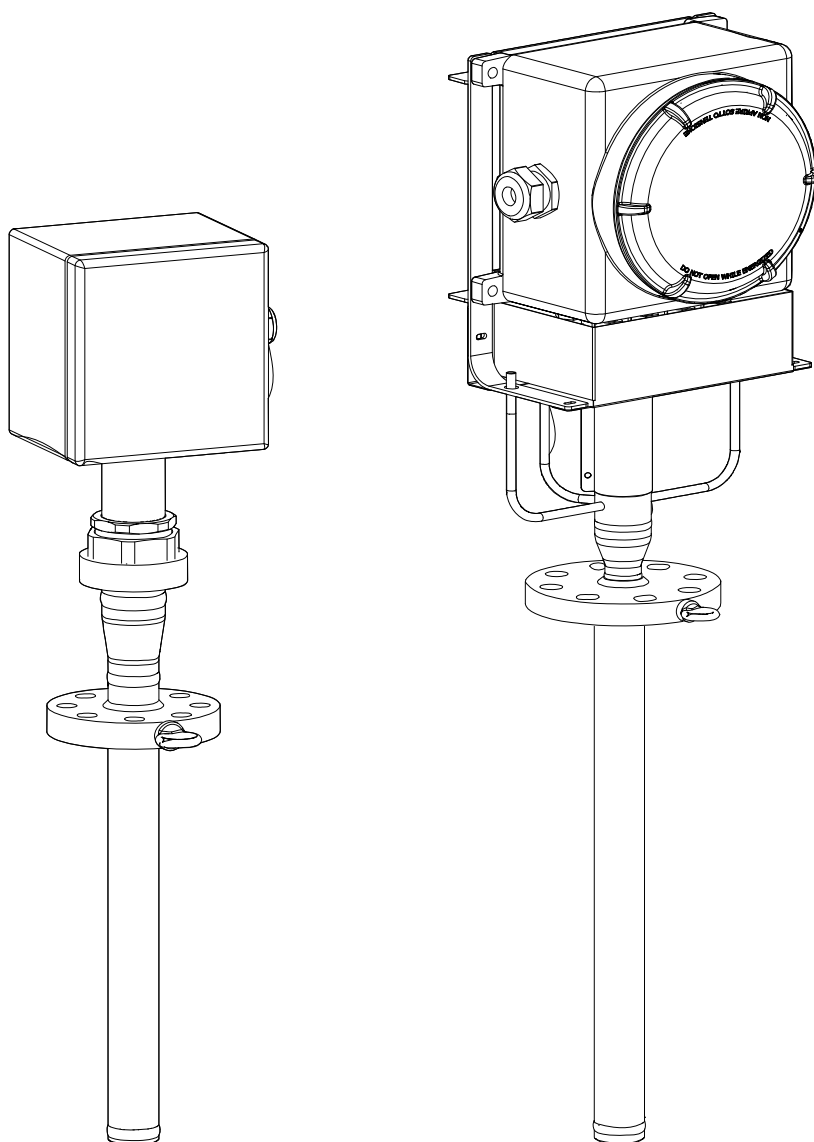


Manual de instrucciones

iTHERM TMS11

MultiSens Lineal

Termómetro multipunto modular y lineal de TC y RTD con termopozo primario



Índice de contenidos

1	Sobre este documento	3	9.5	Eliminación	31
1.1	Finalidad del documento	3	10	Accesorios	32
1.2	Símbolos	3	10.1	Accesorios específicos del equipo	32
2	Requisitos de seguridad básicos	5	10.2	Accesorios específicos para la comunicación	33
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	5	10.3	Accesorios específicos de servicio	34
2.2	Uso previsto	6	11	Datos técnicos	34
2.3	Seguridad en el puesto de trabajo	6	11.1	Entrada	34
2.4	Funcionamiento seguro	7	11.2	Salida	35
2.5	Seguridad del producto	7	11.3	Características de funcionamiento	37
3	Descripción del producto	7	11.4	Entorno	39
3.1	Arquitectura del equipo	7	11.5	Estructura mecánica	40
4	Recepción de material e identificación del producto	11	11.6	Certificados y homologaciones	49
4.1	Recepción de material	11	11.7	Documentación	50
4.2	Identificación del producto	12			
4.3	Almacenamiento y transporte	12			
4.4	Certificados y homologaciones	13			
5	Montaje	13			
5.1	Requisitos para el montaje	13			
5.2	Montaje del portasondas	14			
5.3	Verificaciones tras el montaje	15			
6	Cableado	16			
6.1	Guía rápida de cableado	16			
6.2	Conexión de los cables del sensor	20			
6.3	Conexión de los cables de alimentación y de señal	21			
6.4	Apantallamiento y puesta a tierra	21			
6.5	Aseguramiento del grado de protección	22			
6.6	Comprobaciones tras la conexión	22			
7	Puesta en marcha	23			
7.1	Preparaciones	23			
7.2	Comprobaciones tras la instalación	23			
7.3	Encendido del equipo	25			
8	Diagnósticos y localización y resolución de fallos	25			
8.1	Localización y resolución de fallos generales	25			
9	Mantenimiento y reparaciones	25			
9.1	Información general	25			
9.2	Piezas de repuesto	26			
9.3	Servicios de Endress+Hauser	31			
9.4	Devoluciones	31			

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

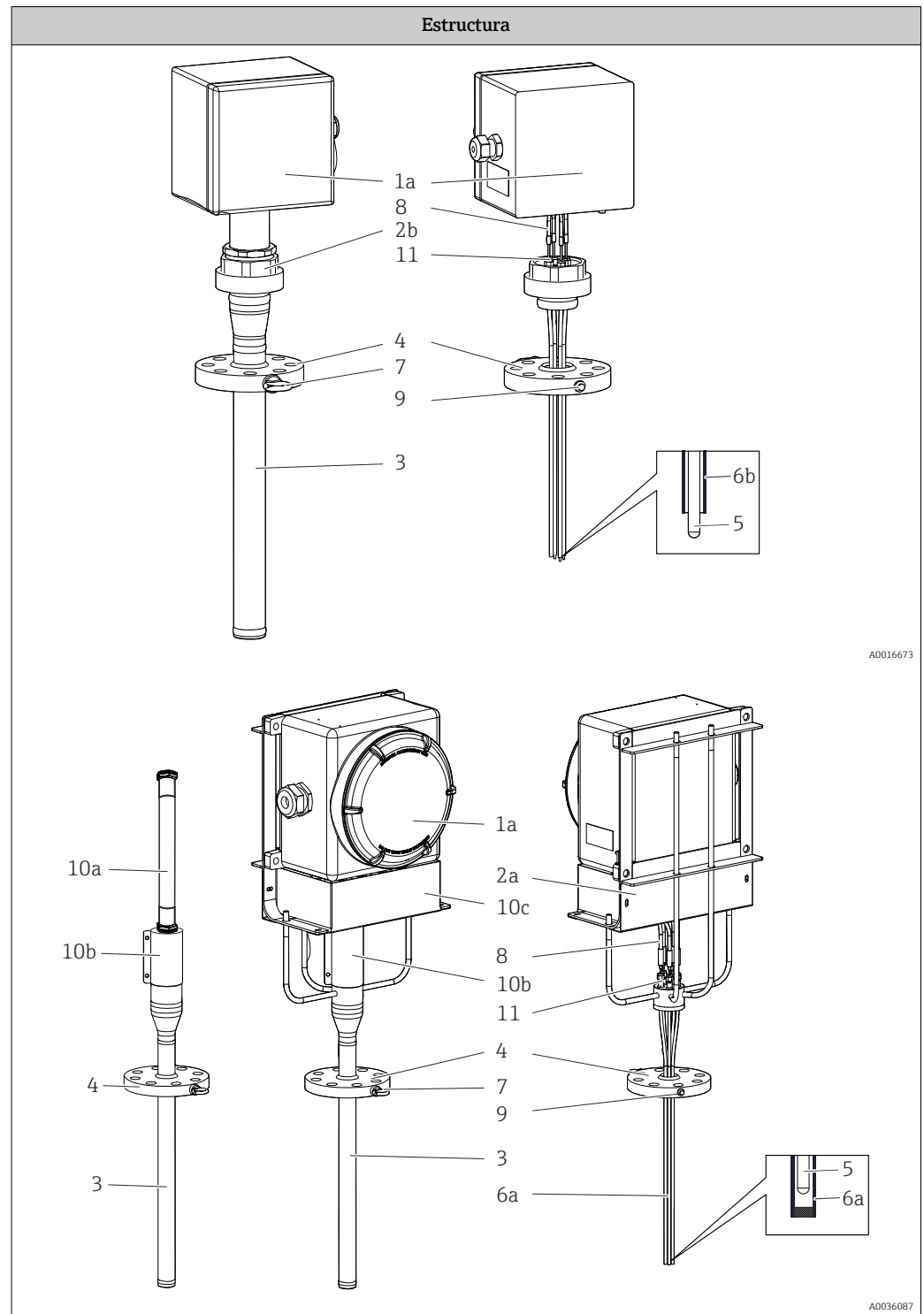
3.1 Arquitectura del equipo

El termómetro multipunto forma parte de una serie de productos modulares para la medición multipunto de temperatura. El diseño permite el uso individual de subconjuntos y componentes, lo que facilita el mantenimiento y la gestión de las piezas de repuesto.

Consta de los subconjuntos principales siguientes:

- **Elemento de inserción:** Compuesto por elementos de medición con recubrimiento individual de metal (termopares o sensores de resistencia RTD) protegidos por el termopozo primario soldado a la conexión a proceso. Además, los conductos o termopozos individuales permiten sustituir los elementos de inserción durante las condiciones de funcionamiento. En este caso, los elementos de inserción se pueden tratar como piezas de repuesto individuales y pedirse a través de las estructuras de pedido del producto estándar (p. ej., TSC310, TST310) o como elementos de inserción especiales. Para consultar la estructura de pedido del producto específica, póngase en contacto con su especialista de Endress+Hauser.
- **Conexión a proceso:** Configurada como una brida ASME o EN. Puede incluir una conexión a presión y 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.
- **Bastidor de soporte de la caja de conexiones:** Diseñado para soportar la caja de conexiones. Hay dos tipos disponibles:
 - Soporte de chasis para montaje directo
 - Articulación de tres piezas
- **Accesorios adicionales:** Se pueden pedir para cualquier configuración, lo que resulta especialmente para configuraciones con elementos de inserción de medición intercambiables (como células de medición de presión, baterías, válvulas y conectores).
- **Termopozo primario:** Está soldado directamente a la conexión a proceso y se ha diseñado para asegurar un alto grado de protección mecánica y resistencia contra la corrosión.

En general, el sistema establece un perfil de temperaturas lineal en el interior del entorno de proceso. También es posible obtener un perfil de temperaturas tridimensional si se instala más de un equipo MultiSens Lineal (en horizontal, en vertical o en oblicuo).



Descripción, opciones y materiales disponibles	
1: Cabezal 1a: Directamente montado 1b: Remoto	Caja de conexiones con tapa con rosca o con bisagras para conexiones eléctricas. Incluye componentes como terminales eléctricos, transmisores y prensaestopas. ■ 316/316L ■ Aleaciones de aluminio ■ Otros materiales previa solicitud
2: Sistema de soporte 2a: Con varillas y cubierta de protección	Armazones aptos para entornos con peligro de explosión. 316/316L
2b: Con articulación de tres piezas	Bastidor de soporte para requisitos de seguridad intrínseca. 316/316L
3: Termopozo primario	El termopozo primario consiste en un tubo cuyo espesor de la pared se calcula y se selecciona de conformidad con especificaciones internacionales. Está diseñado para proteger los sensores de condiciones de proceso exigentes como las cargas estáticas y dinámicas o la corrosión. Está compuesto de dos zonas principales, una interna al proceso y la otra externa al proceso (cabezal del termopozo). El termopozo principal pasa a través de la conexión a proceso. En el extremo superior hay un racor de compresión que permite sustituir el elemento de inserción de medición (si resulta posible). ■ 316/316L ■ 321 ■ 304/304L ■ 310L
4: Conexión a proceso: brida conforme a las normas ASME o EN	Representada por una brida conforme a las normas internacionales, o bien diseñada para satisfacer los requisitos específicos del proceso → 40. ■ 316 + 316L ■ 304/304L ■ 310L ■ 321 ■ Otros materiales previa solicitud
5: Elemento de inserción	Termopares o RTD con aislamiento mineral conectados a tierra y no conectados a tierra (Pt100) Para obtener más detalles, consulte la tabla "Información para cursar pedidos".
6 Diseño de la punta de: 6a: Termopozos	Existen termopozos con los extremos cerrados que aseguran que los sensores se mantengan en la posición correcta de medición en el termopozo primario. Los extremos de estos termopozos se pueden diseñar de las formas siguientes: ■ Discos de bloque térmico soldados para asegurar la transferencia óptima de calor a través de la pared del termopozo primario y los sensores de temperatura. Los elementos de inserción son reemplazables. ■ Bloques térmicos individuales presionados contra la pared interna para asegurar la transferencia óptima de calor entre el termopozo primario y el sensor de temperatura intercambiable. ■ Punta recta. Para obtener más detalles, consulte la tabla "Información para cursar pedidos".
6b: Conductos	Existen conductos con los extremos abiertos que aseguran que los sensores se mantengan en la posición correcta de medición en el termopozo primario. Los extremos de estos conductos se pueden diseñar de las formas siguientes: ■ Pistas bimetálicas que presionan el sensor contra la pared interna del termopozo principal. Este contacto da como resultado un tiempo de respuesta más breve. Los elementos de inserción no son intercambiables. ■ Punta curvada.

