI 316/316L
Grado de protección (IP)	IP66/67	IP66
Rango de temperaturas ambiente (ATEX)	-55 ... +110 °C (-67 ... +230 °F)	
Homologaciones	Homologaciones ATEX, IECEx, UL, CSA, EAC para uso en áreas de peligro	

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Identificación	■ ATEX II 2GD Ex e IIC T6/T5/T4 Gb Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/ T135°C Db IP66 ■ IECEx Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/ Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/ T135°C Db IP66 ■ UL913 Clase I, Zona 1, AEx e IIC; Zona 21, AEx tb IIIC IP66 ■ CSA C22.2 n.º 157 Clase I, Zona 1 Ex e IIC; Clase II, Grupos E, F y G	En conformidad con la homologación de la caja de conexiones
Cubierta	Con bisagra	-
Diámetro máximo de sellado	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Prolongación del cuello

La prolongación del cuello asegura la conexión entre la brida y la caja de conexiones. El diseño se desarrolló para facilitar diferentes opciones de instalación y dar respuesta a los potenciales obstáculos y restricciones presentes en todas las plantas. Esto incluye la infraestructura del reactor, p. ej., (plataformas, estructuras destinadas a soportar carga, raíles de soporte, escaleras, etc.) y el aislamiento térmico del reactor. El diseño de la prolongación del cuello asegura un acceso fácil para los elementos de inserción de monitorización y mantenimiento y los cables de prolongación. Proporciona una conexión (rígida) muy firme para la caja de conexiones que permite soportar cargas por vibración. En la prolongación del cuello no hay volúmenes cerrados. Esto ayuda a evitar la acumulación de residuos y fluidos potencialmente peligrosos procedentes del entorno que podrían dañar el equipo, al tiempo que asegura una ventilación continua.

Elemento de inserción y termopozos

 Disponibles diferentes tipos de elementos de inserción y de termopozos. Para requisitos diferentes de lo aquí recogido, póngase en contacto con el departamento de ventas del fabricante.

 En el caso de un elemento de inserción de cable multipunto (ProfileSens), véase la información técnica TI01346T

Termopar

Diámetro en mm (in)	Tipo	Especificación	Tipo de punto de medición	Material del recubrimiento
6 (0,24) 3 (0,12) 2 (0,08) 1,5 (0,06)	1x Tipo K 2x Tipo K 1x Tipo J 2x Tipo J 1x Tipo N 2x Tipo N 1 × tipo T 2 × tipo T	IEC 60584/ ASTM E230	Con/Sin puesta a tierra	Alloy 600/AISI 316L/ Pyrosil

RTD

Diámetro en mm (in)	Tipo	Especificación	Material del recubrimiento
3 (0,12) 6 (¼)	1x Pt100 WW 2x Pt100 WW 1 × Pt100 TF 2 × Pt100 TF	IEC 60751	AISI 316L

Termopozos

Diámetro externo en mm (in)	Material del recubrimiento	Tipo	Grosor en mm (in)
6 (0,24)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Aleación 600	cerrado o abierto	1 (0,04) o 1,5 (0,06)
8 (0,32)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Aleación 600	cerrado o abierto	1 (0,04) o 1,5 (0,06) o 2 (0,08)
10,2 (⅜)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Aleación 600	cerrado o abierto	1,73 (0,068)

11.5.2 Peso

El peso puede variar según la configuración: medidas y contenido de la caja de conexiones, longitud de la prolongación del cuello, medidas de la conexión a proceso y número de elementos de inserción. Peso aproximado de un termómetro multipunto con una configuración típica (número de elementos de inserción = 12, tamaño de brida = 3", caja de conexiones de tamaño medio) = 40 kg (88 lb)

11.5.3 Materiales

Hace referencia al recubrimiento del elemento de inserción, a la prolongación del cuello, a la caja de conexiones y a todas las piezas en contacto con el producto.

