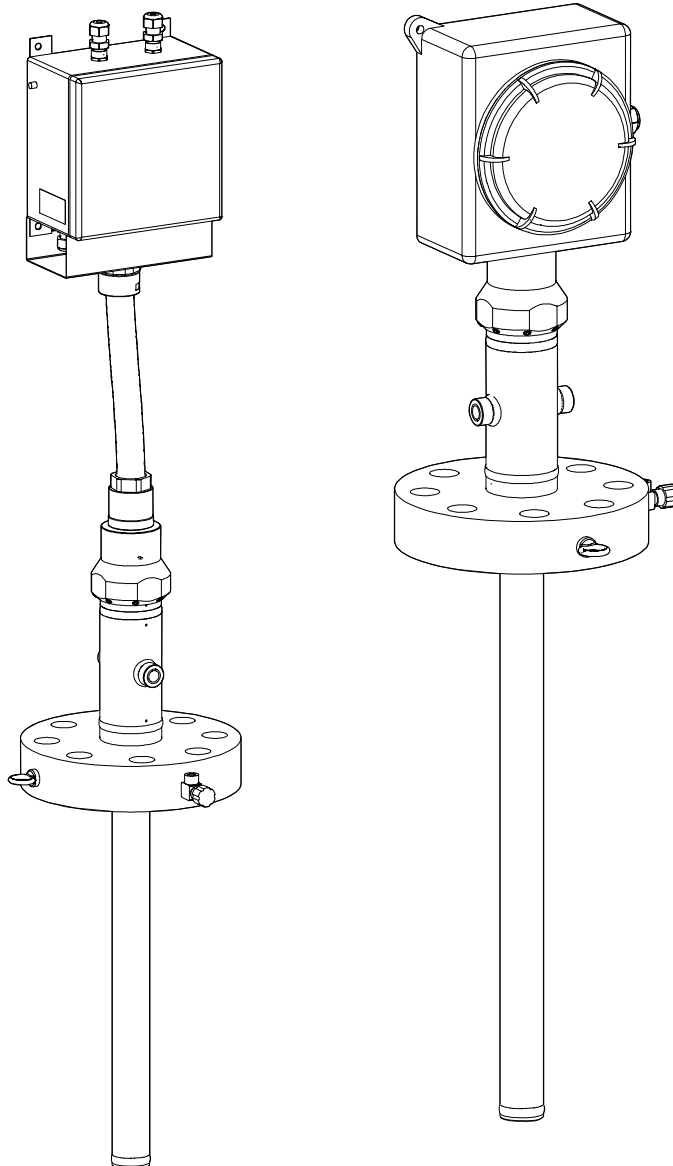


Manual de instrucciones

iTHERM MultiSens Linear TMS12

Termómetro multipunto RTD/TC para el perfilado de temperatura lineal con termopozo primario y cámara de diagnóstico para aplicaciones de petróleo, gas y petroquímicas



Índice de contenidos

1	Sobre este documento	3	9.5	Eliminación	30
1.1	Finalidad del documento	3	10	Accesorios	30
1.2	Símbolos	3	10.1	Accesorios específicos del equipo	30
2	Requisitos de seguridad básicos	5	10.2	Accesorios específicos para la comunicación	31
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	5	10.3	Accesorios específicos de servicio	32
2.2	Uso previsto	6	11	Datos técnicos	33
2.3	Seguridad en el puesto de trabajo	6	11.1	Entrada	33
2.4	Funcionamiento seguro	7	11.2	Salida	33
2.5	Seguridad del producto	7	11.3	Características de funcionamiento	35
3	Descripción del producto	7	11.4	Condiciones ambientales	37
3.1	Arquitectura de los equipos	7	11.5	Estructura mecánica	38
4	Recepción de material e identificación del producto	11	11.6	Certificados y homologaciones	48
4.1	Recepción de material	11	11.7	Documentación	48
4.2	Identificación del producto	11			
4.3	Almacenamiento y transporte	12			
4.4	Certificados y homologaciones	12			
5	Instalación	13			
5.1	Requisitos de instalación	13			
5.2	Instalar el equipo	13			
5.3	Comprobaciones tras la instalación	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	Preparativos	23			
7.2	Comprobaciones tras la instalación	23			
7.3	Activación del equipo	25			
8	Diagnóstico y localización y resolución de fallos	25			
8.1	Localización y resolución de fallos en general	25			
9	Mantenimiento	26			
9.1	Información general	26			
9.2	Piezas de repuesto	26			
9.3	Servicios de Endress+Hauser	29			
9.4	Devoluciones	29			

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) Bornes de tierra que se deben conectar a tierra antes de establecer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra están situados tanto en el interior como en el exterior del equipo: ▪ 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	1, 2, 3...	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
1, 2, 3...	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.