Descripción, opciones y materiales disponibles	
7: Cáncamo	Equipo de elevación para una manipulación fácil durante la fase de instalación. SS 316
8: Cables de prolongación	Para las conexiones eléctricas entre los elementos de inserción y la caja de conexiones. ■ PVC apantallado ■ FEP apantallado ■ Hilos sueltos sin apantallamiento de PVC
9: Conexión opcional (conexión roscada a presión)	Conexiones auxiliares y accesorios para la detección de presión.
10: Protecciones 10a: Conducto de cables (en caso de cabezal remoto) 10b: Cubierta del conducto de cable 10c: Cubierta del cable de prolongación	Sistema para la conducción de cable: hecho de poliamida flexible para conectar el extremo superior del termopozo primario y la caja de conexiones remota. Cubierta del conducto para cables: Consiste en dos medios apantallamientos instalados entre la parte superior del termopozo primario y la caja de conexiones. Cubierta del cable de prolongación: Consiste en una placa de acero inoxidable conformada y fijada en el bastidor de la caja de conexiones para proteger las conexiones de los cables.
11: Racor de compresión	Casquillos de altas prestaciones para asegurar la estanqueidad entre la parte superior del termopozo y el ambiente exterior. Ideal para una amplia gama de productos y condiciones difíciles con temperaturas y presiones elevadas.

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 Montaje

5.1 Requisitos para el montaje

ADVERTENCIA

Cualquier error en el seguimiento de estas instrucciones de instalación podría comportar lesiones serias o incluso la muerte

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

ADVERTENCIA

Una explosión podría causar lesiones serias o incluso la muerte

- 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 de producto durante el proceso podrían causar lesiones serias o incluso la muerte

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

AVISO

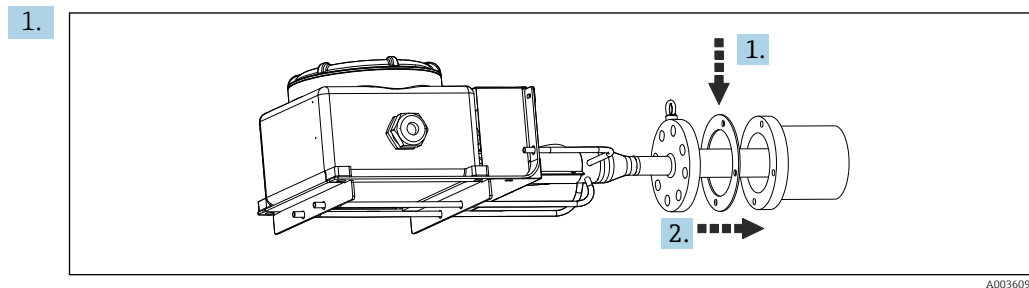
Las cargas adicionales y las vibraciones de otros componentes de la planta pueden afectar al funcionamiento de los elementos sensores.

- 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.
- Consúltense las condiciones ambientales en el documento de datos técnicos →  39
- Al instalar el sistema de medición, evite los roces; evite especialmente la posibilidad de que se generen chispas.
- Cuando la instalación se lleva a cabo a partir de las infraestructuras internas de un depósito en uso, compruebe que las cargas externas que pueda haber (es decir, en la punta del termopozo primario) no provocan deformaciones o tensiones en el equipo, especialmente en las uniones soldadas.

5.2 Montaje del portasondas

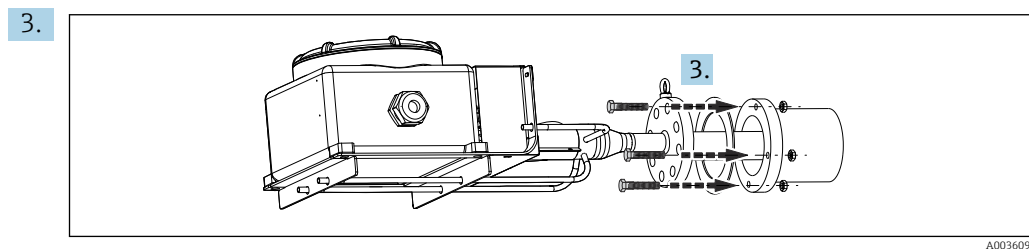
5.2.1 Secuencia de montaje

Al hacer la instalación del equipo, se recomienda llevar a cabo una inspección interna del depósito. Compruebe que no haya obstáculos para facilitar la inserción. Durante la instalación del sistema de medición, evite que el equipo experimente roces durante la instalación; evite especialmente la posibilidad de que se generen chispas.

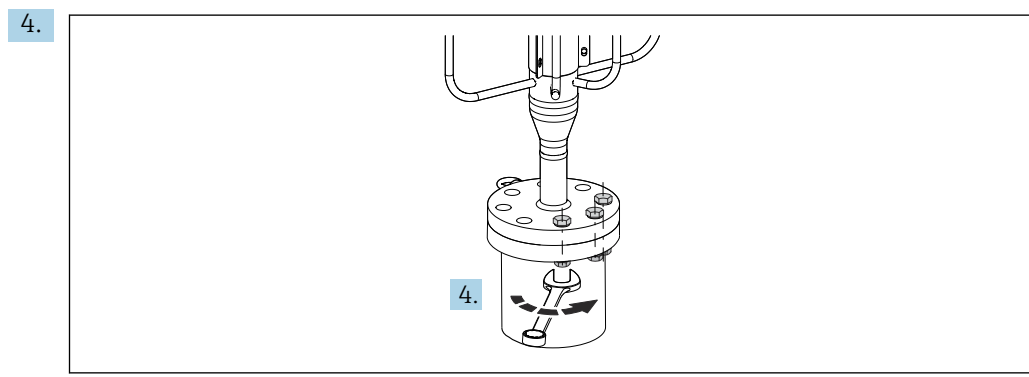


Coloque la junta entre la boquilla bridada y la brida del equipo (tras comprobar que las superficies de asentamiento de las juntas están limpias).

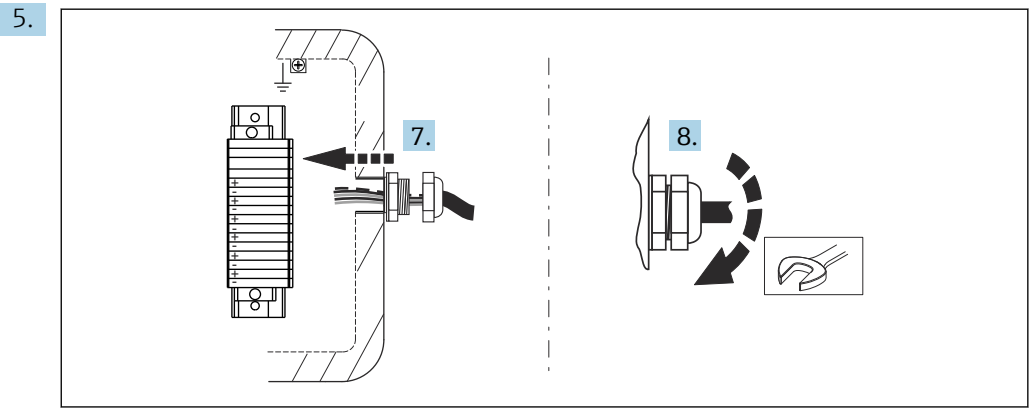
2. Acerque el dispositivo a la boquilla, inserte el termopozo principal por la boquilla evitando que se deforme.



Empiece a insertar los pernos por los orificios de las bridas y fíjelos con las tuercas usando una llave, pero sin apretarlos con fuerza.



Complete la inserción de los pernos por los orificios de las bridas y apriételos con el procedimiento de los opuestos cruzados con las herramientas adecuadas (es decir, tensión de apriete controlada conforme a los estándares de la aplicación).



1 Vista desde el lado del usuario

- Para cablear el sistema, después de abrir la tapa de la caja de conexiones, introduzca los cables de extensión o de compensación en la caja de conexiones por los prensaestopas respectivos.
- 6. Apriete los prensaestopas de la caja de conexiones.
 - 7. Conecte los cables a los terminales o los transmisores de temperatura de la caja de conexiones según las instrucciones de cableado proporcionadas y compruebe que los números de identificación de los cables coincidan con los de los terminales.
 - 8. Cierre la tapa y compruebe que la posición de la junta es la correcta para evitar perjudicar el grado de protección IP y coloque la válvula de drenaje en la posición correcta (para controlar las condensaciones de humedad).

AVISO

- Tras el montaje, haga unas comprobaciones sencillas del sistema termométrico instalado.
- Compruebe la estanqueidad de las conexiones roscadas. Si hay alguna parte floja, apriétela hasta el par de apriete adecuado.
 - Compruebe que el cableado es correcto, compruebe la continuidad eléctrica de los termopares (calentamiento de la unión caliente del termopar, cuando sea posible) y a continuación verifique que no haya cortocircuitos.

5.3 Verificaciones tras el montaje

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

Condiciones del equipo y especificaciones	
¿El equipo de medición presenta algún daño visible?	☐
¿Las condiciones ambientales se ajustan a las especificaciones del equipo? Por ejemplo: ■ Temperatura ambiente ■ Condiciones adecuadas	☐
¿Los componentes roscados no presentan ninguna deformación?	☐
¿Las juntas no presentan ninguna deformación permanente?	☐
Instalación	
¿Los equipos están alineados con respecto al eje de la boquilla?	☐
¿Las superficies de las bridas para el asiento de las juntas están limpias?	☐
¿El acoplamiento entre la brida y su contrabrida es correcto?	☐
¿El termopozo primario presenta alguna deformación?	☐

¿Los pernos están introducidos hasta el fondo en la brida? Compruebe que la brida está correctamente unida a la boquilla.	☐
¿El termopozo primario está adecuadamente fijado a las infraestructuras internas (cuando proceda)?	☐
¿Los prensaestopas están suficientemente apretados sobre los cables de extensión?	☐
¿Los cables de extensión están conectados a los terminales de la caja de conexiones?	☐
¿Las protecciones de los cables de extensión (si las hay) están ensambladas y cerradas correctamente?	☐

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 conexionado 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.

i 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.

Para cablear el equipo, haga lo siguiente:

1. Abra la tapa de la caja de conexiones.
2. Abra los prensaestopas situados en los lados de la caja de conexiones.
3. Pase los cables por la abertura de los prensaestopas.
4. Conecte los cables tal como se muestra en
5. Una vez terminado el cableado, apriete los terminales de tornillo. Vuelva a apretar los prensaestopas. Cierre 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". → 22

6.1 Guía rápida de cableado

Asignación de terminales

AVISO

Las descargas electrostáticas pueden provocar la inutilización de partes del sistema electrónico o su funcionamiento incorrecto.

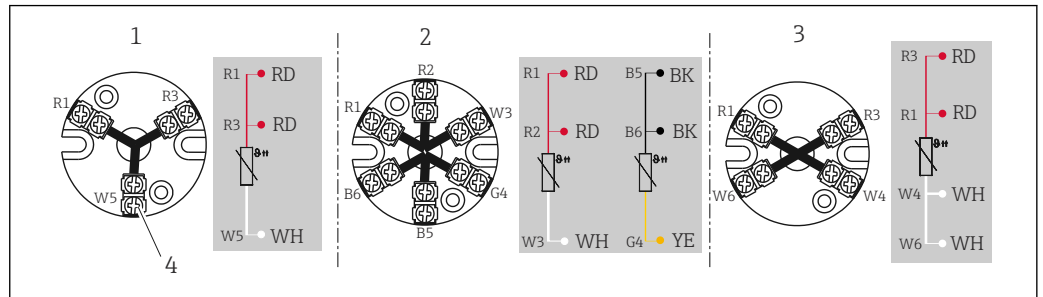
- ▶ Tome medidas para proteger los terminales contra las descargas electrostáticas.

i En caso de cableado directo del termopar y los sensores RTD, use 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 es el responsable de planificar ni instalar 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.

