

Manual de instrucciones

iTHERM TMS21

MultiSens Slim

Termómetro multipunto de TC mínimamente invasivo
para aplicaciones petroquímicas y químicas



Índice de contenidos

1	Sobre este documento	3	9.5	Eliminación	24
1.1	Finalidad del documento	3	10	Accesorios	24
1.2	Símbolos	3	10.1	Accesorios específicos del equipo	25
2	Requisitos de seguridad básicos	5	10.2	Accesorios específicos para la comunicación	26
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	5	10.3	Accesorios específicos de servicio	27
2.2	Uso previsto	6	11	Datos técnicos	27
2.3	Seguridad en el puesto de trabajo	6	11.1	Entrada	27
2.4	Funcionamiento seguro	7	11.2	Salida	27
2.5	Seguridad del producto	7	11.3	Alimentación	28
3	Descripción del producto	7	11.4	Características de funcionamiento	30
3.1	Diseño del producto	7	11.5	Instalación	31
4	Recepción de material e identificación del producto	10	11.6	Entorno	33
4.1	Recepción de material	10	11.7	Estructura mecánica	33
4.2	Identificación del producto	10	11.8	Funcionamiento	38
4.3	Almacenamiento y transporte	11	11.9	Certificados y homologaciones	38
4.4	Certificados y homologaciones	11	11.10	Documentación	39
5	Instalación	11			
5.1	Requisitos de instalación	11			
5.2	Instalación del equipo	12			
5.3	Comprobaciones tras la instalación	15			
6	Cableado	15			
6.1	Guía rápida de cableado	16			
6.2	Conexión de los cables del sensor	17			
6.3	Conexión de los cables de alimentación y de señal	18			
6.4	Apantallamiento y puesta a tierra	19			
6.5	Aseguramiento del grado de protección	19			
6.6	Comprobaciones tras la conexión	20			
7	Puesta en marcha	20			
7.1	Preparaciones	20			
7.2	Comprobaciones tras la instalación	21			
7.3	Encendido del equipo	22			
8	Diagnóstico y localización y resolución de fallos	22			
8.1	Localización y resolución de fallos en general	22			
9	Reparación	23			
9.1	Información general	23			
9.2	Piezas de repuesto	23			
9.3	Servicios de Endress+Hauser	23			
9.4	Devoluciones	24			

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.

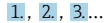
1.2.2 Símbolos eléctricos

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

Las instrucciones y los procedimientos que se describen en el manual de instrucciones pueden requerir precauciones especiales para garantizar la seguridad del personal que lleva a cabo las operaciones. La información que puede dar lugar a incidentes de seguridad potenciales se indica mediante pictogramas y símbolos de seguridad. Consulte los mensajes de seguridad antes de llevar a cabo cualquier operación que esté identificada con pictogramas o símbolos. Aunque la información que se proporciona en el presente manual se puede considerar exacta, tenga en cuenta no obstante que NO garantiza la obtención de resultados satisfactorios. En definitiva, esta información no es ninguna garantía, explícita ni implícita, de un funcionamiento correcto del equipo. Tenga en cuenta que el fabricante se reserva el derecho de modificar y/o mejorar el diseño del producto y sus especificaciones sin previo aviso.

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 producto está destinado a medir el perfil de temperaturas en el interior de un reactor, depósito o tubería mediante la tecnología del termopar.

El fabricante no es responsable de los daños que se deriven de un uso inapropiado o distinto del previsto.

El producto se ha diseñado conforme a las condiciones siguientes:

Condición	Descripción
Presión interna	El diseño de las piezas de conexión, las conexiones roscadas y los elementos de sellado se corresponde con la presión máxima de trabajo en el interior del reactor.
Temperatura de funcionamiento	Los materiales usados se han elegido conforme a las temperaturas mínima y máxima de funcionamiento y de diseño. Para evitar tensiones mecánicas intrínsecas y asegurar una integración apropiada del equipo y la planta, se ha tenido en cuenta la dilatación térmica. Si el termopozo del instrumento está fijado a elementos internos de la planta, es preciso tomar precauciones específicas.
Fluidos de proceso	La elección de las medidas y, sobre todo, del material minimiza las señales de desgaste siguientes: ■ Corrosión distribuida y localizada ■ Abrasión y desgaste ■ Fenómenos de corrosión debidos a reacciones químicas no controladas o impredecibles 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	No se prevén cargas cíclicas durante el funcionamiento.
Vibraciones	Los elementos sensores pueden estar expuestos a vibraciones si las longitudes de inmersión son elevadas. Estas vibraciones se pueden minimizar mediante la selección apropiada del trazado del termopozo hacia el interior de la planta y a través de la fijación del termopozo en componentes internos por medio de accesorios como pestañas y casquillos en los extremos. El cuello de extensión está diseñado para resistir las cargas por vibración y proteger así la caja de conexiones contra las cargas cíclicas y para impedir que los componentes roscados se aflojen.
Fatiga mecánica	Las cargas máximas sufridas por el instrumento de medición multiplicadas por un factor de seguridad se encuentran dentro de las tensiones mecánicas admisibles para el material de construcción en cualquier punto de funcionamiento de la planta.
Condiciones ambientales	La caja de conexiones (con y sin transmisores para cabezal), los cables, los prensaestopas y otros accesorios se han seleccionado para funcionar dentro del rango de temperatura ambiente admisible.

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 nuevo iTHERM MultiSens Slim presenta un diseño innovador que ofrece una amplia gama de opciones en cuanto a selección de materiales, diámetros nominales y número de puntos de medición. Además se dispone de todo un portfolio de accesorios seleccionables (que no están en contacto con el producto) de manera individual para cursar pedido de las piezas de repuesto como adaptadores y conductos y facilitar las actuaciones de mantenimiento.

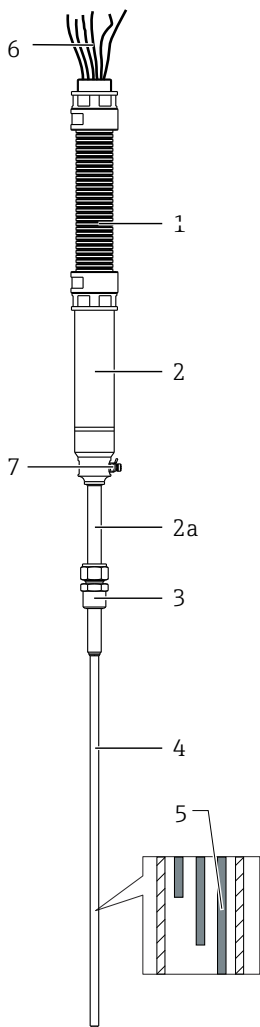
Consta de cinco subcomponentes principales:

- **Prolongación:** Consta de un casquillo roscado que asegura la estanqueidad de las conexiones eléctricas y se combina con un adaptador que integra un conducto flexible para los cables de prolongación.
- **Casquillo principal y casquillo de refuerzo:** Para sellar y proteger las conexiones eléctricas y ajustar la longitud de inmersión.
- **Conexión a proceso:** Representada por un racor de compresión. Si es necesario, bajo petición se dispone de bridas de tipo ASME o EN.
Bajo petición se ofrecen otras normas estándares o tipos de conexión. Las bridas están dotadas de un racor de compresión soldado para la estanqueidad del proceso.

- **Termopozo:** Con casquillo de refuerzo.
- **Elemento de inserción:** Se compone de elementos de medición (termopares) con recubrimiento de metal, cable de prolongación y casquillo de transición. Los elementos sensores están montados en el interior de un termopozo de pequeño diámetro de tubería.
Parte del termopozo puede consistir en una manguera flexible que asegure una doblabilidad adicional y, por consiguiente, un mejor posicionamiento de la sonda en el proceso (sobre todo en caso de que la tubuladura de la instalación esté desalineada respecto a la distribución de los puntos de medición).
- **Accesorios adicionales:** Componentes para los que se puede cursar un pedido independientemente a partir de la configuración de producto seleccionada, como cajas de conexiones y transmisores, que se adaptan a todos los equipos ya instalados en la aplicación del cliente.

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. Los cables de prolongación (protegidos por el conducto) se conectan externamente a la caja de conexiones, que presenta las opciones de instalación integrada o remota.

 Algunas de las opciones de la lista anterior de este documento puede que no estén disponibles en su país. Póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser local.

Diseño		Descripción
 		

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

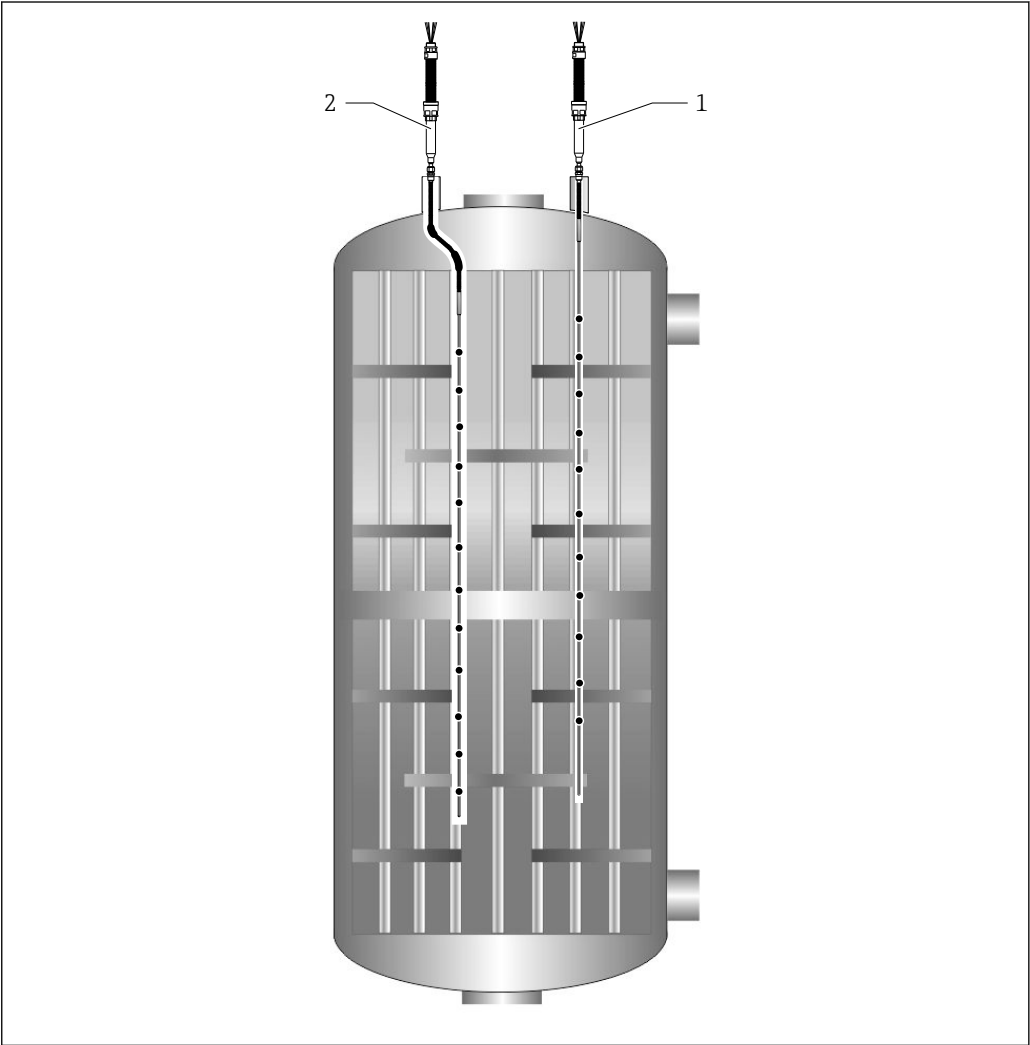
- Configuración lineal
- Configuración flexible