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
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.

1.2.6 Marcas registradas

FOUNDATION™ Fieldbus

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

HART®

Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

PROFIBUS®

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

2 Requisitos de seguridad básicos

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

2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

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

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

- Debe seguir las instrucciones y satisfacer las condiciones básicas.

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

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

2.2 Uso previsto

El equipo está destinado a medir el perfil de temperatura en el interior de un reactor, depósito o tubería usando tecnologías basadas en RTD o termopares.

El fabricante no es responsable de ningún daño que se deba a una utilización inapropiada o que difiera del uso previsto.

El equipo se ha diseñado conforme a las características siguientes:

Condición	Descripción
Presión interna	Las juntas, las conexiones roscadas y los elementos de sellado se han diseñado en función de 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. Se ha tenido en cuenta el desplazamiento térmico para evitar tensiones intrínsecas y garantizar la correcta integración entre el instrumento y la planta. Durante la fijación del termopozo del equipo en los accesorios internos de la planta se debe obrar con especial cuidado.
Fluidos de proceso	La elección de las medidas y, sobre todo, del material minimiza las señales de desgaste siguientes: ■ Corrosión en la superficie 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	Las cargas cíclicas durante el funcionamiento no están incluidas.
Vibraciones	Los elementos sensores pueden estar expuestos a vibraciones si las longitudes de inmersión son elevadas. Estas vibraciones se pueden minimizar con un tendido correcto del termopozo en la planta (mediante su acoplamiento a elementos internos con accesorios como pestañas o casquillos terminales). La prolongación del cuello está diseñada para resistir las cargas por vibración y proteger así la caja de conexiones contra las cargas cíclicas. De este modo se evita que los componentes roscados se aflojen.
Fatiga mecánica	Está garantizado que la máxima fatiga sufrida por el instrumento de medición multiplicada por un factor de seguridad permanecerá por debajo del límite de deformación plástica del material en todas las condiciones 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