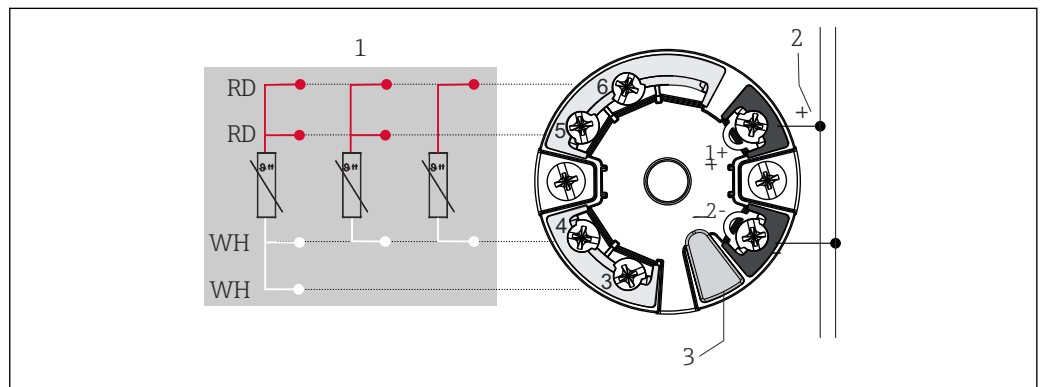
6.1.1 Diagramas de conexionado

Tipo de conexión del sensor RTD



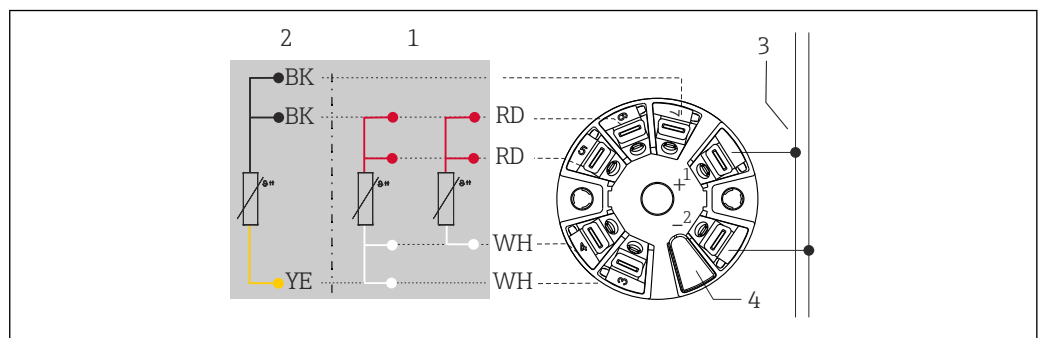
2 Regleta de terminales montada

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



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

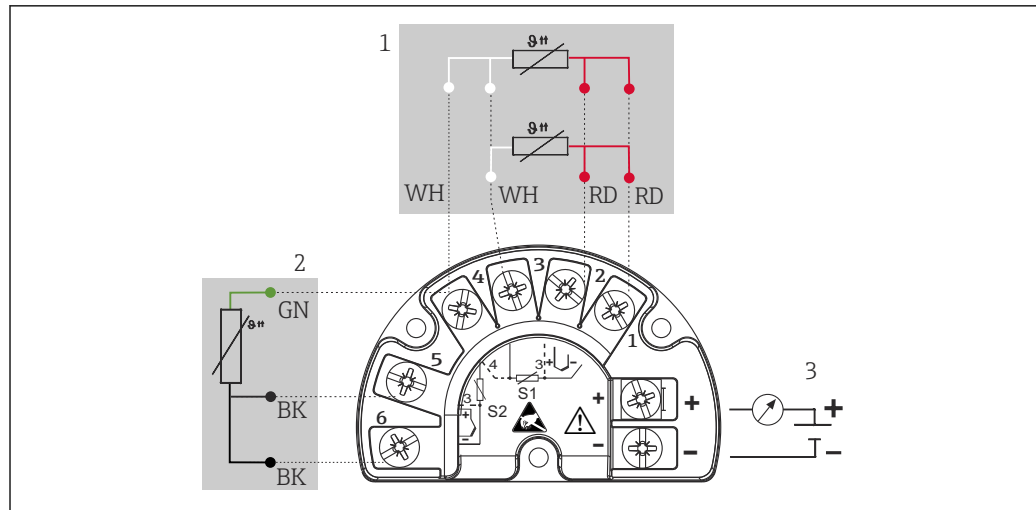
- 1 Entrada de sensor, RTD y Ω : a 4, a 3 y a 2 hilos
- 2 Alimentación o conexión de bus de campo
- 3 Conexión del indicador/interfaz CDI



4 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

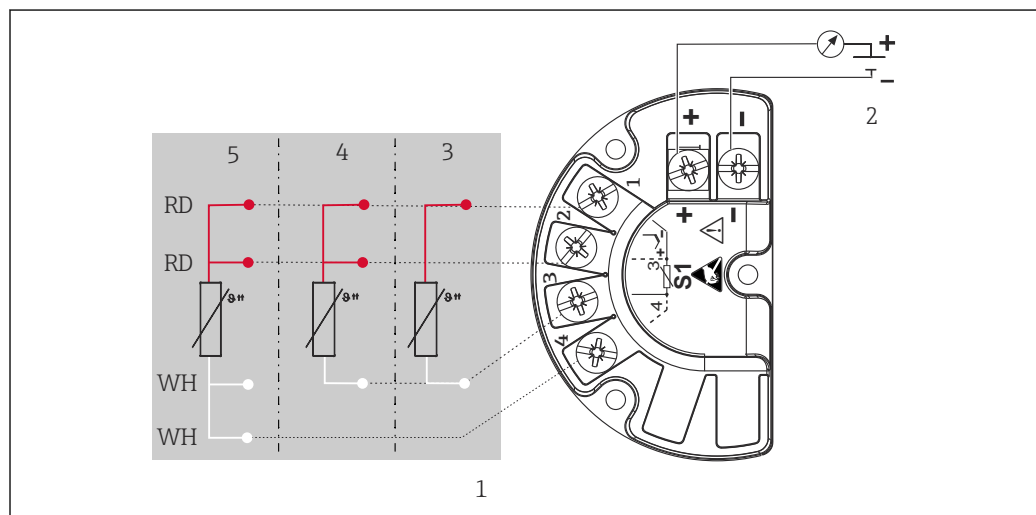
Transmisor de campo montado: Equipado con terminales de tornillo



A0045732

5 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

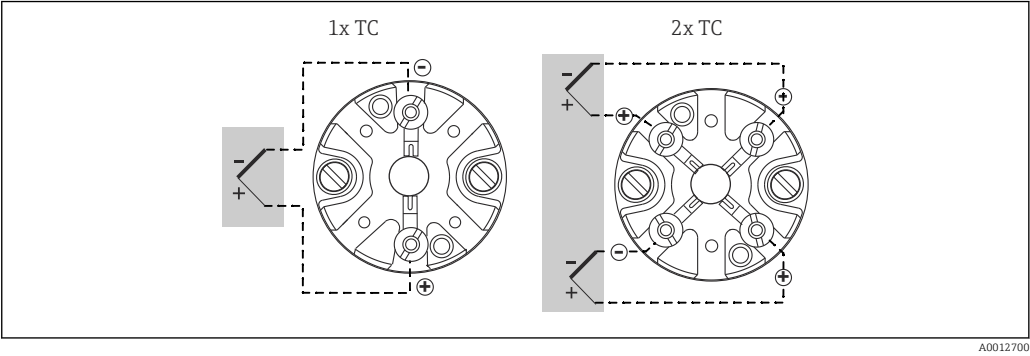


A0045733

6 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

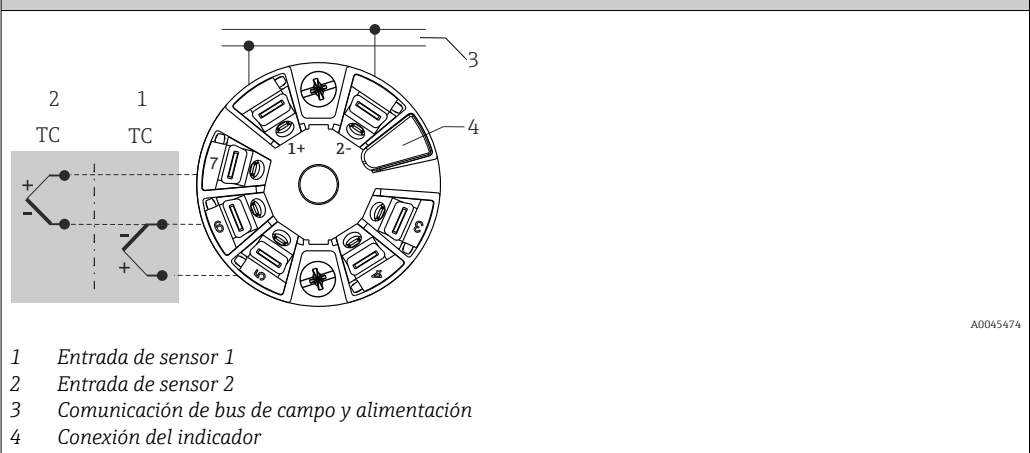
Tipo de conexión del sensor de termopar (TC)



A0012700

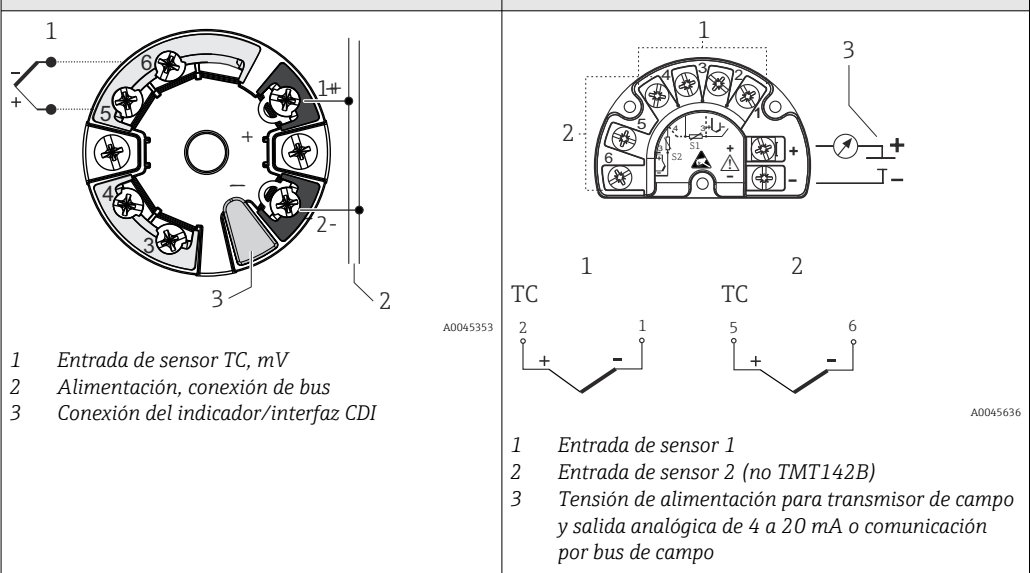
7 Regleta de terminales montada

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



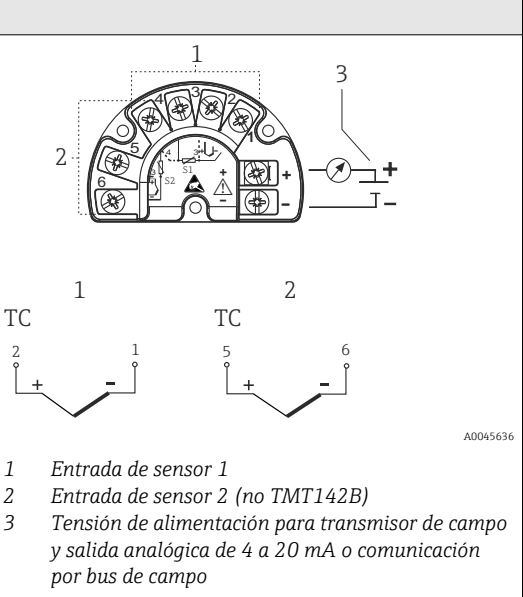
A0045474

Transmisor montado en cabezal TMT7x o TMT31 (entrada simple)¹⁾



A0045353

Transmisor de campo montado TMT162 o TMT142B



A0045636

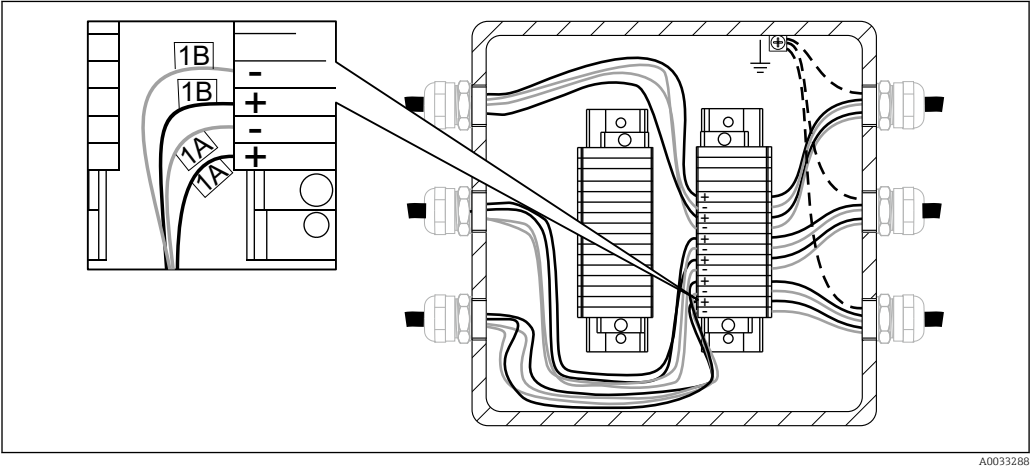
1) Se equipa con terminales de resorte si no se seleccionan terminales de tornillo de manera explícita o se instala un sensor dual.