3.1.1 Número de elementos de inserción

Número máximo de elementos de inserción para cada combinación de termopozo y diámetro del elemento de inserción

		Diámetro exterior (OD) del termopozo en mm (in)				
		3,2 (0,13)	6 (0,24)	6,35 (0,25)	8 (0,31)	9,5 (0,37)
Diámetro del elemento de inserción en mm (in)	0,5 (0,02)	8	28	22	46 ¹⁾	59 ¹⁾
	0,8 (0,03)	3	15	12	24	30
	1 (0,04)	2	10	8	18	22
	1,5 (0,06)	-	6	4	8	12

1) El casquillo principal se debe diseñar especialmente para esta configuración.



1 Configuraciones posibles principales

1 Instalación en posición vertical con configuración rígida

2 Instalación con configuración flexible

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

Hacer caso omiso de estas pautas de instalación puede provocar como resultado lesiones graves y hasta mortales

- Compruebe que solo personal cualificado efectúa las operaciones de instalación.

ADVERTENCIA

Las explosiones pueden causar lesiones graves y hasta mortales

- Si la caja de conexiones está incluida, no retire la tapa en entornos con peligro de explosión mientras el circuito está activado.
- Antes de conectar cualquier equipo adicional eléctrico o electrónico en un entorno de atmósfera explosiva, compruebe que los instrumentos del lazo de control están instalados conforme a las prácticas de seguridad intrínseca o de cableado de campo antiincendios.
- Compruebe que el entorno de proceso de los transmisores es coherente con las certificaciones de zonas con peligro de explosión adecuadas.
- Todas las tapas y componentes roscadas deben estar totalmente unidas para que el instrumento cumpla con los requisitos de protección contra explosión.

⚠ ADVERTENCIA

Las fugas en el proceso pueden causar lesiones graves y hasta mortales

- ▶ No afloje las partes roscadas mientras el proceso está activo. Instale y apriete los accesorios antes de aplicar presión.

AVISO

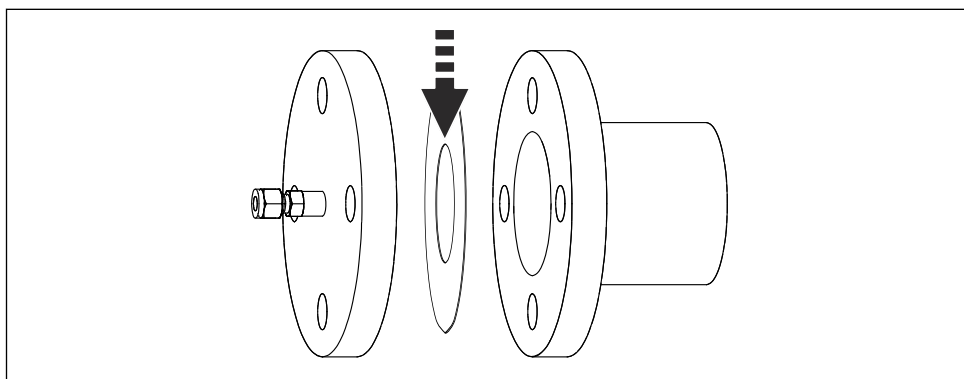
Las cargas adicionales y las vibraciones de otros componentes de la planta pueden afectar al funcionamiento de los elementos sensores.

- ▶ No es admisible la presencia de cargas o momentos externos adicionales al sistema provenientes de la conexión a otro sistema no previsto en el plan de instalación.
- ▶ El sistema no es apto para instalarse en lugares donde hay vibraciones. Las cargas derivadas pueden deteriorar el sellado de las juntas y perjudicar el funcionamiento de los elementos sensores.
- ▶ Es responsabilidad del usuario final verificar la instalación de los equipos adecuados para evitar que se superen los límites admisibles.
- ▶ Las condiciones ambientales se pueden consultar en los datos técnicos → 33

5.2 Instalación del equipo

Para instalar correctamente el equipo es preciso regirse por las instrucciones siguientes.

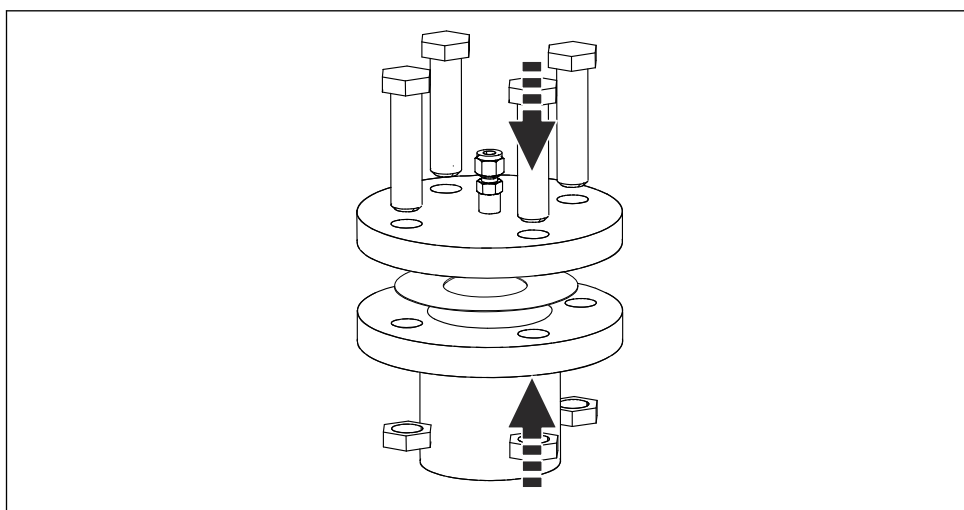
1.



A0033274

Coloque la junta entre la boquilla bridada y la brida del equipo suministrado con un racor de compresión (tras comprobar la limpieza de las superficies de asiento de la junta sobre las bridas). Si la conexión a proceso no incluye una brida, coloque el racor de compresión en la conexión proporcionada para este fin y apriétela o suéldela.

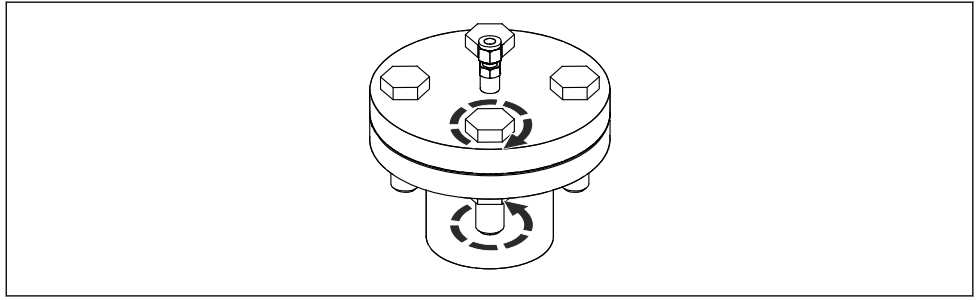
2.



A0033275

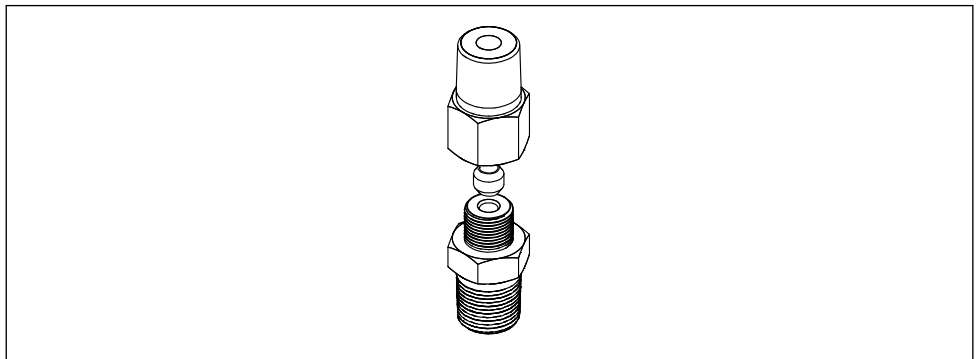
Inserte los pernos por los orificios de la brida y atornillelos con las tuercas, pero todavía no apriete estas por completo.

3.



Inserte los pernos finales por los orificios de la brida y apriételos en cruz usando una herramienta y un método apropiados (apriete controlado).