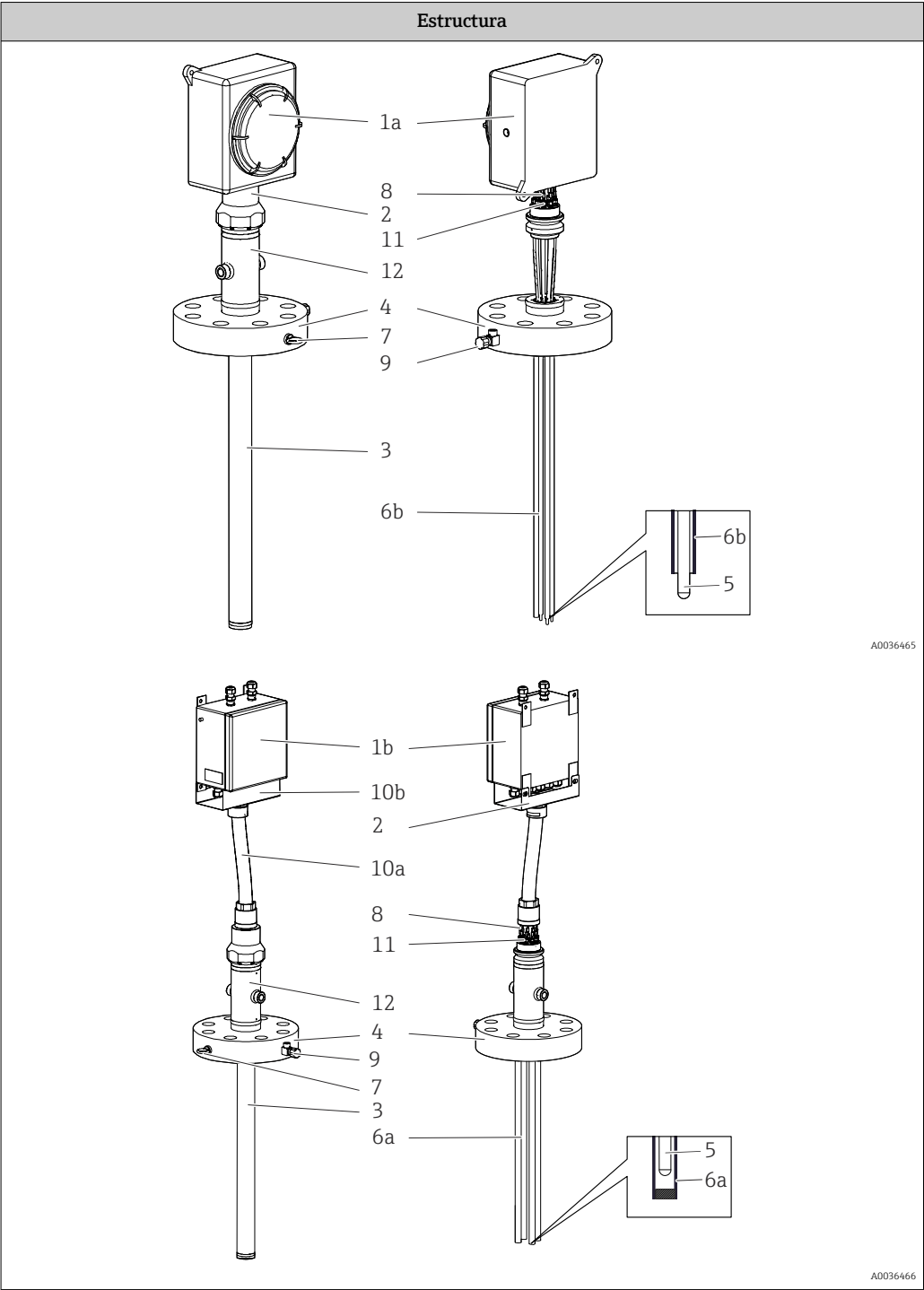
3.1 Arquitectura de los equipos

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

El equipo se compone de los subconjuntos siguientes:

- **Elemento de inserción:** Compuesto por elementos de medición con recubrimiento individual de metal (termopares o sensores de resistencia RTD). Están protegidos por el termopozo primario soldado a la conexión a proceso. Además, los conductos o termopozos individuales permiten sustituir los elementos de inserción en 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 (iTHERM CableLine TSC310 o iTHERM CableLine TST310) o como elementos de inserción especiales. Para consultar la estructura de pedido del producto específica, póngase en contacto con el fabricante.
- **Conexión a proceso:** Representada por una brida de tipo ASME o EN. La conexión a proceso está equipada con un puerto de presión y se puede suministrar con cáncamos para levantar el equipo.
- **Cabezal:** Compuesto por una caja de conexiones con los componentes relevantes, como prensaestopas, válvulas de purga, tornillos de tierra, terminales, transmisores para cabezal, etc.
- **Sistema de soporte:** Diseñado para soportar la caja de conexiones mediante una junta pivotante.
- **Accesorios adicionales:** Se pueden pedir para cualquier configuración y se recomiendan en caso de configuración con elementos de inserción reemplazables. Incluyen células de medición de presión, baterías, válvulas y conectores.
- **Termopozo primario:** Soldado directamente a la conexión a proceso, se ha diseñado para asegurar un alto grado de protección mecánica y resistencia contra la corrosión.
- **Cámara de diagnóstico:** Este subconjunto consiste en una caja cerrada que asegura la monitorización continua del estado del equipo durante su vida útil, así como la contención segura de posibles fugas. La cámara cuenta con conexiones integradas para accesorios (como válvulas o baterías). Una amplia gama de accesorios permite obtener el nivel más alto de información del sistema (presión, temperatura, composición de los fluidos y fase siguiente de mantenimiento).

El sistema mide un perfil de temperaturas a lo largo de una línea dentro del entorno del proceso. También es posible obtener un perfil de temperaturas tridimensional mediante la instalación de más de un termómetro (ya sea en horizontal, en vertical u oblicuamente).