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 (-)

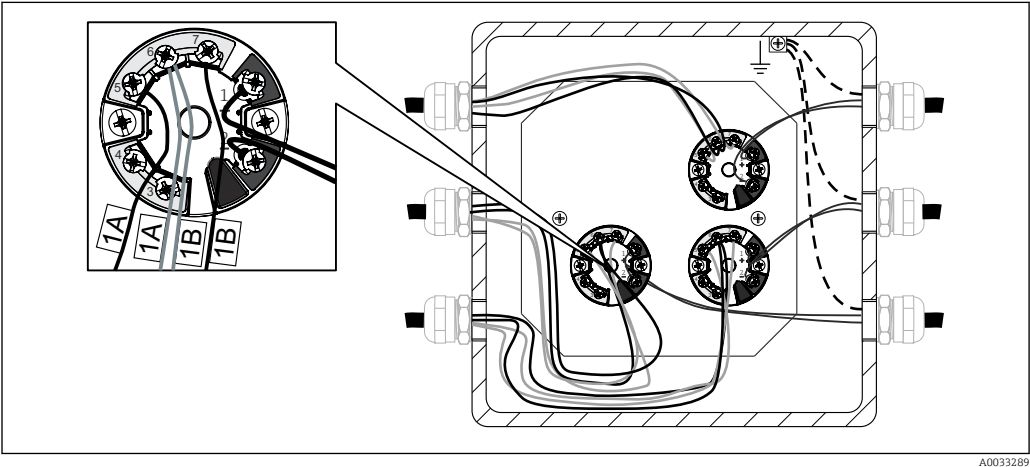
6.2 Conexión de los cables del sensor

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.



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

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.



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

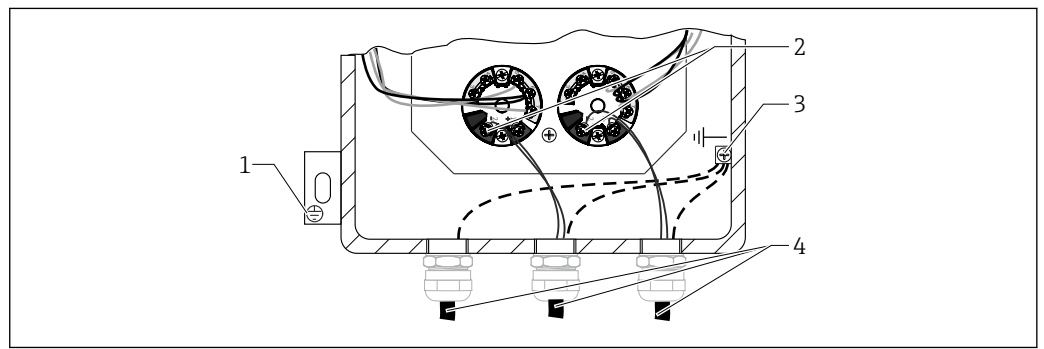
Tipo de sensor	Tipo de transmisor	Normas para el cableado
1 × RTD o TC	- Entrada simple (un canal) - Entrada dual (dos canales) - Entrada multicanal (8 canales)	1 transmisor para cabezal por elemento de inserción 1 transmisor para cabezal para 2 elementos de inserción 1 Transmisor multicanal para 8 elementos de inserción
2 × RTD o TC	- Entrada simple (un canal) - Entrada dual (dos canales) - Entrada multicanal (8 canales)	- No disponible, cableado excluido 1 transmisor para cabezal por elemento de inserción 1 transmisor multicanal para 4 elementos 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 → 16.



10 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.

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, el apantallamiento del cable de los sistemas en bus de campo solo se debe conectar a tierra en un extremo, p. ej., junto a la unidad de alimentación o junto a las barreras de seguridad.

AVISO

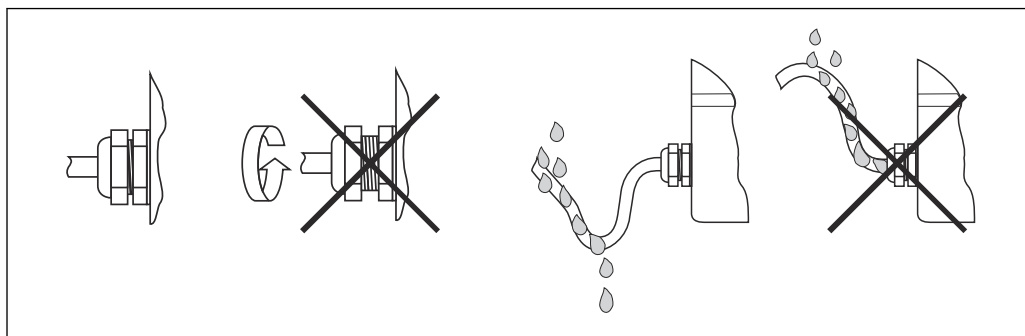
Si el apantallamiento del cable se conecta a tierra en más de un punto en sistemas sin compensación de potencial, existe la posibilidad de que se generen corrientes residuales a la frecuencia de alimentación que dañen el cable de señal o perjudiquen gravemente la transmisión de la señal.

- 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

El equipo cumple el grado de protección IP 66: Con el fin de satisfacer el grado de protección tras la instalación o después de efectuar trabajos de servicio, se deben tener en cuenta las consideraciones siguientes: →  11,  22

- 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 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.
- 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

 11 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 están debidamente 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?	☐
¿Las tapas de la caja están todas bien colocadas 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"
- Lista de comprobaciones "Comprobaciones tras la conexión"

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 Diagnósticos y localización y resolución de fallos

8.1 Localización y resolución de fallos generales

Para la electrónica, empiece siempre la localización y resolución de fallos con las listas de comprobación disponibles en los manuales de operaciones correspondientes. Ello le lleva directamente (mediante diversas consultas) a la causa del problema y a las medidas correctivas adecuadas.

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

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 el caso de una sustitución, véase la sección "Devoluciones" →  31.

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

- Siga la lista de comprobaciones especificadas en la sección "Comprobaciones tras el montaje" →  15
- Siga la lista de comprobaciones especificadas en la sección "Comprobaciones tras la conexión"

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

9 Mantenimiento y reparaciones

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.

Cuando curse pedidos de piezas de repuesto, especifique el número de serie del equipo.

Las piezas de repuesto para el termómetro multipunto son:

- Caja de conexiones completa
- Elementos de inserción para la medición de temperatura (si es el caso)
- Transmisor de temperatura
- Conexión eléctrica
- Raíl DIN
- Placa de circuito eléctrico
- Prensaestopas
- Casquillo de sellado para prensaestopas
- Adaptador para prensaestopas
- Sistema de soporte para la caja de conexiones

A partir de la configuración del producto es posible seleccionar los accesorios adicionales siguientes:

- Transmisor de presión
- Manómetro
- Portasondas
- Baterías
- Válvulas

Si el diseño cuenta con elementos de inserción intercambiables, se deben seguir los pasos indicados a continuación.

AVISO

- Antes de sustituir un sensor es preciso asegurarse de que no quede nada de presión en el termopozo primario. Se puede comprobar por medio del valor de presión que se muestra en los equipos de mantenimiento de la presión (manómetro o transmisor de presión) conectados al puerto de presión.

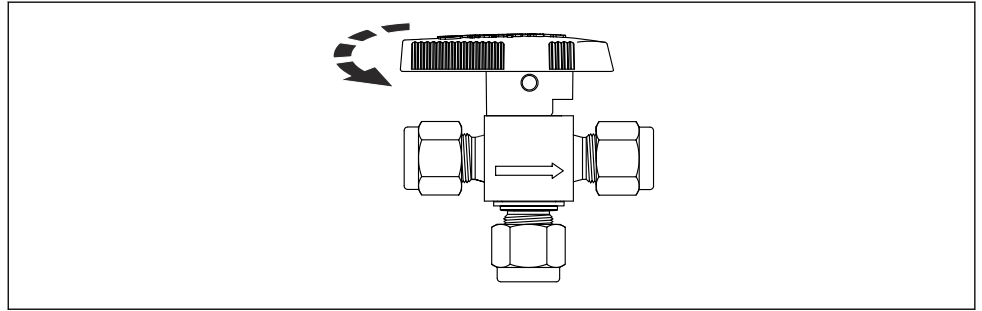
En estado presurizado, no se permite la sustitución de sensores si solo hay instalado un único manómetro/transmisor de presión.

AVISO

- Tenga en cuenta que, en ausencia de un puerto de presión, no está permitido efectuar trabajos de mantenimiento directamente en los sensores. El único trabajo permitido está limitado a los componentes de la caja de conexiones (prensaestopas, transmisores, terminales de conexión, etc.).

Si un manómetro/transmisor de presión está montado en combinación con baterías o válvulas de múltiples vías, los sensores se pueden sustituir incluso en condiciones de funcionamiento una vez adoptadas las medidas de seguridad recogidas en la lista siguiente:

1.



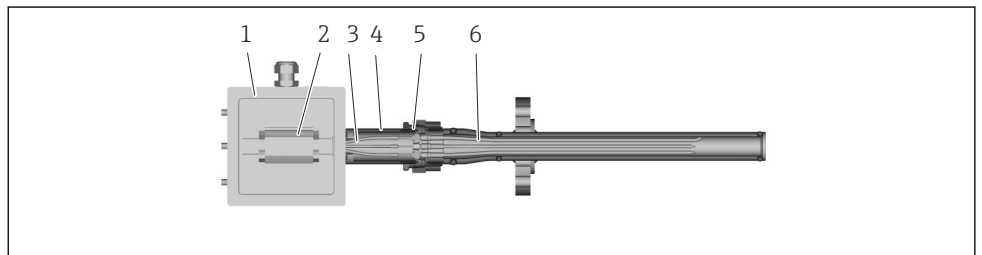
A0036098

Conmute la válvula de múltiples vías a la posición de vaciado (si resulta posible, asegúrese de que el medidor de presión permanezca activo).

2. Descargue los fluidos de manera segura hacia una línea de purga o actúe según lo dispuesto en la normativa local de seguridad.
3. Asegúrese de que la sobrepresión se haya liberado por completo.
4. Devuelva la válvula de múltiples vías a su posición original para la detección de presión.
5. Monitoree el medidor de presión durante un periodo de tiempo razonable (según las condiciones de proceso específicas). Lleve a cabo los pasos siguientes únicamente si la presión no vuelve a aumentar de manera significativa (durante 20-30 minutos):

Caso 1: Diseño con prensaestopas de tres piezas (diseño de seguridad intrínseca)

1.