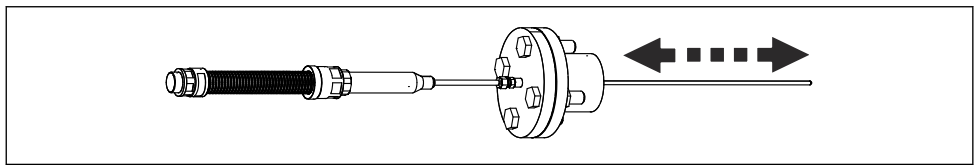
4.



Compruebe si el racor de compresión se suministra con todas las juntas selladoras de metal necesarias.

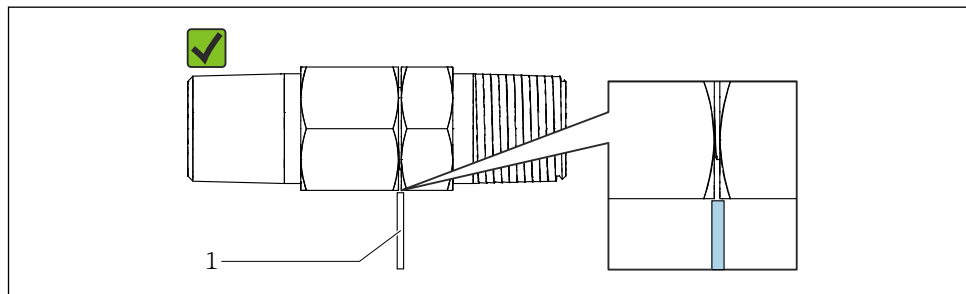
5. Coloque el equipo sobre la tubuladura y guíe la sonda a través del racor de compresión. Evite cualquier deformación del termopozo y del casquillo de refuerzo.

6.

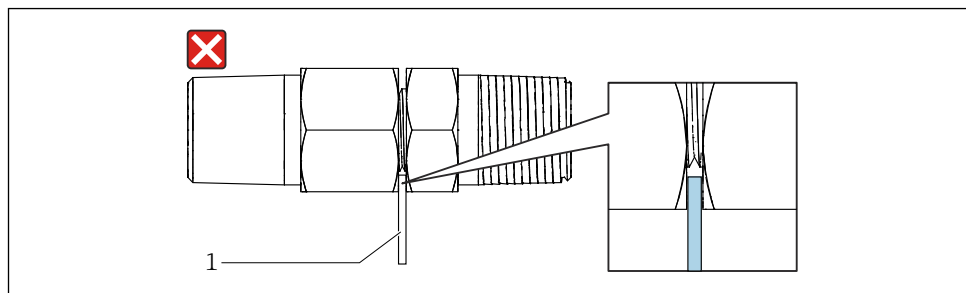


Deslice el sistema de medición a lo largo del casquillo de refuerzo para ajustar la longitud de inmersión de la sonda.

7.



A0033279



A0033280

Sujete el sistema de medición de manera que no se mueva y apriete el racor de compresión. Asegúrese de que se forme la junta en el casquillo de refuerzo. Si la galga (1) no entra en el hueco, significa que el apriete del racor es suficiente. Si la galga entra en el hueco, significa que se necesita un apriete adicional.

8. En caso de instalación en un termopozo ya existente, inspeccione el interior del termopozo antes de la inmersión para asegurarse de la ausencia previa de elementos perturbadores internos. Durante la instalación del sistema de medición, evite sobre todo cualquier tipo de fricción o generación de chispas. Cuando se suministren accesorios, como distanciadores y piezas centradas, compruebe que no provoquen distorsiones y que se mantengan la geometría y la posición originales.
9. Si la instalación tiene lugar en contacto directo con el proceso, asegúrese de que las posibles cargas externas que se apliquen no generen deformaciones ni tensiones en la sonda ni en la soldadura de sellado.
10. Guíe los cables de prolongación (o de compensación) a través de los prensaestopas de la caja de conexiones (si los hay).
11. Una vez definido por completo el trazado del conducto de prolongación, asegure el conducto de forma permanente en el casquillo principal y la caja de conexiones. Asegúrese de que no resulte posible ningún movimiento axial. Nota: Cuando curve el conducto, tenga en cuenta el radio mínimo de 1,5 veces su diámetro externo.
12. Apriete los prensaestopas de la caja de conexiones.
13. Conecte los cables de compensación a los terminales de la caja de conexiones o los transmisores. Siga las instrucciones de cableado suministradas. Es la única manera de asegurar que los números de etiqueta (TAG) correctos de los cables se conectan con los números de etiqueta (TAG) correctos de los conectores. Nota: La conexión eléctrica se debe llevar a cabo con el cable de compensación correcto.

AVISO

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

- Compruebe la estanqueidad de las conexiones roscadas. Si alguna pieza está floja, apriétela con el par adecuado.
- 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.

5.3 Comprobaciones tras la instalación

Antes de la puesta en marcha del sistema de medición, compruebe que se hayan efectuado todas las comprobaciones 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 deformaciones?	☐
¿Las juntas y los componentes de sellado no presentan ninguna deformación permanente?	☐
Instalación	
¿El equipo está alineado con el eje de la tubuladura?	☐
¿Las superficies de las bridas para el asiento de las juntas están limpias? (Si es aplicable)	☐
¿Se ha alcanzado el acoplamiento entre la brida y su contrabrida? (Si es aplicable)	☐
¿La sonda está recta y se mantiene su geometría?	☐
¿El conducto flexible está indemne y no está retorcido?	☐
¿Los pernos están insertados por completo en la brida? (Si es aplicable, compruebe que la brida esté acoplada por completo a la boquilla).	☐
¿El racor de compresión tiene todos los componentes de sellado?	☐
¿El racor de compresión está apretado correctamente en el casquillo de refuerzo?	☐
¿Los prensaestopas están apretados en los cables de prolongación? (Si es aplicable)	☐
¿Los cables de prolongación están conectados a los terminales de la caja de conexiones o a los transmisores? (Si es aplicable)	☐

6 Cableado

ATENCIÓN

El incumplimiento puede provocar como resultado la destrucción de componentes del sistema electrónico.

- ▶ Desactive la alimentación antes de instalar o conectar el equipo.
- ▶ En caso de instalación de equipos con certificado Ex en áreas de peligro, tenga en cuenta las instrucciones y los diagramas de conexión correspondientes incluidos en la documentación Ex específica suplementaria del presente manual de instrucciones. Su representante local de Endress+Hauser está a su disposición cuando sea necesario.

 Cuando efectúe el cableado con un transmisor, tenga también en cuenta las instrucciones de cableado que se incluyen en el manual de instrucciones abreviado del transmisor en cuestión.

Proceda de la forma siguiente para cablear el equipo:

1. Abra la tapa de la caja de conexiones.
2. Abra los prensaestopas situados en los lados de la caja de conexiones. →  12
3. Pase los cables por la abertura de los prensaestopas.
4. Conecte los cables tal como se muestra en →  16
5. Una vez terminado el cableado, apriete los terminales de tornillo. Vuelva a apretar los prensaestopas. Durante esta operación, preste también especial atención a →  19. Cierre de nuevo la tapa de la caja.

6.
- Para evitar errores de conexión, antes de efectuar la puesta en marcha asegúrese de seguir las instrucciones proporcionadas en la lista de comprobaciones "Comprobaciones tras la conexión". → 20

6.1 Guía rápida de cableado

Asignación de terminales

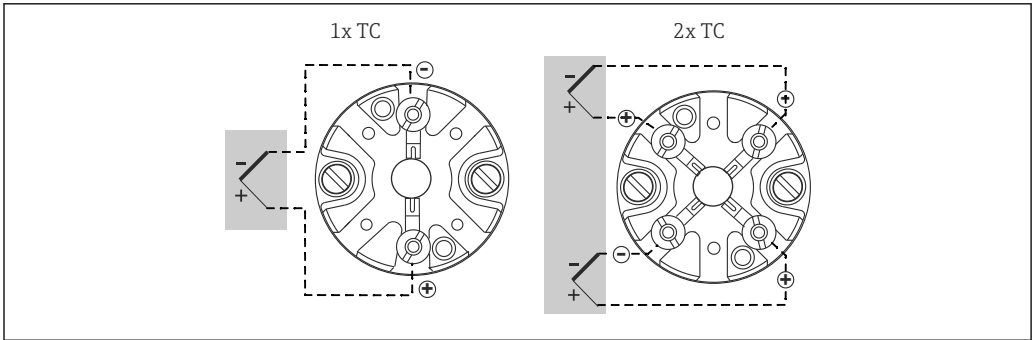
AVISO

Destrucción o fallos de funcionamiento de los componentes electrónicos por descargas electrostáticas (ESD).

► Tome medidas para proteger los terminales contra las descargas electrostáticas.

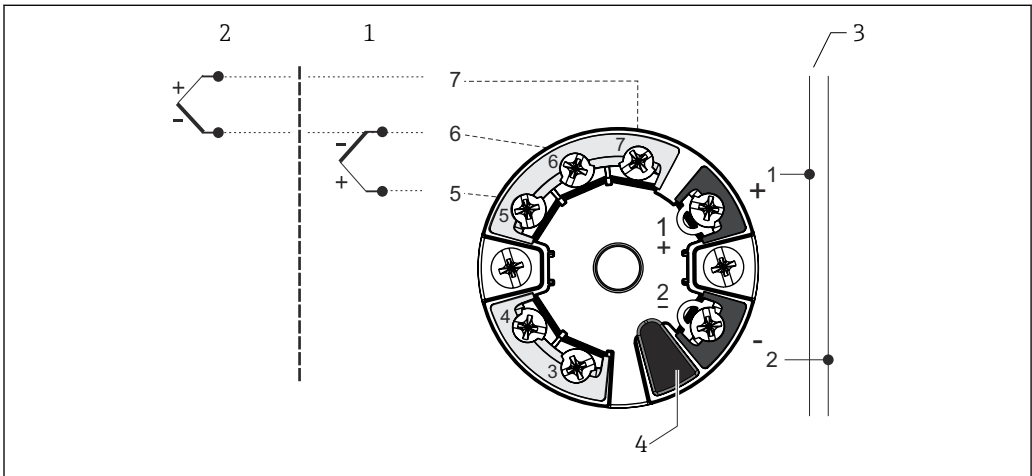
i En caso de cableado directo del termopar y los sensores RTD, se debe usar un cable de prolongación o de compensación para evitar valores medidos incorrectos. Se debe tener en cuenta la polaridad especificada en la regleta de terminales relevante y en el diagrama de conexionado.