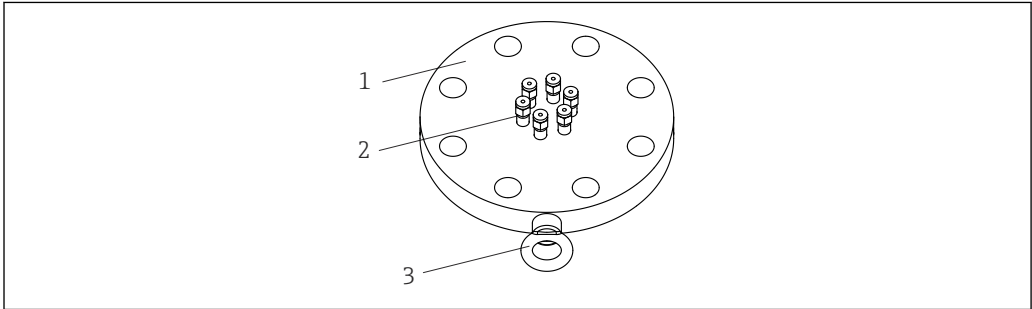
Las temperaturas de funcionamiento continuo que se especifican en la tabla siguiente son meros valores de referencia para uso de varios materiales en aire y sin ninguna carga por compresión significativa. Las temperaturas máximas de funcionamiento se reducen

considerablemente en algunos casos cuando se dan condiciones anómalas, como cargas mecánicas elevadas o funcionamiento en productos corrosivos.

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Alta resistencia a la corrosión en general - Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico de baja concentración)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Alta resistencia a la corrosión en general - Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico de baja concentración) - Resistencia aumentada a la corrosión intergranular y a la picadura - En comparación con el 1.4404, el 1.4435 tiene una resistencia a la corrosión aún mayor y menos contenido de ferrita delta
Aleación 600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	- Aleación de níquel/cromo con muy buena resistencia a atmósferas corrosivas, oxidantes y reductoras, incluso a temperaturas elevadas - Resistencia a la corrosión causada por los gases de cloro y los productos clorados, así como por muchos ácidos oxidantes minerales y orgánicos, el agua marina, etc. - Corrosión por agua ultrapura - No se debe usar en atmósferas que contengan azufre
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Adecuado para el uso en agua y en aguas residuales con poco ensuciamiento - Resistente a ácidos orgánicos, soluciones salinas, sulfatos, soluciones alcalinas, etc., pero solo a temperaturas relativamente bajas
AISI 304L/ 1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1 562 °F)	- Buenas propiedades de soldadura - Inmune a la corrosión intergranular - Gran ductilidad y propiedades excelentes de estirado, conformado e hilado
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	- La adición de titanio aumenta la resistencia a la corrosión intergranular incluso después de soldar - Amplia gama de usos en las industrias química, petroquímica y petrolera, así como en la química del carbón - Solo se puede pulir de manera limitada; se pueden formar rayas de titanio

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Resistencia elevada a la corrosión intergranular, incluso después de someterse a soldaduras - Buenas características de soldadura, adecuado para todos los métodos de soldadura estándar - Utilizado en muchos sectores de las industrias química y petroquímica y en depósitos presurizado
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1 472 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Alta resistencia en una gran variedad de entornos en las industrias química, textil, de refinado de petróleo, láctea y alimentaria - El niobio añadido impide la corrosión intergranular del acero - Buena soldabilidad - Las aplicaciones principales son en paredes de hornos, depósitos presurizados, estructuras soldadas y palas de turbinas

11.5.4 Conexión a proceso



A0028122

11 Brida de conexión a proceso

- 1 Brida
- 2 Racores de compresión
- 3 Cáncamo

Las bridas para la conexión a proceso normal están diseñadas conforme a las normas estándar siguientes:

Especificación ¹⁾	Tamaño	Diseño	Material
ASME	1½", 2", 3", 4", 6", 8"	150#, 300#, 400#, 600#	AISI 316, 316L, 304, 304L, 316Ti, 321, 347
EN	DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200	PN10, PN16, PN25, PN40, PN63, PN100	

1) Disponibles bridas según norma GOST previa solicitud.