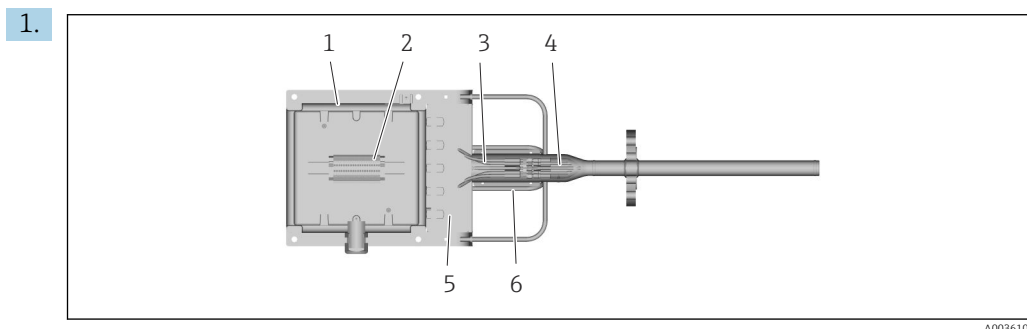
A0036099

Abra la cubierta de la caja de conexiones (1).

2. Desconecte los cables del sensor (3) de todos los elementos de inserción (6) de la regleta de terminales (2) o del transmisor en el interior de la caja de conexiones (lado del proceso).
3. Desenrosque por completo la tuerca hexagonal de la conexión de tres piezas (5).
4. Retire la caja de conexiones con su adaptador (4) de forma que todos los cables de prolongación y los racores de compresión del sensor estén accesibles.
5. Desenrosque las tuercas del racor de compresión.
6. Tire de los elementos de inserción lentamente y con cuidado hasta extraerlos por completo. Asegúrese de que la rosca y los asientos de sellado de los racores de compresión no estén dañados.
7. Tenga en cuenta que, cada vez que se lleva a cabo esta operación, el terminal de empalme de metal del racor de compresión desenroscado se debe sustituir. Para lograr las mismas especificaciones que tenía el componente sustituido se necesita un juego nuevo de terminales de empalme de metal.
8. Guíe un elemento de inserción nuevo a través del racor de compresión empezando por la punta. La longitud y las especificaciones del elemento de inserción de medición nuevo (de Endress+Hauser) deben satisfacer las especificaciones de la pieza sustituida.
9. Apriete la tuerca del racor de compresión conforme a las instrucciones del fabricante.

10. En caso necesario, limpie los componentes de la conexión de tres piezas; actúe con cuidado para evitar que su superficie sufra daños.
11. Devuelva la caja de conexiones a su posición original y con la misma orientación. Asegúrese de que el haz de cables de prolongación esté completamente introducido en la caja de conexiones.
12. Enrosque y apriete la tuerca hexagonal del prensaestopas.
13. Conecte de manera correcta todos los cables de conexión del elemento de inserción de medición en la regleta de terminales o el transmisor apropiados del interior de la caja de terminales, conforme al diagrama de conexionado.
14. Cierre la tapa de la caja.

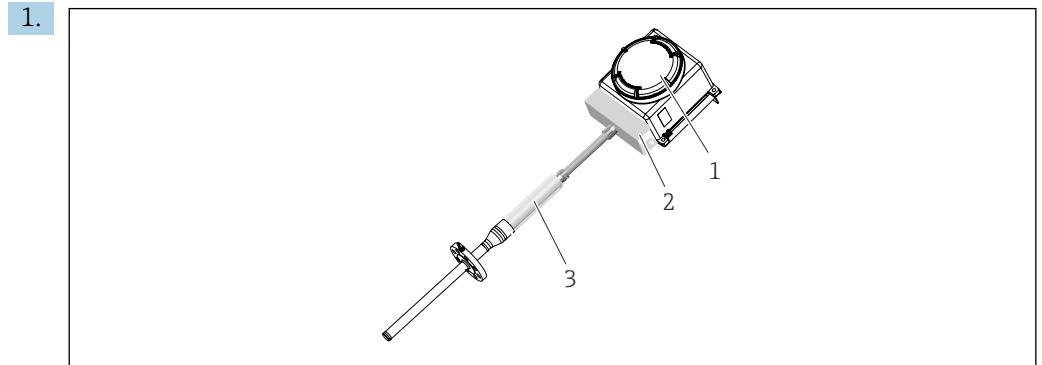
Caso 2: Diseño con bastidor de soporte montado directamente (diseño a prueba de explosiones)



- Abra la cubierta de la caja de conexiones (1).
2. Desconecte los cables del sensor (3) del elemento de inserción de medición (4) que se tenga que sustituir (o el juego completo si se efectúa el mantenimiento integral) de la regleta de terminales (2) o del transmisor del interior de la caja de conexiones (lado del proceso).
3. Retire la tapa de protección climática del prensaestopas (5).
4. Retire la cubierta de los cables de prolongación (6).
5. Afloje la tuerca de sellado del prensaestopas del elemento de inserción deseado (o de todos los elementos de inserción) y tire de los cables de prolongación para sacarlos de la caja de conexiones.
6. Desenrosque las tuercas del racor de compresión.
7. Tire del sensor (o de los sensores) lentamente y con cuidado hasta extraerlo por completo. Asegúrese de que la rosca y los asientos de sellado de los racores de compresión no estén dañados.
8. Tenga en cuenta que, cada vez que se lleva a cabo esta operación, el terminal de empalme de metal del racor de compresión desenroscado se debe sustituir. Para lograr las mismas especificaciones que tenía el componente sustituido se necesita un juego nuevo de terminales de empalme de metal.
9. Guíe un elemento de inserción nuevo a través del racor de compresión empezando por la punta. La longitud y las especificaciones del elemento de inserción de medición nuevo (de Endress+Hauser) deben satisfacer las especificaciones de la pieza sustituida.
10. Inserte los cables de prolongación del sensor nuevo en el prensaestopas.
11. Apriete la tuerca del racor de compresión conforme a las instrucciones del fabricante.
12. Apriete la tuerca de sellado del prensaestopas.
13. Conecte de manera correcta todos los cables de conexión del elemento de inserción de medición en la regleta de terminales o el transmisor apropiados del interior de la caja de terminales, conforme al diagrama de conexionado.

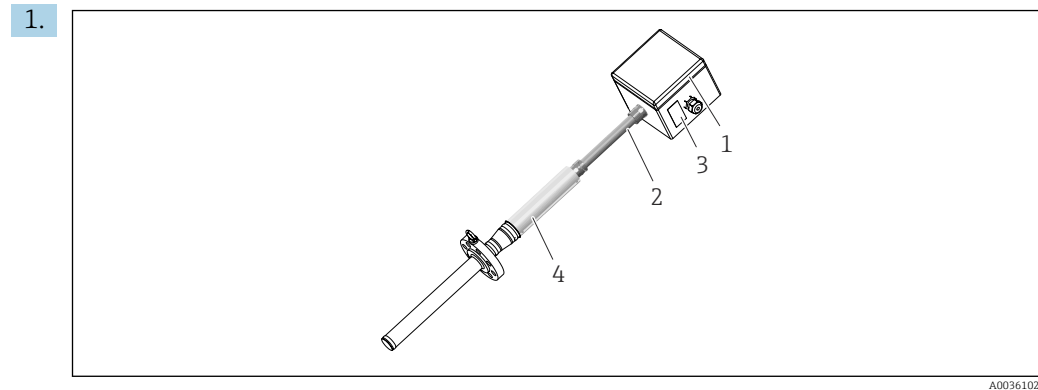
14. Vuelva a colocar la tapa de protección climática del prensaestopas y la cubierta de los cables de prolongación.
15. Cierre la tapa de la caja.

Caso 3: Diseño con caja de conexiones remota y conducto protector (diseño a prueba de explosiones)



1. Abra la cubierta de la caja de conexiones (1).
2. Desconecte los cables del sensor de todos los elementos de inserción de medición que se tienen que sustituir de las regletas de terminales o los transmisores del interior de la caja de conexiones (lado del proceso).
3. Retire la cubierta de los cables de prolongación (2) de la caja de conexiones.
4. Retire la cubierta del conducto para cable (3).
5. Afloje las tuercas de sellado de los prensaestopas de todos los elementos de inserción y retire los cables de prolongación de la caja de conexiones.
6. Saque el haz completo de cables de prolongación.
7. Retire totalmente las cubiertas de los conductos de cables.
8. Desenrosque las tuercas del racor de compresión.
9. Tire del sensor (o de los sensores) lentamente y con cuidado hasta extraerlo por completo. Asegúrese de que la rosca y los asientos de sellado de los racores de compresión no estén dañados.
10. Tenga en cuenta que, cada vez que se lleva a cabo esta operación, el terminal de empalme de metal del racor de compresión desenroscado se debe sustituir. Para lograr las mismas especificaciones que tenía el componente sustituido se necesita un juego nuevo de terminales de empalme de metal.
11. Deslice el nuevo haz de cables de prolongación en el interior del conducto.
12. Guíe todos los elementos de inserción nuevos a través de los racores de compresión empezando por las puntas. La longitud y las especificaciones de cada elemento de inserción de medición nuevo (de Endress+Hauser) deben satisfacer las especificaciones de la pieza sustituida.
13. Introduzca los cables de prolongación de los sensores nuevos en los prensaestopas.
14. Apriete la tuerca del racor de compresión conforme a las instrucciones del fabricante.
15. Apriete la tuerca de sellado del prensaestopas.
16. Conecte de manera correcta todos los cables de conexión del elemento de inserción de medición en la regleta de terminales o el transmisor apropiados del interior de la caja de terminales, conforme al diagrama de conexionado.
17. Vuelva a colocar la cubierta del cable de prolongación y las cubiertas de los conductos para cable.
18. Cierre la tapa de la caja.

Caso 4: Diseño con caja de conexiones remota y conducto protector (diseño de seguridad intrínseca)



Abra la cubierta de la caja de conexiones (1).

2. Desconecte los cables del sensor de todos los elementos de inserción de medición que se tienen que sustituir de las regletas de terminales o los transmisores del interior de la caja de conexiones (lado del proceso).
3. Retire el conducto de cables (2) de la caja de conexiones (3).
4. Abra la cubierta de los cables de prolongación (4).
5. Saque el haz completo de cables de prolongación.
6. Retire totalmente las cubiertas de los cables de prolongación (4).
7. Desenrosque las tuercas del racor de compresión.
8. Tire del sensor (o de los sensores) lentamente y con cuidado hasta extraerlo por completo. Asegúrese de que la rosca y los asientos de sellado de los racores de compresión no estén dañados.
9. Tenga en cuenta que, cada vez que se lleva a cabo esta operación, el terminal de empalme de metal del racor de compresión desenroscado se debe sustituir. Para lograr las mismas especificaciones que tenía el componente sustituido se necesita un juego nuevo de terminales de empalme de metal.
10. Deslice el nuevo haz de cables de prolongación en el interior del conducto.
11. Guíe todos los elementos de inserción nuevos a través de los racores de compresión empezando por las puntas. La longitud y las especificaciones de cada elemento de inserción de medición nuevo (de Endress+Hauser) deben satisfacer las especificaciones de la pieza sustituida.
12. Apriete la tuerca del racor de compresión conforme a las instrucciones del fabricante.
13. Apriete el conducto de cables (2) respecto de la caja de conexiones.
14. Conecte de manera correcta todos los cables de conexión del elemento de inserción de medición en la regleta de terminales o el transmisor apropiados del interior de la caja de terminales, conforme al diagrama de conexionado.
15. Vuelva a colocar las cubiertas de los cables de prolongación (4).
16. Cierre la tapa de la caja.

9.3 Servicios de Endress+Hauser

Servicio	Descripción
Certificaciones	Endress+Hauser puede satisfacer los requisitos relativos al diseño, la fabricación del producto, la verificación y la puesta en marcha conforme a homologaciones específicas mediante el diseño o suministro de componentes certificados individuales y a través de la verificación de una integración apropiada en el sistema global.
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 esencial para la calidad y la durabilidad del sistema de medición, así como para la fiabilidad de la operación de planta. Proporcionamos el máximo nivel de pericia en el momento correcto para cumplir los objetivos acordados relativos a las prestaciones del proyecto.
Comprobación	Para asegurar la calidad del producto y garantizar 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 ■ Ensayo radiográfico 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 y armonizada ■ 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.

⚠ ADVERTENCIA

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

2. Lleve a cabo en orden inverso los pasos de montaje y conexión descritos en las secciones "Montaje del equipo de medición" y "Conexión del equipo de medición". 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.

9.5.3 Eliminación de baterías

Elimine las baterías de conformidad con las normativas del lugar.