El fabricante del equipo no se hace responsable de la planificación ni instalación de los cables de conexión del bus de campo. Por consiguiente, el fabricante no se puede considerar responsable de los posibles daños debidos a la selección de materiales inadecuados para esa aplicación o a una instalación defectuosa.



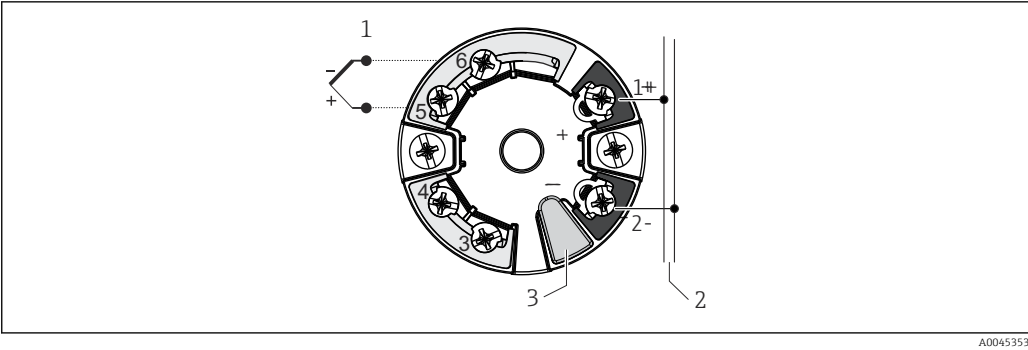
2 Regleta de terminales montada

Diagramas de conexionado para la conexión del termopar (TC)



3 Diagrama de conexionado de los transmisores para cabezal con entrada para sensores dual (TMT8x)

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



4 Diagrama de conexión de los transmisores para cabezal de entrada simple (TMT7x)

- 1 Entrada de sensor
- 2 Conexión de bus y tensión de alimentación
- 3 Conexión del indicador e interfaz CDI

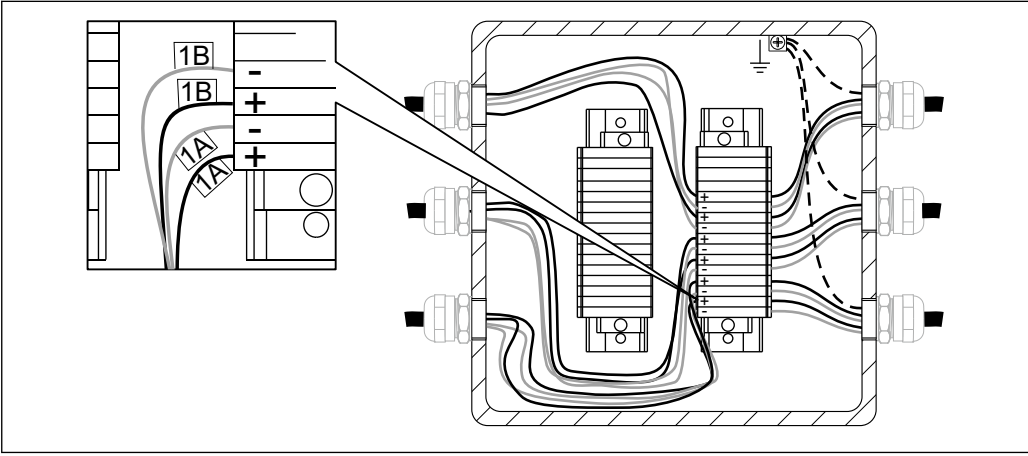
Colores de los cables del termopar

Conforme a IEC 60584	Según ASTM E230
■ Tipo E: violeta (+), blanco (-) ■ Tipo J: negro (+), blanco (-) ■ Tipo K: verde (+), blanco (-) ■ Tipo N: rosa (+), blanco (-)	■ Tipo E: púrpura (+), rojo (-) ■ Tipo J: blanco (+), rojo (-) ■ Tipo K: amarillo (+), rojo (-) ■ Tipo N: naranja (+), rojo (-)

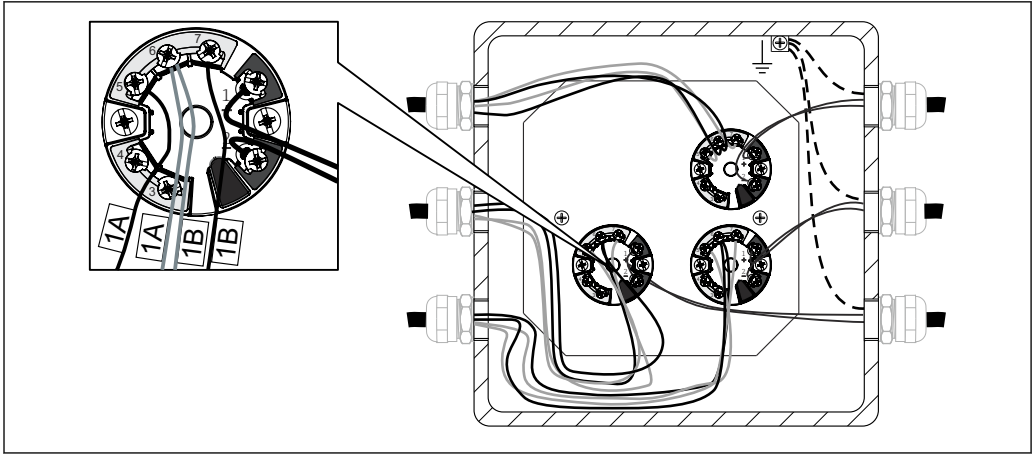
6.2 Conexión de los cables del sensor

i Cada sensor está marcado con una número de etiqueta (TAG) individual. En la configuración predeterminada, todos los cables están siempre conectados a los transmisores instalados o a los terminales (en caso aplicable).

El cableado se lleva a cabo secuencialmente, lo que significa que los canales de entrada del transmisor n.º 1 se conectan a los cables del elemento de inserción empezando por el elemento de inserción n.º 1. El transmisor n.º 2 no se usa hasta que todos los canales del transmisor n.º 1 están completamente conectados. Los cables de cada elemento de inserción están marcados con números consecutivos a partir del número 1. Si se usan dos sensores, el marcado interno presenta un sufijo para distinguir ambos sensores, p. ej., 1A y 1B para dos sensores en el mismo elemento de inserción o punto de medición n.º 1.



5 Cableado directo en la regleta de terminales montada. Ejemplo de marcado interno de los cables de sensor con 2 x sensores de TC en el elemento de inserción n.º 1.



A0033289

6 Transmisor para cabezal montado y cableado. Ejemplo de marcado interno de los cables de sensor con 2 × TC

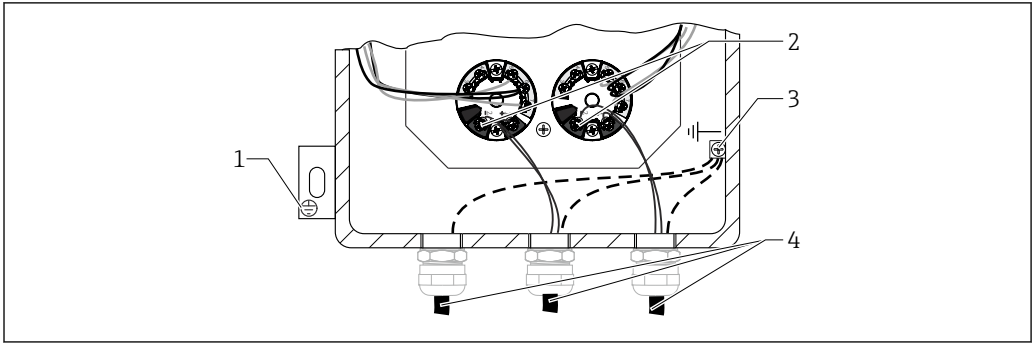
Tipo de sensor	Tipo de transmisor	Normas para el cableado
1 × TC	- Entrada simple (un canal) - Entrada dual (dos canales)	1 transmisor para cabezal por elemento de inserción 1 transmisor para cabezal para 2 elementos de inserción
2 × TC	- Entrada simple (un canal) - Entrada dual (dos canales)	- No disponible, cableado excluido 1 transmisor para cabezal por elemento de inserción

6.3 Conexión de los cables de alimentación y de señal

Especificación del cable

- Para la comunicación de bus de campo se recomienda el uso de un cable apantallado. Tenga en cuenta el esquema de puesta a tierra de la planta.
- Los terminales para conectar el cable de señal (1+ y 2-) están protegidos contra polaridad inversa.
- Sección transversal del conductor:
 - Máx. 2,5 mm² (14 AWG) para terminales de tornillo
 - Máx. 1,5 mm² (16 AWG) para terminales de resorte

Tenga siempre en cuenta el procedimiento general indicado en → 15.



A0033290

7 Conexión del cable de señal y de la alimentación al transmisor instalado

- 1 Borne de tierra externo
- 2 Terminales para el cable de señal y la alimentación
- 3 Borne de tierra interno
- 4 Cable de señal apantallado, recomendado para conexión a bus de campo

6.4 Apantallamiento y puesta a tierra

i Si el cableado del transmisor cuenta con un apantallamiento eléctrico y puesta a tierra específicos, consulte el manual de operaciones apropiado del transmisor instalado.

Para obtener más información sobre el apantallamiento y la puesta a tierra en aplicaciones peligrosas, consulte las instrucciones de seguridad ATEX: XA01647T

Durante la instalación también se deben tener en cuenta los reglamentos y directrices de ámbito nacional relativos a la instalación que sean aplicables. Si existen diferencias de potencial grandes entre los distintos puntos de puesta a tierra, conecte directamente a la tierra de referencia un único punto del apantallamiento. Por consiguiente, en los sistemas sin compensación de potencial, los apantallamientos de cable de los sistemas en bus de campo solo se deben conectar a tierra en un extremo, p. ej., junto a la fuente de alimentación o junto a las barreras de seguridad.