Descripción, opciones y materiales disponibles	
1: Cabezal 1a: Directamente montado 1b: Remoto	Caja de conexiones con tapa con rosca o con bisagra para conexiones eléctricas. Incluye componentes como terminales eléctricos, transmisores y prensaestopas. ■ 316/316L ■ Aleaciones de aluminio ■ Otros materiales previa solicitud
2: Sistema de soporte	Conexión giratoria de soporte para orientar la caja de conexiones. Material: 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. ■ 316/316L ■ 321 ■ 304/304L ■ 310L
4: Conexión a proceso: brida conforme a las normas ASME o EN	Brida conforme a las normas internacionales o brida específica de cliente para satisfacer los requisitos del proceso concreto. ■ 316 + 316L ■ 304 ■ 310 ■ 321 ■ Otros materiales previa solicitud
5: Elemento de inserción	Termopares o RTD con aislamiento mineral conectados a tierra y no conectados a tierra (Pt100 de hilo bobinado). Para obtener más detalles, consulte la tabla "Información para cursar pedidos".
6 Diseño de la punta del elemento de inserción de medición de los contactos térmicos del sensor 6a: Para 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 sensores son intercambiables. ■ Los bloques térmicos individuales están presionados contra la pared interna para asegurar la transferencia óptima de calor entre el termopozo primario y la punta de medición intercambiable. ■ Punta recta. Para obtener más detalles, consulte la tabla "Información para cursar pedidos".
6b: Para 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 sensores no son intercambiables. ■ Punta curvada.
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: Puerto de presión (conexión roscada)	Conexiones auxiliares y accesorios para la detección de presión.

Descripción, opciones y materiales disponibles	
10: Protecciones 10a: Sistema de conducción de cables (en el caso de cabezales remotos) 10b: Cubierta de los cables de prolongación	Conducto para los cables: hecho de poliamida flexible para conectar el extremo superior de la cámara de diagnóstico y la caja de conexiones remota. 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 de la cámara de diagnóstico y el ambiente exterior. Ideal para una amplia gama de productos y condiciones difíciles con temperaturas y presiones elevadas.
12: Cámara de diagnóstico 12a: Cámara básica 12b: Cámara avanzada	Cámara de diagnóstico para la detección y contención segura de fugas. Monitorización del comportamiento del sistema gracias a la detección continua de la presión del producto contenido. Configuración básica: Elementos de inserción no intercambiables. Cables de prolongación intercambiables en caso de daños accidentales (mediante la sustitución del poste del elemento de inserción). Configuración avanzada: Se permite la sustitución del elemento de inserción completo.

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

4.3 Almacenamiento y transporte

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

4.3.1 Humedad

Condensaciones conforme a IEC 60068-2-33:

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

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

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

Durante el almacenamiento, evite las influencias ambientales siguientes:

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

4.4 Certificados y homologaciones

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

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

5 Instalación

5.1 Requisitos de instalación

ADVERTENCIA

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

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

ADVERTENCIA

Las explosiones pueden causar lesiones graves y hasta mortales.

- ▶ Antes de conectar equipos eléctricos o electrónicos adicionales en una atmósfera explosiva, compruebe que los equipos integrados en el lazo estén instalados conforme a las prácticas de cableado de seguridad intrínseca o sin chispas.
- ▶ Verifique que la atmósfera en la que tiene lugar el funcionamiento de los transmisores es coherente con la certificación relevante para áreas de peligro.
- ▶ Apriete todas las cubiertas y los componentes roscados para cumplir los requisitos de protección contra explosiones.

ADVERTENCIA

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

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

AVISO

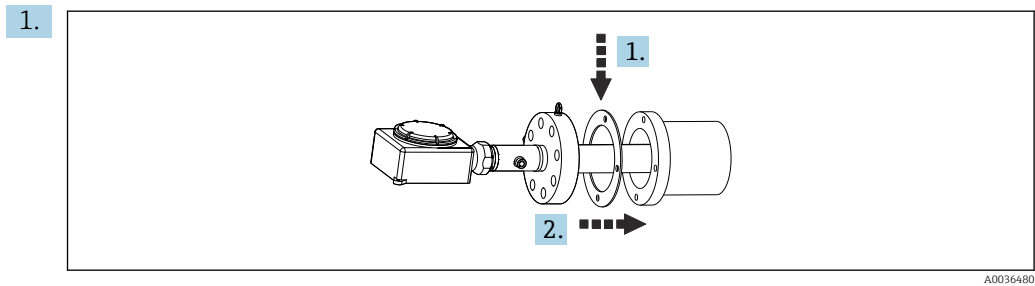
Las cargas adicionales y las vibraciones de otros componentes de la planta pueden afectar al funcionamiento de los elementos sensores.