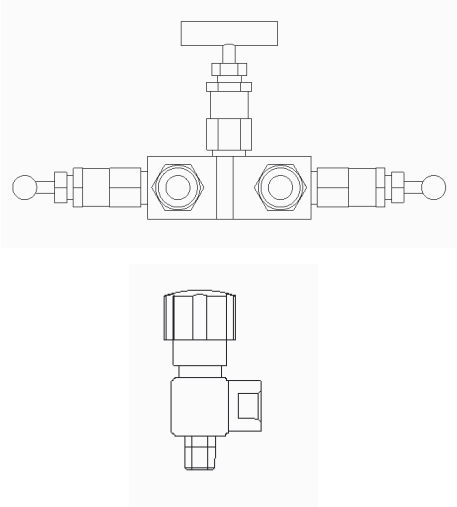
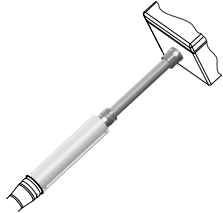
10 Accesorios

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
Etiquetas (TAG)	La placa de identificación se puede usar para identificar los distintos puntos de medición y el termómetro completo. La etiquetas (TAG) pueden colocarse en los cables de prolongación que hay en la zona de prolongación y/o en la caja de conexiones que hay en cada cable o en otros equipos.
Transductor de presión	Transmisor de presión analógico o digital con célula de medición metálica soldada para medición en gases, vapor o líquidos. Consulte la familia de sensores PMP de Endress+Hauser

Accesorios	Descripción
 A0034865 Racores/baterías/válvulas	Se dispone de racores, baterías y válvulas para montar el transmisor de presión en el puerto de presión y para la monitorización continua del equipo en condiciones de funcionamiento.
 A0036534 Sistema de conducción de cable remoto	Consiste en un conducto de poliamida para cables destinado a conectar el extremo superior del termopozo con la caja de conexiones separada, que ya cuenta con una cubierta moldeada de acero inoxidable. Esta se asegura al bastidor de la caja de conexiones para proteger las conexiones de los cables.

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
Convertidor de lazo HART HMX50	Se usa para evaluar y convertir variables de proceso HART dinámicas en señales de corriente analógicas o valores límite.  Para conocer más detalles, véanse el documento "Información técnica" TI00429F y el manual de instrucciones BA00371F
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 obtener más detalles, véase el manual de instrucciones BA061S

Fieldgate FXA320	Puerta de enlace para la monitorización a distancia a través de un navegador de internet de los instrumentos de medición de 4-20 mA conectados.  Para obtener más detalles, véase el documento "Información técnica" TI00025S y el manual de instrucciones BA00053S
Fieldgate FXA520	Puerta de enlace para efectuar a distancia a través de un navegador de internet el diagnóstico y la configuración de los instrumentos de medición HART conectados.  Para obtener más detalles, véase el documento "Información técnica" TI00025S y el manual de instrucciones BA00051S
Field Xpert SFX100	Consola industrial compacta, flexible y robusta para la configuración remota y la obtención de valores medidos a través de la salida de corriente HART (4-20 mA).  Para obtener más detalles, véase el manual de instrucciones BA00060S

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

11 Datos técnicos

11.1 Entrada

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

Rango de medición	RTD:
-------------------	------

Entrada	Descripción	Límites del rango de medición
RTD	WW	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
RTD	TF 3 mm	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °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 ... +1328 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni)	-40 ... +1150 °C (-40 ... +2102 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)
	Unión fría interna (Pt100) Precisión de la unión fría: ± 1 K Resistencia máx. del sensor: 10 kΩ	

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®

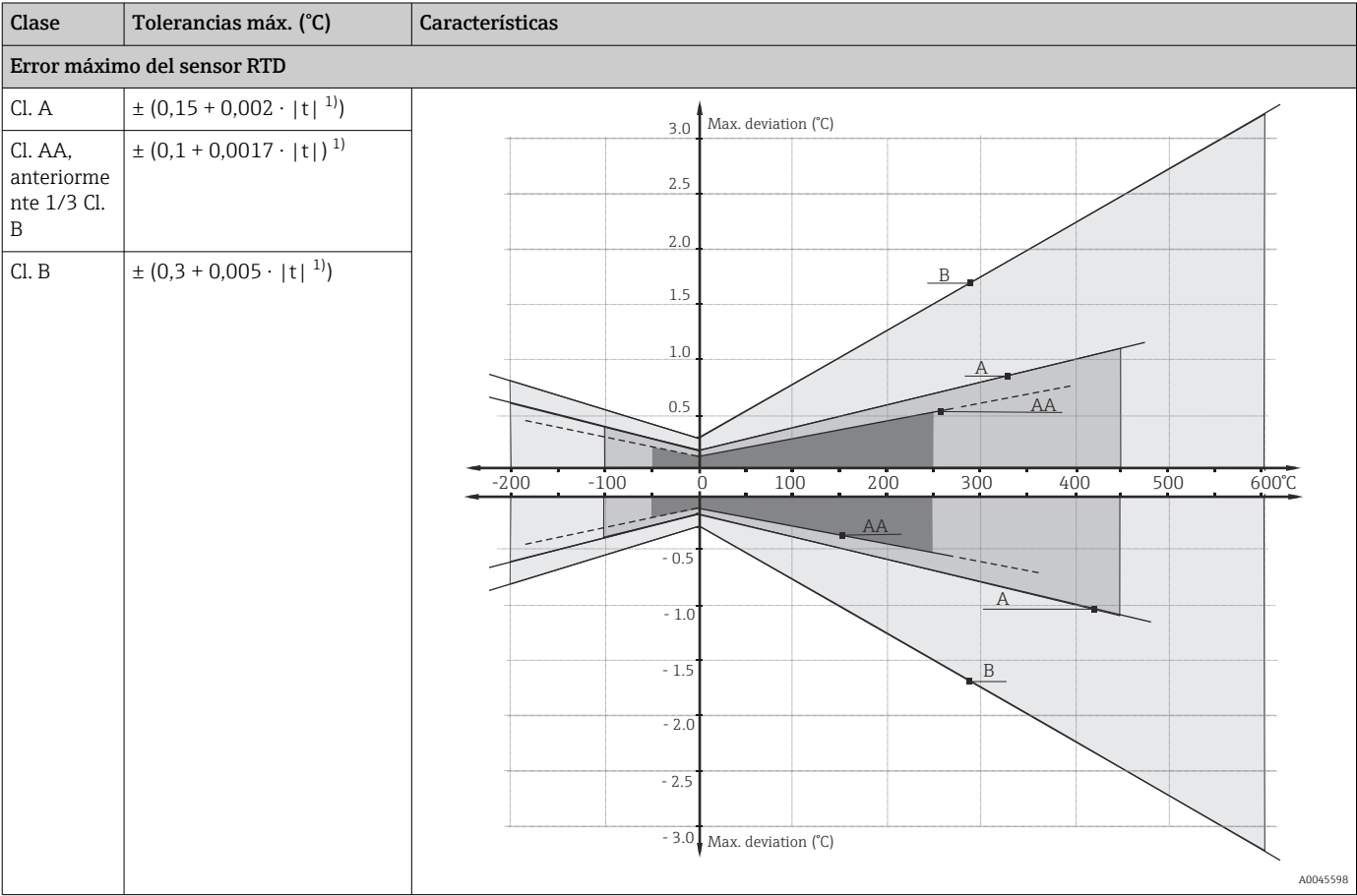
El transmisor iTEMP es un equipo IO-Link® con una entrada de medición y una interfaz IO-Link®. Ofrece una solución configurable, sencilla y económica gracias a la comunicación digital mediante IO-Link®. El equipo se monta en un cabezal terminal de forma B (cara plana) según DIN EN 5044.

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 Características de funcionamiento

Error de medición máximo Termómetro de resistencia RTD según IEC 60751



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

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

Rangos de temperatura

Tipo de sensor ¹⁾	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
Pt100 (TF) Estándar	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	3 mm: -50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °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	$\pm 2,5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +333^{\circ}\text{C}$) $\pm 0,0075 t ^{1)}$ ($333 \dots 750^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +375^{\circ}\text{C}$) $\pm 0,004 t ^{1)}$ ($375 \dots 750^{\circ}\text{C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0,0075 t ^{1)}$ ($333 \dots 1\,200^{\circ}\text{C}$) $\pm 2,5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +333^{\circ}\text{C}$) $\pm 0,0075 t ^{1)}$ ($333 \dots 1\,200^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +375^{\circ}\text{C}$) $\pm 0,004 t ^{1)}$ ($375 \dots 1\,000^{\circ}\text{C}$)

1) $|t|$ = valor absoluto en $^{\circ}\text{C}$

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 $> -40^{\circ}\text{C}$ (-40°F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas $< -40^{\circ}\text{C}$ (-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)	$\pm 2,2\text{ K o } \pm 0,0075 t ^{1)}$ ($0 \dots 760^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1,1\text{ K o } \pm 0,004 t ^{1)}$ ($0 \dots 760^{\circ}\text{C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2\text{ K o } \pm 0,02 t ^{1)}$ ($-200 \dots 0^{\circ}\text{C}$) $\pm 2,2\text{ K o } \pm 0,0075 t ^{1)}$ ($0 \dots 1\,260^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1,1\text{ K o } \pm 0,004 t ^{1)}$ ($0 \dots 1\,260^{\circ}\text{C}$)

1) $|t|$ = valor absoluto en $^{\circ}\text{C}$

Los materiales para termopares se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias especificadas en la tabla para temperaturas $> 0^{\circ}\text{C}$ (32°F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas $< 0^{\circ}\text{C}$ (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.

Tiempo de respuesta

 Tiempo de respuesta para el portasondas del sensor sin transmisor. Para conocer el tiempo de respuesta total del portasondas (con el termopozo primario incluido) hay que efectuar un cálculo específico según el tipo de placa que utilice el sensor.

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	
Ejemplo: con un termopozo de $3,6\text{ mm}$ ($0,14\text{ in}$) de espesor, diseño de conducto curvado	t_{90}	108 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	
Ejemplo: con un termopozo de 3,6 mm (0,14 in) de espesor, diseño de conducto curvado	t ₉₀	52 s

Resistencia a sacudidas y vibraciones

- RTD: 3G/10 ... 500 Hz de conformidad con IEC 60751
- TC: 4G/2 ... 150 Hz de conformidad con IEC 60068-2-6

Calibración

La calibración es un servicio que se puede prestar para cada elemento de inserción individual, ya sea en la fase de pedido o tras la instalación del termómetro multipunto (solo en caso de sensores intercambiables).

 Si la calibración se tiene que llevar a cabo después de instalar el termómetro multipunto, póngase en contacto con el personal de servicios de Endress+Hauser para contar con su pleno 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. En cualquier caso, está prohibido desenroscar los componentes roscados de la conexión a proceso en condiciones de funcionamiento (proceso en marcha) si no se conoce la presión reinante en el interior del termopozo primario.

Durante la calibración, los valores medidos registrados por los elementos de medición de los elementos de inserción multipunto (DUT = equipo sometido a ensayo) se comparan con los valores medidos de un patrón de calibración más preciso usando un procedimiento de medición definido y repetible. El objetivo consiste en determinar la desviación de los valores medidos del DUT respecto 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 precisión.

 Evaluación de los elementos de inserción

Si no resulta posible llevar a cabo una calibración con una incertidumbre de medición aceptable y con resultados de medición transferibles, Endress+Hauser ofrece un servicio consistente en efectuar mediciones de verificación (evaluación) del elemento de inserción (si es factible técnicamente).