AVISO

Si el apantallamiento del cable se conecta a tierra en varios puntos en sistemas sin compensación de potencial, se pueden producir corrientes residuales a la frecuencia de la red de suministro eléctrico. Estas pueden dañar el cable de señal o perjudicar notablemente la transmisión de la señal.

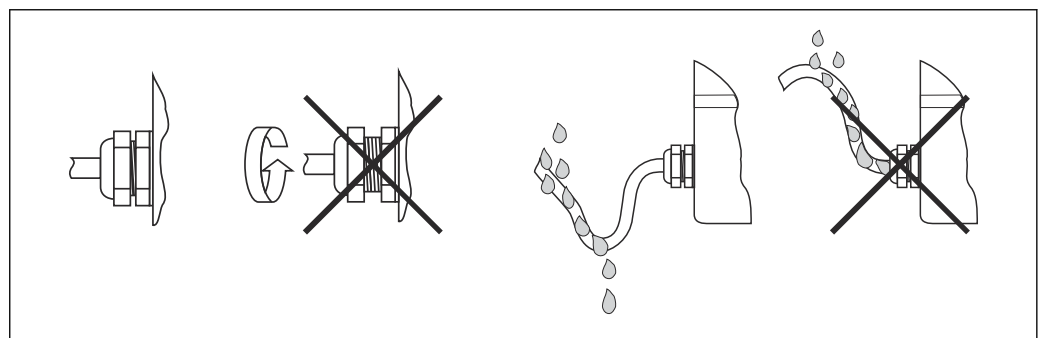
- En tales casos, el apantallamiento del cable de señal solo se debe conectar a tierra en un extremo, es decir, no es preciso conectarlo al borne de tierra de la caja (cabezal terminal, caja para montaje en campo). El apantallamiento no conectado se debe aislar.

6.5 Aseguramiento del grado de protección

Para cumplir el grado de protección se deben tener en cuenta los puntos siguientes:

→  8,  19

- Las juntas de la caja deben estar limpias y sin daños antes de sustituirlas en el rebaje de sellado. Si resultan estar demasiado secos, se deberían limpiar o incluso sustituir.
- Todos los tornillos de la caja y las cubiertas deben estar bien apretados.
- Los cables y el conducto utilizados para la conexión deben tener el diámetro exterior especificado correcto (p. ej., M20 × 1,5, diámetro del cable de 0,315 a 0,47 in; de 8 a 12 mm).
- Apriete el prensaestopas.
- Bloquee el adaptador con la pestaña suministrada.
- Forme un lazo hacia abajo con el cable o el conducto antes de colocarlo en la entrada ("Water sack"). Se impide de esta forma la entrada de humedad por el prensaestopas. Instale el instrumento de medición de forma que las entradas de cable o de conducto no queden orientadas hacia arriba.
- Las entradas sin utilizar deben obturarse mediante las chapas de cierre suministradas.



A0011260

 8 Consejos para el conexionado para conservar el grado de protección IP

6.6 Comprobaciones tras la conexión

¿El equipo está indemne? (inspección interna de los equipos)	☐
Conexión eléctrica	
¿La tensión de alimentación se corresponde con las especificaciones que figuran en la placa de identificación?	☐
¿Los cables conectados están protegidos contra tirones?	☐
¿Los cables de alimentación y de señal están conectados correctamente? → 16	☐
¿Están todos los terminales de tornillo bien apretados y se han comprobado las conexiones de los terminales de resorte?	☐
¿Están instalados todos los prensaestopas, están bien apretados y son estancos a las fugas?	☐
¿Todas las tapas de la caja están instaladas y apretadas?	☐
¿El marcado de los terminales concuerda con el de los cables?	☐
¿Se ha verificado la continuidad eléctrica del termopar?	☐

7 Puesta en marcha

7.1 Preparaciones

Directrices de configuración para una puesta en marcha de las versiones normal, ampliada y avanzada de instrumentos Endress+Hauser que garantice el funcionamiento del instrumento conforme a:

- Manual de operaciones Endress+Hauser
- Especificaciones de cliente, y/o
- Condiciones de aplicación, cuando sea válido según las condiciones de proceso

El operario o persona responsable del proceso han de ser informados de que se va a practicar una puesta en marcha, teniendo en cuenta las acciones siguientes:

- Si es necesario, antes de desconectar ninguno de los sensores acoplados al proceso, asegúrese de qué producto químico o fluido se mide (consulte la ficha técnica de seguridad).
- Tenga en cuenta las condiciones de temperatura y presión.
- No abra nunca los accesorios de proceso ni afloje los pernos de las bridas antes de haber confirmado que es seguro hacerlo.
- Asegúrese de no alterar el proceso al desconectar las entradas/salidas o en la simulación de señales.
- Compruebe que nuestras herramientas y equipos y el proceso del cliente estén protegidos contra la suciedad. Considere y planifique los pasos de limpieza necesarios siguientes.
- La puesta en marcha requiere productos químicos (p. ej., reactivos para un funcionamiento normal o para propósitos de limpieza), siga siempre y respete las normas de seguridad.

7.1.1 Documentos de referencia

- Procedimiento Operativo Estándar para la Higiene Laboral y la Seguridad de Endress+Hauser (véase el código de documentación: BP01039H)
- Manual de operaciones de las herramientas y los equipos relevantes para efectuar las operaciones de puesta en marcha.
- Documentación de relevante para el personal de servicios de Endress+Hauser (manual de operaciones, información de servicio, manual de servicio, etc.).

- Certificados de calibración de los equipos relacionados con la calidad, si se dispone de ellos.
- Hoja de datos de seguridad, si se dispone de ella.
- Documentos específicos de cliente (instrucciones de seguridad, puntos de instalación, etc.).

7.1.2 Herramientas y equipos

Un multímetro y otras herramientas de configuración relacionadas con el instrumento, según sea necesario conforme a la lista de acciones mencionadas anteriormente.

7.2 Comprobaciones tras la instalación

Antes de la puesta en marcha del equipo, compruebe que se han efectuado todas las verificaciones finales

- Lista de comprobaciones "Comprobaciones tras la instalación" → 15
- Lista de comprobaciones "Comprobaciones tras la conexión" → 20

La puesta en marcha se tiene que llevar a cabo conforme a nuestra segmentación de puesta en marcha (normal, ampliada y avanzada).

7.2.1 Puesta en marcha normal

Inspección visual del equipo

1. Compruebe que los instrumentos no presenten ningún daño que haya podido producirse durante el transporte o la entrega ni durante el montaje o el cableado
2. Compruebe que la instalación se ha efectuado conforme al manual de operaciones
3. Compruebe que el cableado se ha efectuado conforme al manual de operaciones y las normativas locales (p. ej., la puesta a tierra)
4. Compruebe la estanqueidad de los instrumentos frente a polvo/agua
5. Compruebe si se cumplen las precauciones de seguridad (p. ej., mediciones radiométricas)
6. Encendido de los instrumentos
7. Compruebe la lista de mensajes de alarma, si es el caso

Condiciones ambientales

1. Compruebe que las condiciones ambientales sean apropiadas para los instrumentos: Temperatura ambiente, humedad (protección contra el ingreso IPxx), vibraciones, áreas de peligro (Ex, Ex-polvo), interferencia por radiofrecuencia (RFI)/ compatibilidad electromagnética (EMC), protección contra el sol, etc.
2. Compruebe que es posible acceder a los instrumentos para las operaciones de mantenimiento

Parámetros de configuración

- Configure los instrumentos conforme al manual de operaciones con los parámetros especificados por el cliente o mencionados en las especificaciones de diseño

Comprobación del valor de la señal de salida

- Compruebe y confirme que el indicador local y las señales de salida de los instrumentos coinciden con las del indicador del cliente

7.2.2 Puesta en marcha ampliada

Además de los pasos que hay que seguir para la puesta en marcha normal, es conveniente completar los pasos habituales:

Conformidad de los instrumentos

1. Compruebe los instrumentos recibidos con los que constan en el pedido o en la hoja de especificaciones, incluidos los accesorios, la documentación y los certificados
2. Compruebe la versión del software (p. ej., software de aplicaciones como "Dosificación por lotes"), si se suministra
3. Compruebe que la versión y la fecha de publicación de la documentación son las correctas

Comprobación de funciones

1. Prueba para la salida de los instrumentos, incluidos los puntos de conmutación, las entradas/salidas auxiliares con el simulador interno o con uno externo (p. ej., FieldCheck)
2. Compare los datos/resultados de la medición con una referencia del cliente (p. ej., resultados de laboratorio para un equipo analítico, pesaje en balanza para una aplicación de dosificación por lotes, etc.)
3. Ajuste los instrumentos cuando sea necesario según se describe en el manual de operaciones

7.2.3 Puesta en marcha avanzada

La puesta en marcha avanzada proporciona un test de lazo de control, además de los pasos comprendidos en la puesta en marcha normal y ampliada.

Verificación de lazos

1. Simular un mínimo de 3 señales de salida a partir de uno o varios instrumentos de la sala de control
2. Lea/apunte los valores simulados e indicados y compruebe la linealidad

7.3 Encendido del equipo

Una vez completadas satisfactoriamente las comprobaciones finales, ya se puede encender la tensión de alimentación. A continuación el termómetro multipunto ya está operativo. Si hay transmisores de temperatura de Endress+Hauser en uso, consulte los detalles relativos a la puesta en marcha en el manual de instrucciones abreviado que se incluye.

8 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

8.1 Localización y resolución de fallos en general

AVISO

Reparación de los componentes del equipo

- ▶ En el caso de un fallo grave, es posible que tenga que sustituir algún equipo de medición. En caso de sustitución, véase la sección "Devolución" → 24.
- ▶ Siempre es importante comprobar la conexión entre los cables y los terminales a fin de garantizar que los cables cuenten con un sistema apropiado de descarga de tensiones mecánicas, así como el apriete y el sellado de los terminales de tornillo.

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

- Siga la lista de comprobación que figura en la sección "Comprobaciones tras el montaje"
→  15
- Siga la lista de comprobación que figura en la sección "Comprobaciones tras la conexión"
→  20

Si se usan transmisores, consulte los procedimientos de diagnóstico y localización y resolución de fallos en la documentación del transmisor instalado .