Racores de compresión

Los racores de compresión están soldados o roscados a la brida para garantizar la estanqueidad a la conexión a proceso. Las medidas corresponden a las medidas del elemento de inserción. Los racores de compresión satisfacen los estándares de fiabilidad requerida más rigurosos en términos de materiales y rendimiento.

Material	AISI 316/316H
----------	---------------

11.6 Certificados y homologaciones

11.6.1 Marca CE

El portasondas completo está constituido por componentes con la marca CE que garantizan el uso seguro del equipo en zonas con peligro de explosión y entornos presurizados.

11.6.2 Homologaciones para zonas con peligro de explosión

La homologación Ex para zonas con peligro de explosión es válida para cada uno de los componentes, como la caja de conexiones, los prensaestopas, o los terminales. Para obtener más detalles sobre las versiones Ex (ATEX, UL, CSA, IECEx, NEPSI, EAC Ex), póngase en contacto con el centro de ventas de Endress+Hauser más cercano. Todos los datos relevantes para las zonas con peligro de explosión se pueden encontrar en la documentación Ex separada.

Los módulos insertos ATEX Ex ia están disponibles solo para diámetros $\geq 1,5$ mm (0,6 in). Para obtener más detalles, póngase en contacto con un técnico de Endress+Hauser.

11.6.3 Certificación HART

El transmisor de temperatura HART® está registrado por el Grupo FieldComm. El equipo cumple los requisitos indicados en las "Especificaciones del protocolo de comunicación HART®".

11.6.4 Certificado Foundation Fieldbus™

El transmisor de temperatura Foundation Fieldbus™ ha pasado satisfactoriamente todas las pruebas de verificación y está certificado y registrado por la Foundation Fieldbus. El equipo satisface por tanto todos los requisitos que exigen las especificaciones siguientes:

- Certificado conforme a las especificaciones Foundation Fieldbus™
- FOUNDATION Fieldbus™ H1
- Kit de prueba de interoperabilidad (ITK), estado de revisión actualizado (número de certificación del equipo disponible bajo petición): el equipo puede funcionar también con equipos certificados de otros fabricantes
- Test de conformidad de la capa física de Foundation Fieldbus™

11.6.5 Certificado PROFIBUS® PA

El transmisor de temperatura PROFIBUS® PA está certificado y registrado por la PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.), la organización de usuarios de PROFIBUS. El equipo satisface todos los requisitos especificados en:

- Certificado conforme a las especificaciones Foundation Fieldbus™
- Certificado conforme al perfil PROFIBUS PA (la versión de perfil actualizado está disponible bajo petición)
- El equipo puede funcionar también con equipos certificados de otros fabricantes (interoperabilidad)

11.6.6 Otras normas y directrices

- EN 60079: certificación ATEX para zonas con peligro de explosión
- IEC 60079: certificación IECEx para zonas con peligro de explosión
- IEC 60529: grado de protección de cajas (código IP)
- IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1: termopares

11.6.7 Certificado de materiales

El certificado de materiales 3.1 (conforme a la norma EN 10204) se puede pedir por separado. El certificado incluye una declaración relativa a los materiales que se emplean

para fabricar la sonda de temperatura. Garantiza la trazabilidad de los materiales mediante el número de certificación de la sonda de temperatura multipunto.

11.6.8 Informe de pruebas y calibración

La "calibración de fábrica" se lleva a cabo conforme a un procedimiento interno en un laboratorio de Endress+Hauser acreditado por EA (organismo europeo de acreditación) conforme a la norma ISO/IEC 17025. Se puede pedir por separado una calibración conforme a las directrices de EA (LAT/Accredia o DKD/DAkkS). La calibración se realiza con el elemento de inserción del multipunto.

11.6.9 Requisitos de material

Endress+Hauser puede suministrar componentes según las normas AD 2000 W2 y W10.

11.6.10 Requisitos para soldar

Endress+Hauser ha sido auditada según la norma DIN EN ISO 3834-2:2005.

11.6.11 Requisitos de los equipos a presión

Endress+Hauser puede suministrar equipos de acuerdo con 2014/68/UE.

12 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.



www.addresses.endress.com