11.4 Entorno

Rango de temperaturas ambiente

Caja de conexiones	Zona no peligrosa	Zona con peligro de explosión
Sin transmisor montado	-50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F)	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)
Con transmisor montado en cabezal	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	Según la homologación para zonas con peligro de explosión correspondiente. Véanse los detalles en la documentación Ex para zonas con peligro de explosión.
Con transmisor multicanal montado	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

Temperatura de almacenamiento	Caja de conexiones	
	Con transmisor para cabezal	-50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)
	Con transmisor multicanal	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
	Con transmisor para raíl DIN	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

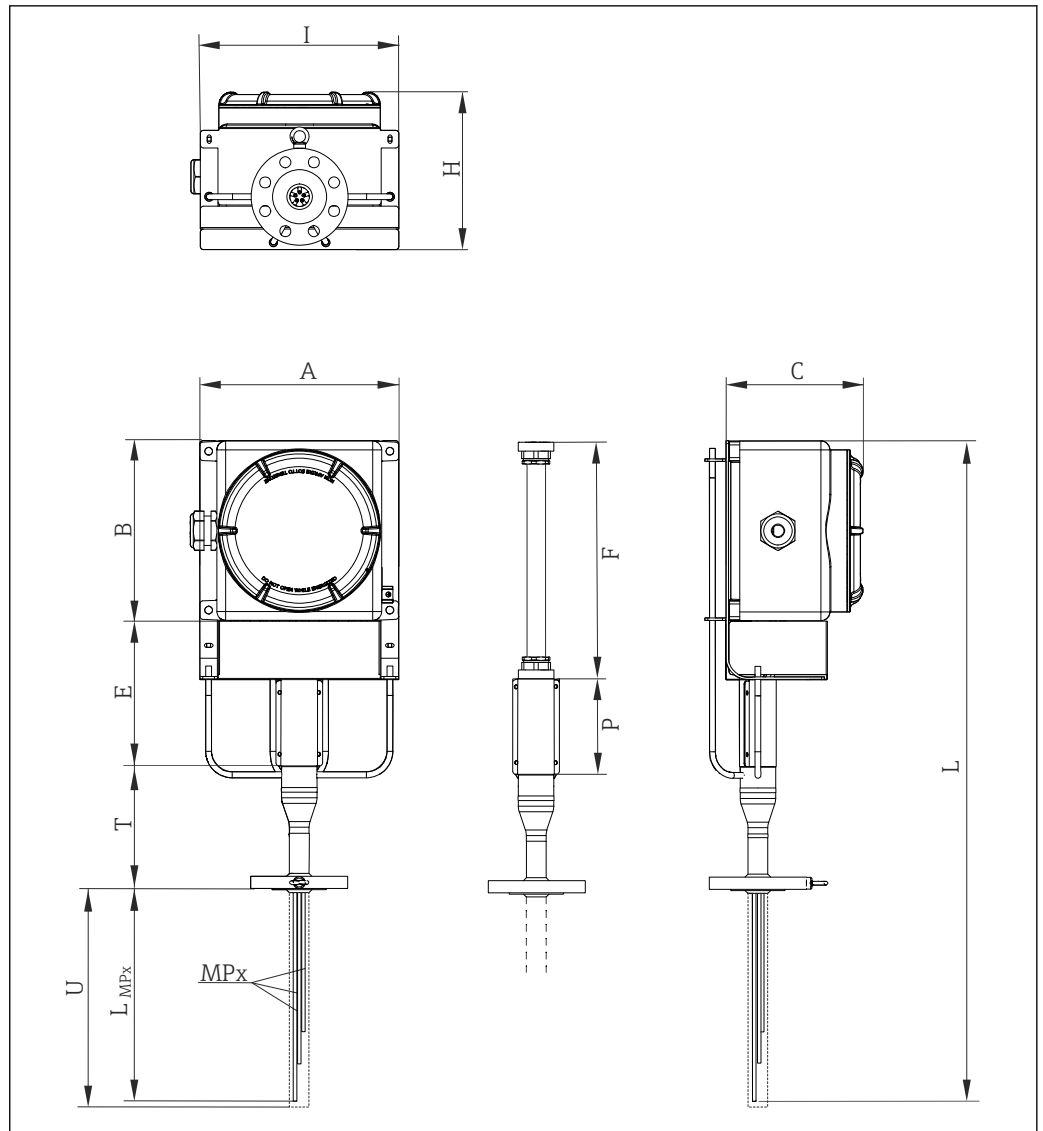
Humedad	Condensaciones conforme a IEC 60068-2-33:
	■ Transmisor para cabezal: se admite ■ Transmisor para raíl DIN: no se admite
	Humedad relativa máxima: 95% según IEC 60068-2-30

Clase climática	Se determina cuando en la caja de conexiones se instalan los componentes siguientes:
	■ Transmisor para cabezal: clase C1 conforme a EN 60654-1
	■ Transmisor multicanal: probado conforme a IEC 60068-2-30, cumple los requisitos que se establecen para la clase C1-C3 conforme a IEC 60721-4-3
	■ Regleta de terminales: clase B2 conforme a EN 60654-1

Compatibilidad electromagnética (EMC)	Según el transmisor para cabezal que se utilice. Consúltase la información detallada en la documentación de información técnica de la lista que hay al final de este documento.
---------------------------------------	---

11.5 Estructura mecánica

Diseño, medidas	El termómetro multipunto se compone de diferentes subconjuntos. Se dispone de diferentes elementos de inserción para condiciones de proceso específicas a fin de asegurar la máxima precisión y una larga vida útil. El termopozo primario se debe seleccionar de tal modo que mejore la resistencia mecánica y contra la corrosión. Es posible obtener cables de prolongación apantallados asociados dotados con materiales de revestimiento altamente resistentes que resistan diferentes condiciones medioambientales y garanticen señales estables y silenciosas. La transición entre los elementos de inserción y el cable de prolongación se logra con el uso de casquillos especialmente sellados, con lo que se asegura el grado de protección especificado.
-----------------	--



A0036092

12 Diseño del termómetro multipunto modular, con bastidor de soporte. 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} Longitud de inmersión de los elementos de medición o termopozos

I, H Bastidor de la caja de conexiones y sistema de soporte

E Longitud de la prolongación

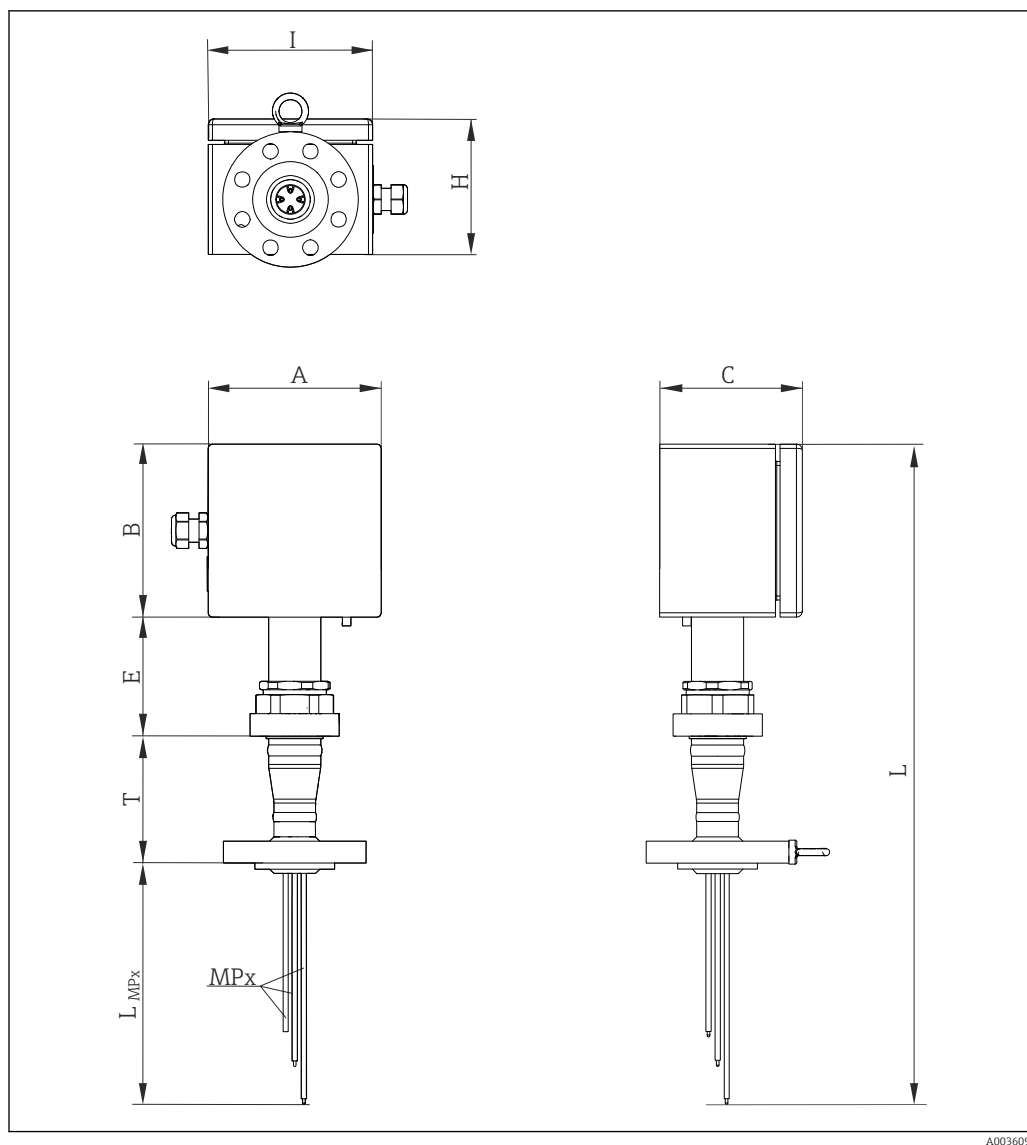
L Longitud del equipo

T Longitud de desfase

U Longitud de inmersión

P Protección: 250 mm

F Longitud de la manguera flexible



13 Diseño del termómetro multipunto modular, con cuello para soporte tubular. 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} Longitud de inmersión de los elementos de medición o termopozos

I, H Bastidor de la caja de conexiones y sistema de soporte

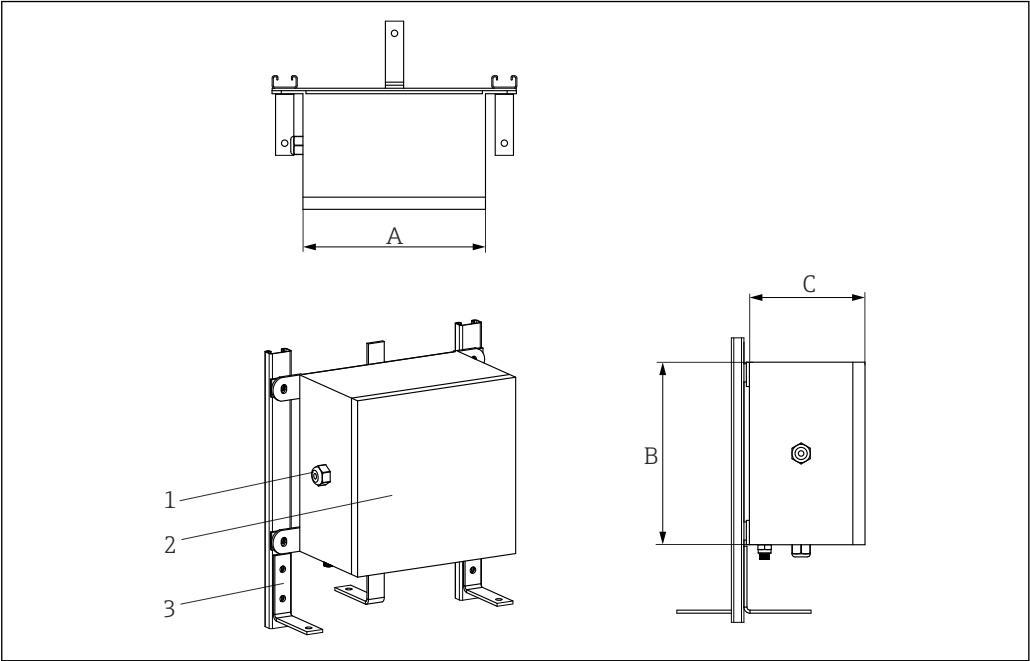
E Longitud de la prolongación

L Longitud del equipo

T Longitud de desfase

U Longitud de inmersión

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 sustancias químicas. La resistencia contra la corrosión por agua marina y la estabilidad ante variaciones extremas de temperatura están garantizadas. Se pueden instalar terminales Ex-e y Ex-i.

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

A	B	C
150 (5,9)	150 (5,9)	100 (3,93)
200 (7,87)	200 (7,87)	160 (6,29)
270 (10,6)	270 (10,6)	160 (6,29)
270 (10,6)	350 (13,78)	160 (6,29)
350 (13,78)	350 (13,78)	160 (6,3)
350 (13,78)	500 (19,68)	160 (6,3)
500 (19,68)	500 (19,68)	160 (6,3)
280 (11,02)	305 (12)	228 (8,98)
420 (16,53)	420 (16,53)	285 (11,22)
332 (13,07)	332 (13,07)	178 (7)
330 (12,99)	495 (19,49)	171 (6,73)

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
Temperatura ambiente	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61,1 ... +140 °F)
Certificados del equipo	Homologación ATEX para uso en área de peligro	Homologación ATEX para uso en área de peligro

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Identificación	■ ATEX II 2GD Ex e IIC / Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ■ IECEX II 2GD Ex e IIC / Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ■ IECEX II 2GD Ex e IIC / Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ■ ATEX II 2GD Ex d IIC T6-T3/Ex tDA21 IP 66 T 85 °C - T 200 °C ■ IECEX II 2GD Ex d IIC T6-T3 / Ex tDA21 IP 66 T 85 °C - T 200 °C ■ UL913 Clase I, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4 ■ FM3610 Clase I, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4 ■ CSA C22.2 N.º 157 Clase I, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4	→ 45
Cubierta	Articulada y roscada	-
Diámetro máximo de sellado	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Sistema de soporte

En caso de montaje directo de la caja de conexiones, se proporciona un sistema modular o una tuerca de unión.