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:

- Conductos y adaptadores
- Prensaestopas para cable, transmisores o terminales eléctricos, si se suministran
- Otros accesorios intercambiables cuando sea el caso

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.

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.

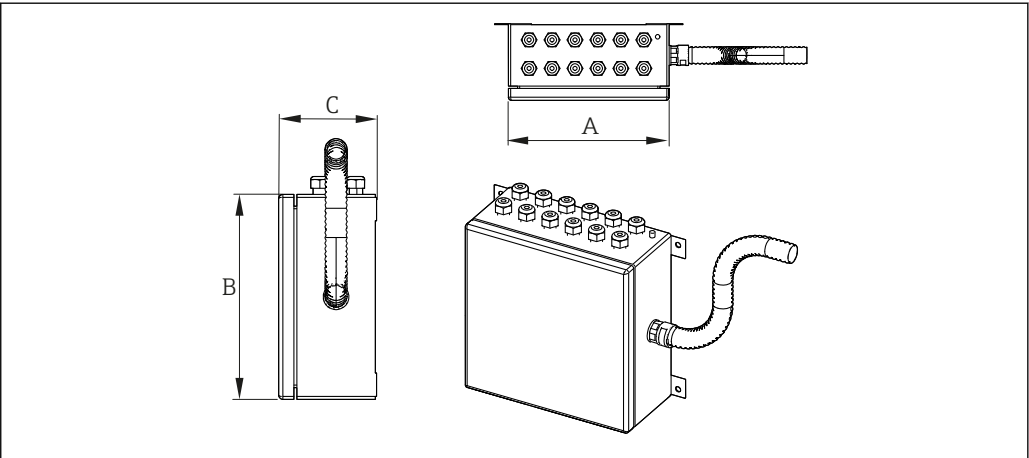
10 Accesorios

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

1. Seleccione el producto mediante 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
Caja de conexiones	La caja de conexiones es adecuada para entornos en los que se usan sustancias químicas. La resistencia contra la corrosión por agua marina y la estabilidad ante variaciones extremas de temperatura están garantizadas. Generalmente se pueden instalar terminales Ex-e y Ex-i.
Transmisor	Transmisor para cabezal ■ Transmisor para cabezal programable mediante PC ■ Con protocolo de comunicación HART®, PROFIBUS® PA o FOUNDATION Fieldbus™ Transmisor de 8 canales de rail DIN con protocolo de comunicación FOUNDATION Fieldbus™
Mordazas, pestañas, separadores	■ Mordazas y pestañas: Para fijar el termómetro multipunto a lo largo de su longitud de inmersión. ■ Distanciadores: Se usan en presencia de un termopozo ya existente para garantizar el centrado.
Prolongación específica para la caja de conexiones integrada	Cuando la caja de conexiones no se puede instalar a distancia, se debe configurar de forma integrada en el termómetro multipunto. Por consiguiente, se debe proporcionar un diseño de ampliación específico. Este diseño está disponible previa solicitud solo para conexión a proceso bridada.



A0030866

9 Caja de conexiones como accesorio para instalación remota

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

		A	B	C
Acero inoxidable	Mín.	150 (5,9)	150 (5,9)	100 (3,9)
	Máx.	500 (19,7)	500 (19,7)	160 (6,3)
Aluminio	Mín.	305 (12)	280 (11)	238 (9,4)
	Máx.	600 (23,6)	600 (23,6)	365 (14,4)

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Material	AISI 316/aluminio	Latón recubierto de NiCr AISI 316/316L
Grado de protección (IP)	IP66/67	IP66

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Rango de temperatura ambiente	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61,1 ... +140 °F)
Homologaciones	Homologación IECEx, ATEX, UL, CSA, NEPSI/CCC, EAC Ex para uso en áreas de peligro	-
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 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 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 EAC 1 Ex e IIC T6/T5/T4 Gb X/1 Ex ia IIC T6/T5/T4 Gb X/ Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T135°C Db IP66	-
Cubierta	Con bisagra	-
Diámetro máximo de sellado	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

10.2 Accesorios específicos para la comunicación

Kit de configuración TXU10	Kit de configuración para transmisor programable mediante PC con software de configuración y cable de interfaz para PC con puerto USB Código de pedido: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Para comunicación HART de seguridad intrínseca con FieldCare a través de la interfaz USB.  Para obtener más detalles, véase el documento "Información técnica" TI00404F
Commubox FXA291	Conecta equipos de campo Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil.  Para conocer más detalles, véase el documento "Información técnica" TI00405C
Field Xpert SMT70	La tableta PC de configuración del equipo permite llevar a cabo la gestión de activos de la planta (PAM) de manera portátil en áreas de peligro y en áreas exentas de peligro. Adecuada para la puesta en marcha y el mantenimiento.  Para conocer más detalles, véase la información técnica TI01342S.
Adaptador inalámbrico HART SWA70	Se usa para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador WirelessHART se puede integrar fácilmente en equipos de campo e infraestructuras existentes, ofrece protección de datos y seguridad en la transmisión y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas con una complejidad de cableado mínima.  Para más detalles, véase el manual de instrucciones BA061S.

10.3 Accesorios específicos de servicio

Accesorios	Descripción
Applicator	Software para seleccionar y dimensionar equipos Endress+Hauser: ■ Cálculo de todos los datos necesarios para identificar el equipo óptimo: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso. ■ Representación gráfica de los resultados del cálculo Administración, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida de este. Applicator está disponible: A través de internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator
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

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

11.2 Salida

Señal de salida	Por lo general, el valor medido se puede transmitir de dos maneras diferentes: ■ 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.
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:

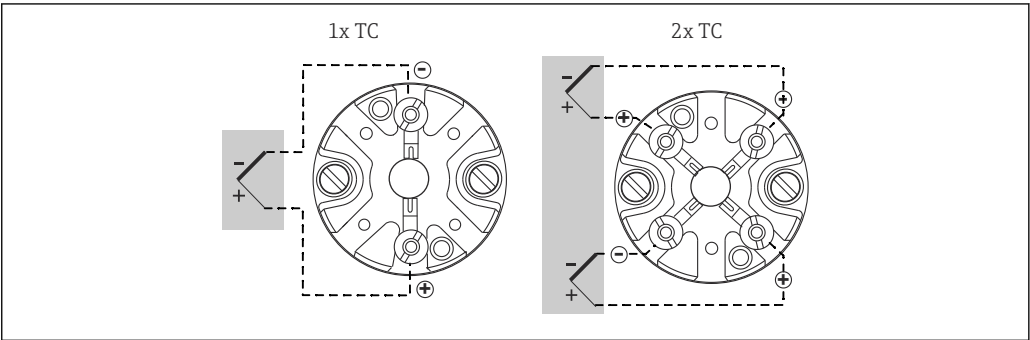
- Entrada de sensor doble o simple (opcional para ciertos transmisores)
- Indicador acoplable (opcional para ciertos transmisores)
- Nivel insuperable de fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de la deriva del termómetro, funcionalidad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

11.3 Alimentación



- 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.

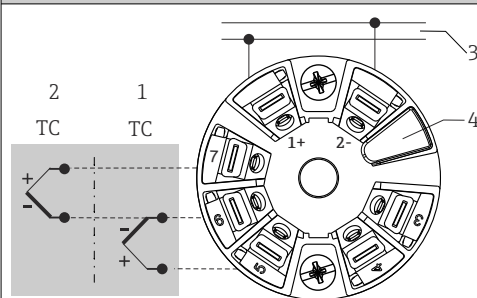
Diagramas de conexionado



A0012700

10 Regleta de terminales montada

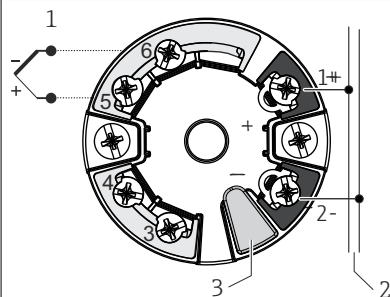
Transmisor TMT8x (entrada de sensor dual) montado en cabezal¹⁾



A0045474

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

Transmisor montado en cabezal TMT7x o TMT31 (entrada simple)



A0045353

- 1 Entrada de sensor TC, mV
- 2 Alimentación, conexión de bus
- 3 Conexión del indicador/interfaz CDI

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 (-)

11.4 Características de funcionamiento

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

Especificación	Modelo	Tolerancia estándar	Tolerancia especial (previa solicitud)
ASTM E230/ MC.96.1	Desviación; se aplica el valor más grande en cada caso		
	K (NiCr-Ni)	$\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,02 \cdot t \text{ (} -200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C } (-328 \dots 32 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,0075 \cdot t \text{ (} 0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F})$	$\pm 1,1 \text{ K } (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,004 \cdot t \text{ (} 0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F})$
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,0075 \cdot t \text{ (} 0 \dots 760 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 1400 \text{ }^\circ\text{F})$	$\pm 1,1 \text{ K } (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,004 \cdot t \text{ (} 0 \dots 760 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 1400 \text{ }^\circ\text{F})$
	N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,02 \cdot t \text{ (} -200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C } (-328 \dots 32 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,0075 \cdot t \text{ (} 0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F})$	$\pm 1,1 \text{ K } (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,004 \cdot t \text{ (} 0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F})$
	E (NiCr-CuNi)	$\pm 1,7 \text{ K } (\pm 3,06 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,01 \cdot t \text{ (} -200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C } (-328 \dots 32 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 1,7 \text{ K } (\pm 3,06 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,005 \cdot t \text{ (} 0 \dots 870 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 1598 \text{ }^\circ\text{F})$	$\pm 1 \text{ K } (\pm 1,8 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ o } \pm 0,004 \cdot t \text{ (} 0 \dots 870 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 1598 \text{ }^\circ\text{F})$

Los materiales para termopares se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias para temperaturas > 0 °C (32 °F) según lo especificado en la tabla. Usualmente, estos materiales no son adecuados para temperaturas < 0 °C (32 °F). No se pueden satisfacer las tolerancias especificadas. Para este rango de temperatura se necesita una selección de los materiales por separado. No se puede procesar usando el producto estándar.

Especificación	Modelo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial (previa solicitud)	
IEC60584		Clase	Desviación	Clase	Desviación
	K (NiCr-Ni)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ (} -40 \dots 333 \text{ }^\circ\text{C } (-40 \dots 631,4 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,0075 \cdot t \text{ (} 333 \dots 1200 \text{ }^\circ\text{C } (631,4 \dots 2192 \text{ }^\circ\text{F})$	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ (} -40 \dots 375 \text{ }^\circ\text{C } (-40 \dots 707 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,004 \cdot t \text{ (} 375 \dots 1000 \text{ }^\circ\text{C } (707 \dots 1832 \text{ }^\circ\text{F})$
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ (} -40 \dots 333 \text{ }^\circ\text{C } (-40 \dots 631,4 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,0075 \cdot t \text{ (} 333 \dots 750 \text{ }^\circ\text{C } (631,4 \dots 1382 \text{ }^\circ\text{F})$	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ (} -40 \dots 375 \text{ }^\circ\text{C } (-40 \dots 707 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,004 \cdot t \text{ (} 375 \dots 750 \text{ }^\circ\text{C } (707 \dots 1382 \text{ }^\circ\text{F})$
	N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ (} -40 \dots 333 \text{ }^\circ\text{C } (-40 \dots 631,4 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,0075 \cdot t \text{ (} 333 \dots 1200 \text{ }^\circ\text{C } (631,4 \dots 2192 \text{ }^\circ\text{F})$	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ (} -40 \dots 375 \text{ }^\circ\text{C } (-40 \dots 707 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,004 \cdot t \text{ (} 375 \dots 1000 \text{ }^\circ\text{C } (707 \dots 1832 \text{ }^\circ\text{F})$
	E (NiCr-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ (} -40 \dots 333 \text{ }^\circ\text{C } (-40 \dots 631,4 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,0075 \cdot t \text{ (} 333 \dots 900 \text{ }^\circ\text{C } (631,4 \dots 1652 \text{ }^\circ\text{F})$	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ (} -40 \dots 375 \text{ }^\circ\text{C } (-40 \dots 707 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,004 \cdot t \text{ (} 375 \dots 800 \text{ }^\circ\text{C } (707 \dots 1472 \text{ }^\circ\text{F})$

Por lo general, los termopares de materiales no preciosos se suministran de manera que cumplan las tolerancias de fabricación para temperaturas > -40 °C (-40 °F) según lo especificado en la tabla. Usualmente, estos materiales no son adecuados para temperaturas < -40 °C (-40 °F). No se pueden cumplir las tolerancias para la Clase 3. Para este rango de temperatura se necesita una selección de los materiales por separado. No se puede procesar usando el producto estándar.

Tiempo de respuesta  Tiempo de respuesta para el portasondas del sensor sin transmisor.

Arquitectura del ensayo
Multímetro Keithley 2000
Baño de fluido para ensayos de tiempo de respuesta

Descripción del ensayo
Ensayos en agua a 0,4 m/s (1,3 ft/s), según IEC 60751 y ASTM E644; cambio de temperatura en escalones de 10 K.
La sonda de temperatura que se va a someter a ensayo primeramente se estabiliza en posición elevada, fuera del fluido y a temperatura ambiente, y después se sumerge con

rapidez en el baño de fluido. La medición de los valores de salida del termómetro empieza, a más tardar, en el instante en el que este se sumerge en el baño. El registro continúa hasta que el termómetro alcanza la temperatura del producto.

Diámetro y longitud del termopozo sometido a ensayo	Promedio del tiempo de respuesta a una temperatura de 177 °C (350,6 °F) 177 °C	
	t ₅₀	3 s
	t ₆₃	4,1 s
	t ₉₀	9 s

Ensayos adicionales (previa solicitud)

- Prueba de funcionamiento de medición a una temperatura fija a lo largo de todo el termopozo: El producto multipunto sometido a ensayo se comprueba simultáneamente mediante la comparación de sus sensores individuales con un equipo multipunto de referencia cuyo comportamiento y precisión ya son conocidos. Este ensayo no se debe interpretar como una prueba de calibración.
- Excitación térmica: Este ensayo permite evaluar el tiempo de respuesta de cada punto de medición tras aplicar una excitación térmica local. Además, muestra los efectos de la excitación local en los puntos más cercanos debida al efecto de equalización térmica del recubrimiento del termopozo.

Calibración

La calibración es un servicio que se puede prestar internamente, ya sea en los sensores individuales antes del ensamblaje o en el equipo completo previamente a su expedición.

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 es determinar la desviación de los valores del equipo bajo test (DUT) medidos a partir del valor real de la variable medida.

Para los elementos de inserción se usan dos métodos diferentes:

- Calibración en puntos fijos, p. ej., en el punto de congelación del agua a 0 °C (32 °F).
- Calibración comparada con un termómetro de referencia de gran precisión.

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.

11.5 Instalación

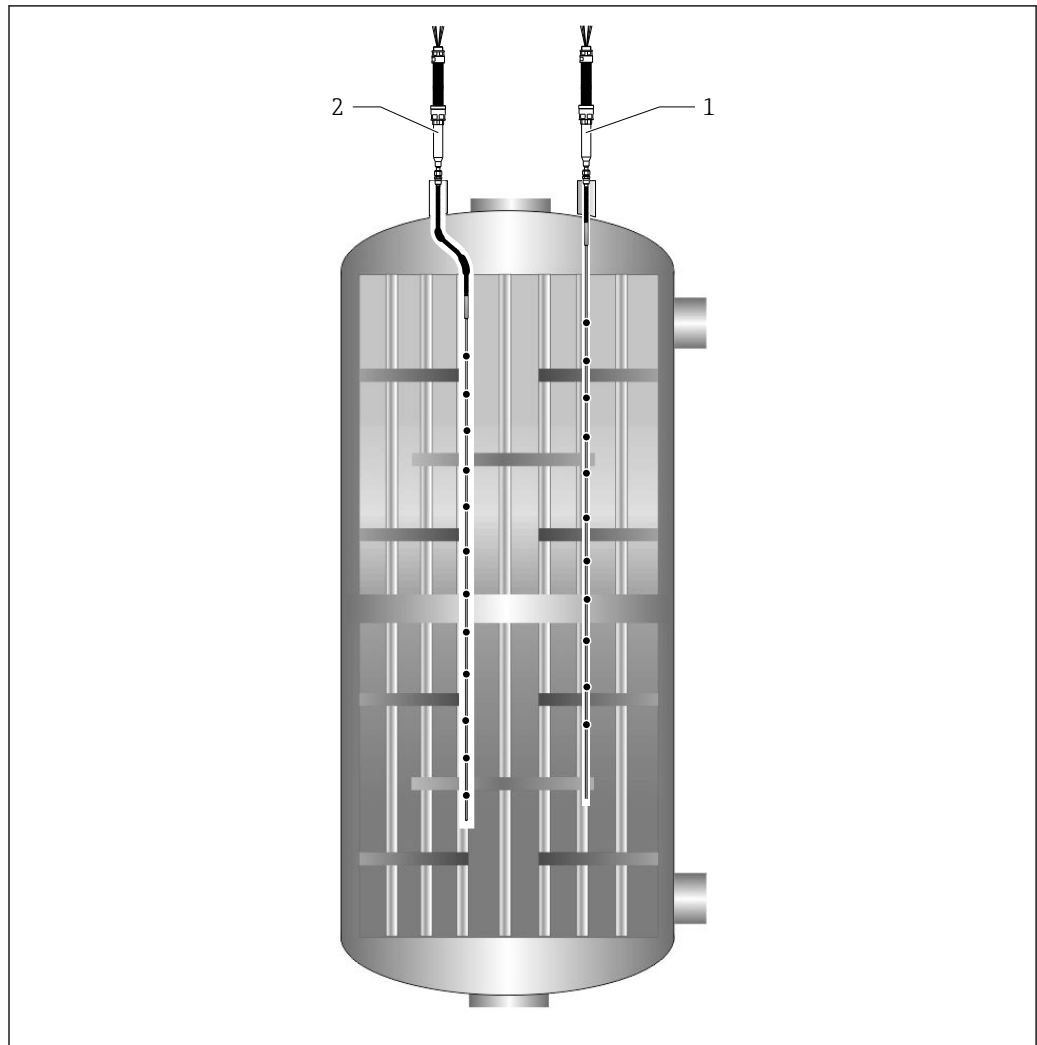
Lugar de instalación

El lugar de instalación debe satisfacer los requisitos recogidos en este documento, p. ej., la temperatura ambiente, la protección contra el ingreso, la clase climática, etc. Es preciso comprobar cuidadosamente las medidas de los posibles bastidores o abrazaderas de soporte existentes que estén soldados 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.

Orientación

Se recomienda instalar el termómetro multipunto en configuración vertical. Si la instalación en vertical no resulta posible, es imprescindible asegurarse de que el casquillo de refuerzo no esté sometido a esfuerzos de flexión provocados por tensiones mecánicas en algún conducto o cable.

Si se pide la configuración flexible, el tendido desplazado resulta posible gracias a la parte flexible del termopozo, aunque no se corresponda con la alineación del eje longitudinal del termómetro multipunto.



A0033848

11 Configuraciones posibles principales

- 1 Instalación en posición vertical con configuración rígida
- 2 Instalación con configuración flexible

Instrucciones de instalación

El termómetro multipunto está diseñado para instalarse por medio de un racor de compresión, en caso necesario con una brida montada en un depósito, reactor, tanque u otro entorno similar.

El termómetro se ha desarrollado para proporcionar la máxima flexibilidad y permitir que el tendido supere todos los obstáculos potenciales en su planta. Garantiza un alto nivel de hermeticidad, ausencia de ruido en las señales y una elevada protección mecánica de los cables de prolongación.

Manipule con cuidado todas las partes y componentes. Durante la fase de instalación, elevación e introducción de los equipos por la boquilla preestablecida, evite que se produzcan las situaciones siguientes:

- Desalineación con respecto al eje de la boquilla.
- Cualquier carga en las partes de las conexiones soldadas o roscadas debida al peso del equipo.
- Apriete excesivo de los racores de compresión.
- Exposición del conducto de cable a cargas por tensión o torsión.
- Exposición del conducto de cable a cargas por flexión.