Esto asegura la conexión entre el cabezal del termopozo primario y la caja de conexiones. Este diseño del sistema garantiza un acceso fácil para la monitorización y las operaciones de mantenimiento de los elementos de inserción y los cables de prolongación. Las varillas y una cubierta protectora proporcionan una conexión rígida para la caja de conexiones y son resistentes contra la vibración. La versión con soporte de chasis permite la protección de los cables aunque no tiene volúmenes cerrados. Así se evita la acumulación de residuos y fluidos potencialmente peligrosos procedentes del entorno que puedan dañar la instrumentación, ya que permite una ventilación continua.

Para el diseño con prensaestopas de tres piezas, la caja de conexiones se puede alinear. Los cables de prolongación también siguen siendo accesibles porque la conexión se puede retirar.

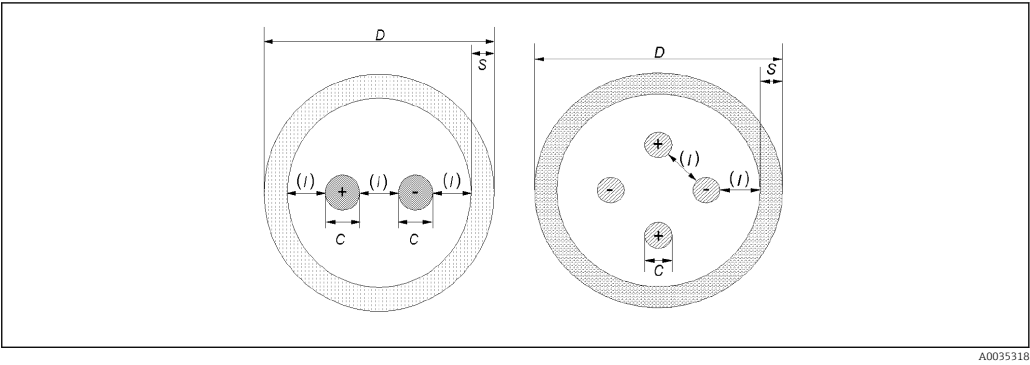
Elementos de inserción, conductos y termopozos

Termopar

Diámetro en mm (in)	Tipo	Especificación	Tipo de punto de medición	Material del recubrimiento
3 (0,12)	1x Tipo K 2x Tipo K 1x Tipo J 2x Tipo J 1x Tipo N 2x Tipo N	IEC 60584/ASTM E230	Con/Sin puesta a tierra	Aleación 600 / AISI 316L / Pyrosil

Grosor del conductor

Tipo de sensor	Diámetro en mm (in)	Espesor de la pared	Espesor mín. de la pared de recubrimiento (S)	Diámetro mín. del conductor (C)
Termopar simple	3 mm (0,11 in)	Estándar	0,3 mm (0,01 in)	0,45 mm = 25 AWG
Termopar doble	3 mm (0,11 in)	Estándar	0,27 mm (0,01 in)	0,33 mm = 28 AWG



A0035318

RTD

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

Termopozos o conductos

Diámetro externo en mm (in)	Material del recubrimiento	Tipo	Grosor en mm (in)
6 (0,24)	AISI 316L	Cerrado o abierto	0,5 (0,02) o 1 (0,04)
8 (0,32)	AISI 316L	Cerrado o abierto	1 (0,04)

Componentes de la junta de sellado

Los componentes de sellado (racores de compresión) van soldados al cabezal del termopozo para garantizar la estanqueidad adecuada bajo todas las condiciones de proceso previstas y permitir el mantenimiento y la sustitución de los sensores (si es el caso).

Material: AISI 316 / AISI 316H

Prensaestopas

Los prensaestopas proporcionan el nivel adecuado de fiabilidad en las condiciones de proceso y ambientales mencionadas.

Material	Identificación	Clase de protección IP	Rango de temperaturas ambiente T	Diámetro máximo de sellado
Latón recubierto de NiCr	ATEX II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP 66	IP66	-52 ... +110 °C (-61,6 ... +230 °F)	6 ... 12 mm (0,23 ... 0,47 in)
AISI 316 / AISI 316L	Atex II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta IIIC Da, II 3G Ex nR IIC Gc	IP66	-52 ... +110 °C (-61,6 ... +230 °F)	6 ... 12 mm (0,23 ... 0,47 in)

Función de diagnóstico

Los reactores en los que se hace funcionar el portasondas multipunto suelen estar expuestos a condiciones muy exigentes en cuanto a presión, temperatura, corrosión y dinámica de los fluidos del proceso. Gracias al puerto de presión se pueden detectar y monitorizar las posibles fugas (o la permeación de gases) que pasen el termopozo primario. Esto posibilita la planificación del mantenimiento.

Peso

El peso puede variar en función de la configuración, según la caja de conexiones y el diseño del soporte. El peso aproximado de un termómetro multipunto de configuración típica (número de elementos de inserción = 12, cuerpo principal = 3", caja de conexiones de tamaño mediano) es = 30 kg (66,1 lb).

El equipo se debe elevar y trasladar usando exclusivamente el cáncamo, que forma parte de la conexión a proceso.

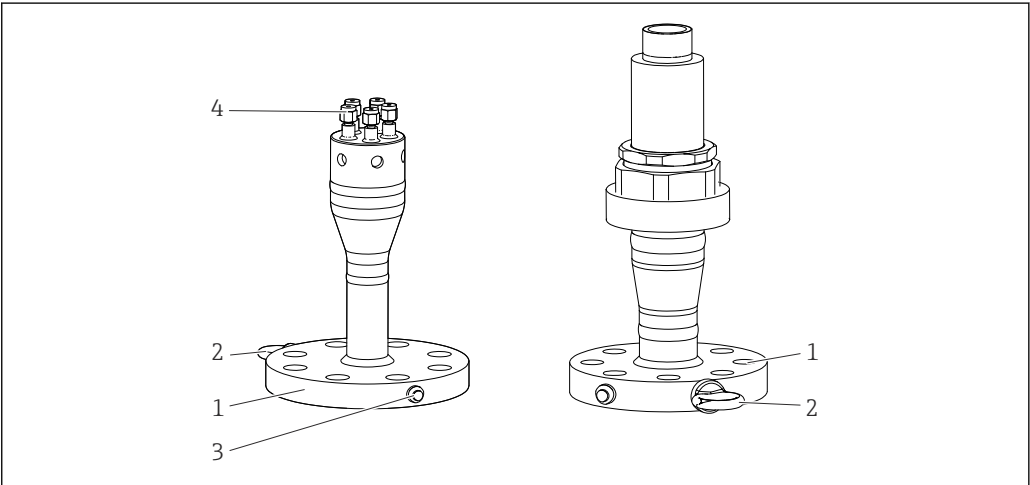
Materiales

Al seleccionar las partes en contacto con el producto es necesario tener en cuenta las propiedades de la lista de propiedades de los materiales siguientes:

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	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
INCONEL® 600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	- Una aleación de níquel-cromo con muy buena resistencia a atmósferas agresivas, oxidantes y reductoras, incluso a altas temperaturas. - Resistencia a la corrosión causada por el gas 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

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	■ Propiedades similares a las de AISI 316L. ■ 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
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °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 (1472 °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



A0036094

14 Brida de conexión a proceso

- 1 Brida
- 2 Cáncamo
- 3 Puerto de presión
- 4 Racores de compresión

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

Especificación ¹⁾	Tamaño	Clasificación	Material
ASME	1 1/2", 2", 3"	150#, 300#, 400#, 600#, 900#	AISI 316/L, 304/L, 310L, 321
EN	DN40, DN50, DN80	PN 10, PN 16, PN 25, PN 40, PN 63, PN 100, PN 150	316/1.4401, 316L/1.4404, 321/1.4541, 310L/1.4845, 304/1.4301, 304L/1.4307

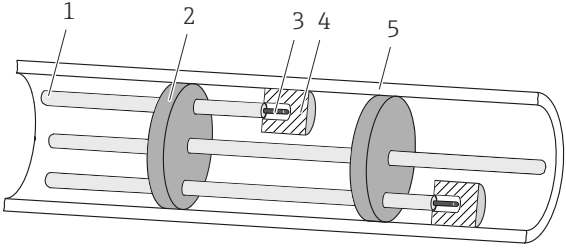
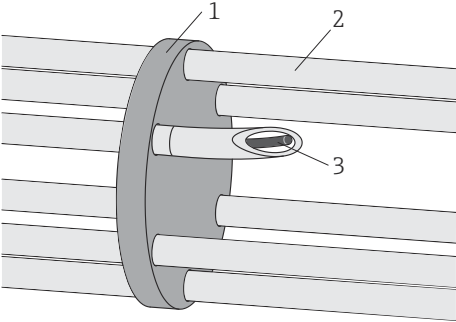
1) Disponibles bridas según norma GOST previa solicitud.

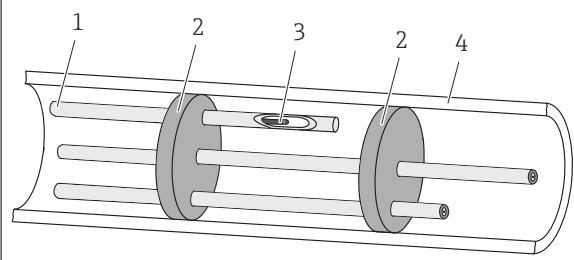
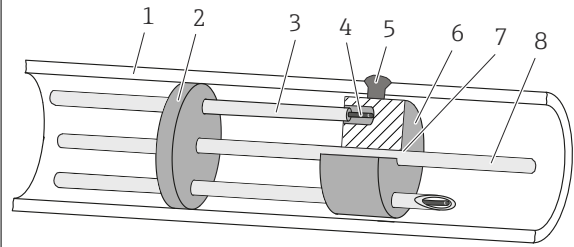
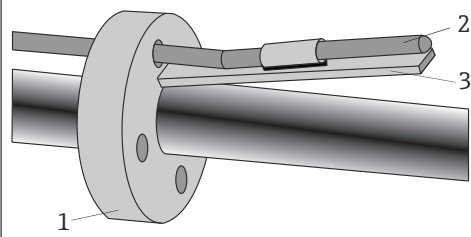
Racores de compresión

Los racores de compresión se sueldan en el cabezal del termopozo para posibilitar el reemplazo del sensor. Las medidas corresponden a las medidas del elemento de inserción. Los racores de compresión cumplen los estándares de fiabilidad más exigentes en lo tocante a los materiales y las prestaciones exigidas.

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

Componentes en contacto térmico

A: Bloque de contacto térmico  A0036153 1 Conducto 2 Estrellas de centrado 3 Elemento de inserción 4 Bloque para dispersión térmica 5 Pared del termopozo primario	Los bloques individuales están presionados contra la pared interna para garantizar la transferencia de calor óptima por dispersión térmica entre el termopozo primario y el sensor de temperatura intercambiable
B: Conductos curvados y distanciadores  A0028783 1 Estrellas de centrado 2 Conducto 3 Elemento de inserción	■ Permitir la sustitución del sensor ■ Asegura el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo

C: Termopozos y estrellas de centrado  A0036632 1 Termopozo 2 Estrellas de centrado 3 Elemento de inserción 4 Pared del termopozo primario	Cada sensor está protegido por su termopozo de punta recta.
D: discos de bloque soldados para la dispersión térmica (soldados al termopozo primario)  A0036155 1 Pared del termopozo primario 2 Estrellas de centrado 3 Conducto 4 Elemento de inserción 5 Contacto soldado 6 Disco de bloque para dispersión térmica 7 Costura de soldadura 8 Varilla de apoyo	■ Asegura la transferencia óptima de calor a través de la pared del termopozo primario y los sensores de temperatura. Los elementos de inserción son reemplazables. ■ Los elementos de inserción son reemplazables.
E: Bandas bimetálicas  A0028435 15 Bandas bimetálicas con o sin conductos 1 Conducto 2 Elemento de inserción 3 Bandas bimetálicas	■ No permite la sustitución del sensor ■ Asegura el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo mediante bandas bimetálicas que se activan por la diferencia de temperatura ■ Sin fricción durante la instalación, incluso con los sensores ya instalados

11.6 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**.

11.7 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