- Fijación del conducto de prolongación a las infraestructuras de la planta sin permitir desplazamientos o movimientos axiales.
- Deformación o aplastamiento de los componentes roscados, pernos, tuercas, prensaestopas y racores de compresión.
- Radio de curvatura de la parte flexible del termopozo inferior a 20 veces el diámetro de la manguera flexible.
- Exposición de la parte flexible a cargas por tensión.
- Fricción entre la parte flexible y los elementos internos del reactor.
- Fijación de la parte flexible en las infraestructuras del reactor sin permitir desplazamientos o movimientos axiales.

11.6 Entorno

Rango de temperatura ambiente

Configuración sin caja de conexiones: -40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

Configuración con caja de conexiones, pedida como accesorio:

Caja de conexiones	Área exenta de peligro	Área de peligro
Sin transmisor montado	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Con transmisor para cabezal montado	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	Depende de la homologación correspondiente para área de peligro. Véanse los detalles en la documentación Ex.

Temperatura de almacenamiento

Configuración sin caja de conexiones: -40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

Configuración con caja de conexiones, pedida como accesorio:

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

Humedad relativa

Condensaciones conforme a IEC 60068-2-14:

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

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

Grado de protección

- Conducto de prolongación: IP68
- Caja de conexiones: IP66/67

Resistencia a la vibración 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

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Depende del transmisor usado. Para obtener información detallada, véase la información técnica relacionada.

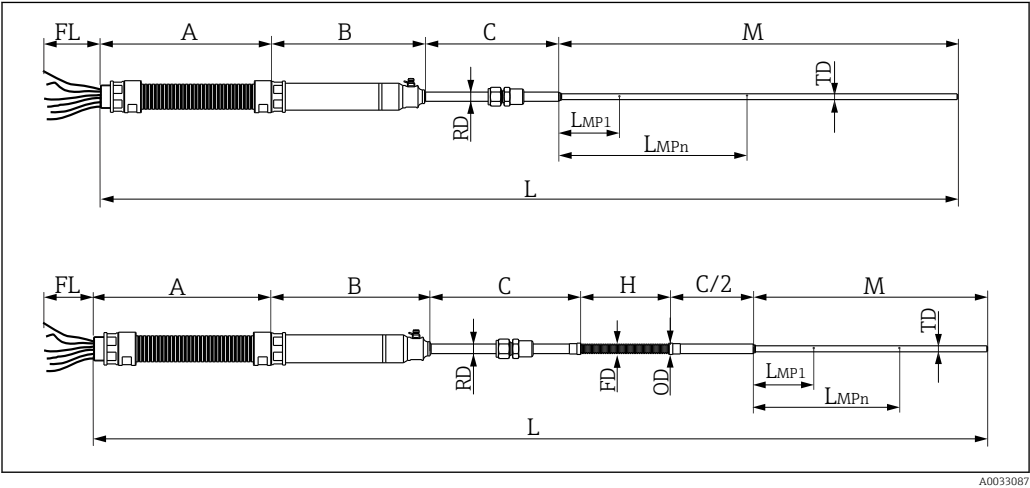
11.7 Estructura mecánica

Diseño, medidas

El portasondas multipunto completo se compone de piezas estandarizadas con distintas características, lo que permite un amplio rango de configuraciones de producto. Se dispone

de elementos de inserción diferentes en lo relativo a tipos de termopar, normas, materiales, longitudes y termopozos. Se pueden seleccionar basándose en las condiciones de proceso específicas para obtener el máximo partido de la aplicación y una durabilidad insuperable. Los cables de prolongación asociados se suministran con materiales de recubrimiento de alta resistencia y están apantallados para asegurar que las señales sean estables y sin ruido; además, cuentan con la protección de un recubrimiento de polímero que proporciona una excelente durabilidad en una amplia gama de condiciones ambientales (sal, arena, humedad, etc.). La transición entre la sonda y el conducto se basa en el uso de un casquillo principal que contiene las conexiones eléctricas entre los sensores TC y los cables de prolongación. Está completamente sellado para garantizar el grado de protección declarado IP68.

Actúa asimismo como pieza de transición entre el casquillo de refuerzo y el conducto de cable para la comunicación de la señal. El casquillo de refuerzo es la zona de la sonda destinada a ajustar la longitud de inmersión mediante racores de compresión deslizantes o bridas. Para la configuración flexible, el casquillo de refuerzo tiene integrado el termopozo flexible que permite trazados no lineales hacia el interior del proceso. Si la parte rígida del termopozo provoca que la conexión de la instalación y la dirección de la medición no estén alineadas, la solución adecuada es la configuración flexible.



12 Diseño rígido y flexible del termómetro multipunto modular. Todas las medidas están expresadas en mm (in)

- A Longitud del conducto de cable
- B Longitud del casquillo principal 190 mm (7,50 in)
- C Longitud del casquillo de refuerzo, 200 mm (7,87 in)
- FD Diámetro de la parte flexible
- FL Longitud de los hilos sueltos
- H Longitud de la parte flexible
- LMPx Longitud de inmersión de los elementos sensores
- L Longitud del equipo
- M Longitud del termopozo
- RD Diámetro del refuerzo
- TD Diámetro del termopozo
- OD Diámetro exterior

Longitud del conducto de cable A y longitud de los hilos sueltos FL
A: Máximo 5 000 mm (197 in), mínimo 1 000 mm (39,4 in)
FL: 500 mm (19,7 in) de manera predeterminada
Disponibles longitudes personalizadas de manera específica previa solicitud.

Longitud del casquillo de refuerzo C
200 mm (7,87 in)
Disponibles longitudes personalizadas de manera específica previa solicitud.

Diámetro de la parte flexible FD
9,8 mm (0,39 in), 16,2 mm (0,64 in)

Diámetro exterior OD
14 mm (0,55 in), 21 mm (0,83 in)

Longitud de la manguera flexible H
Máx. 4 000 mm (157 in) Disponibles longitudes personalizadas de manera específica previa solicitud.

Longitudes de inmersión MPx de los elementos de medición
Máx. 13 m (512 in) Disponibles longitudes personalizadas de manera específica previa solicitud.

Máxima longitud total de los circuitos
Para versión Ex, diseño rígido FL+L ≤ 50 m (164 ft) Disponibles longitudes personalizadas de manera específica previa solicitud.

Presión nominal del racor de compresión a temperatura ambiente

Medida NPT/ISO	bar	psi
1/4"	550	8000
1/2"	530	7700
3/4"	500	7300
1"	370	5300

Diámetro del termopozo



Disponibles diferentes tipos de elementos de inserción. Si tiene algún requisito que no esté descrito aquí, póngase en contacto con el departamento de ventas de Endress+Hauser.

Termopozo			Sensor		
Diámetro	Disponible para versión Ex	Material del recubrimiento	Tipo de termopar	Especificación	Diseño del punto de medición
3,2 mm (0,13 in) 6 mm (0,24 in) 6,35 mm (0,25 in) 8 mm (0,31 in) 9,5 mm (0,37 in)	Ex ia	316, 316L Inconel600 316Ti 321 347	1x Tipo K 1x Tipo J 1x Tipo N 1 tipo E 2x Tipo K 2x Tipo J 2x Tipo N 2 tipo E	IEC 60584 ASTM E230	Conectado a tierra No conectado a tierra

Rígido	Casquillo principal	316 + 316L
	Casquillo reforzado + termopozo	316 + 316L, 347, 321, Inconel600, 316Ti
Flexible	Casquillo principal	316 + 316L

	Casquillo reforzado	316 + 316L, 347, 321, Inconel600, 316Ti
	Termopozo	316 + 316L, 347, 321, Inconel600, 316Ti
	Parte flexible	Inconel600, 347 (especificación previa solicitud) 321, 316 + 316L (estándar)

 Con el fin de mejorar la fiabilidad, Endress+Hauser puede ofrecer sensores con el punto de medición duplicado para contar con una reserva del sensor. Esto se consigue mediante termopares duplicados o bien acoplando dos sensores independientes (misma longitud). En combinación con los transmisores de doble canal TMT8x se puede mejorar la monitorización.

Número máximo de elementos de inserción para las distintas combinaciones de diámetro del termopozo y el elemento de inserción ¹⁾

		Diámetro exterior (OD) del termopozo en mm (in)				
		3,2 (0,13)	6 (0,24)	6,35 (0,25)	8 (0,31)	9,5 (0,37)
Diámetro del elemento de inserción en mm (in)	0,5 (0,02)	8	28	22	46 ²⁾	59 ²⁾
	0,8 (0,03)	3	15	12	24	30
	1 (0,04)	2	10	8	18	22
	1,5 (0,06)	-	6	4	8	12

1) Para la versión Ex, el número máximo de sensores está limitado a 20.

2) Esta configuración requiere un casquillo principal de diseño especial.

Peso El peso puede variar según la configuración: longitud de prolongación y longitud del termopozo, tipo y medidas de la conexión a proceso, así como número de elementos de inserción.

Materiales del recubrimiento del elemento de inserción, del termopozo, del casquillo principal y de 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 - Se puede usar en agua y en aguas residuales ligeramente contaminadas - 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

Conexión a proceso

Bridas

Ejemplos de las bridas más usuales según las normas siguientes: ASME, EN

Norma ¹⁾	Tamaño	Clasificación	Material ²⁾
ASME	½", 1", 1½", 2", 3", 4"	150#, 300#	AISI 316 + 316L, 316Ti, 321, 347
EN	DN15, DN25, DN32, DN40, DN50, DN80, DN100	PN10, PN16, PN40	

1) Disponibles otras normas de bridas previa solicitud. Si necesita asistencia, consulte a nuestros técnicos.

2) Disponibles bridas recubiertas con aleaciones especiales (p. ej., Alloy 600)

Racores de compresión

Los racores de compresión se usan directamente como conexión a proceso o se sueldan o enroscan en la brida para asegurar que la hermeticidad y el rendimiento del proceso sean los adecuados. Las medidas son coherentes con las del casquillo de refuerzo.

11.8 Funcionamiento

Para acceder a los detalles de operabilidad, véase la información técnica de los transmisores de temperatura Endress+Hauser o los manuales del software de configuración correspondiente.

11.9 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**.

11.10 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.



71752961

www.addresses.endress.com