- ▶ Durante la instalación del sistema de medición, evite sobre todo cualquier tipo de fricción o generación de chispas.
- ▶ No es admisible la presencia en el sistema de cargas adicionales o pares de giro externos causados por una conexión a otro sistema que no se haya previsto en el plan de instalación.
- ▶ El equipo no es adecuado para instalar en lugares expuestos a vibraciones. Las cargas resultantes pueden perjudicar las juntas de unión y, por consiguiente, afectar al funcionamiento de los elementos sensores.
- ▶ Para obtener información sobre las condiciones ambientales, véase la sección "Datos técnicos".
- ▶ Use los accesorios internos existentes en el depósito únicamente cuando la punta del termopozo primario esté sujeta a la acción de cargas externas. Las cargas externas incluyen todas aquellas que puedan provocar deformaciones o fatiga mecánica en el equipo y, en particular, en las soldaduras.
- ▶ El usuario final es el responsable de comprobar que se hayan instalado equipos adecuados. No supere los valores límite admisibles del equipo.

5.2 Instalar el equipo

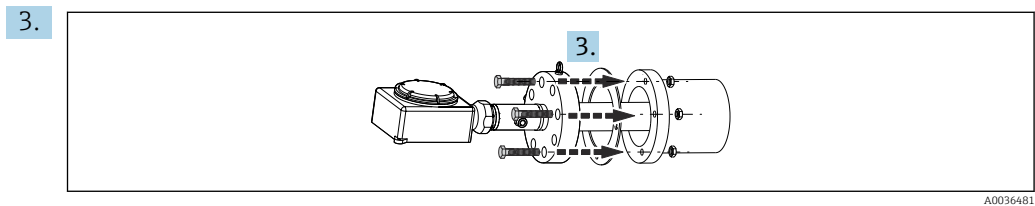
5.2.1 Secuencia de instalación

1. Revise el interior del depósito cuando efectúe la instalación del equipo.
2. Para simplificar la inserción, asegúrese de que no haya elementos perturbadores.
3. Durante la instalación del sistema de medición, evite sobre todo cualquier tipo de fricción o generación de chispas.

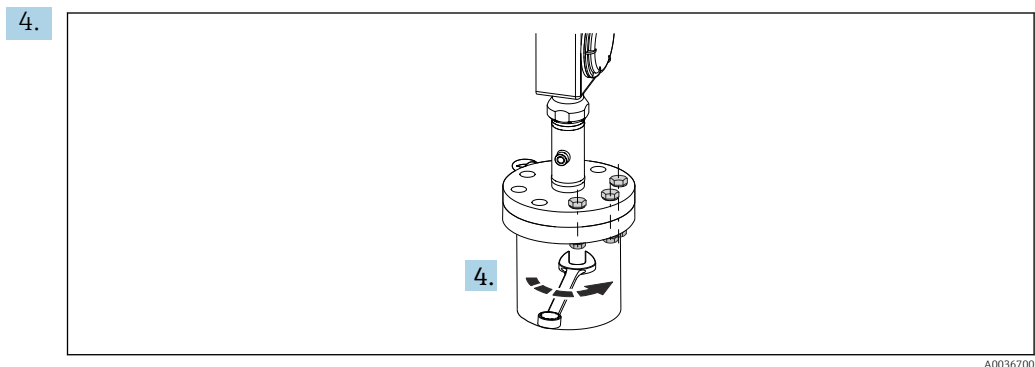


Compruebe que las superficies de estanqueidad de las bridas estén limpias. Coloque el anillo obturador entre la tubuladura bridada y la brida del equipo.

2. Mueva el equipo hacia la tubuladura. Introduzca el termopozo principal en la tubuladura. Asegúrese de que no se produzcan deformaciones.

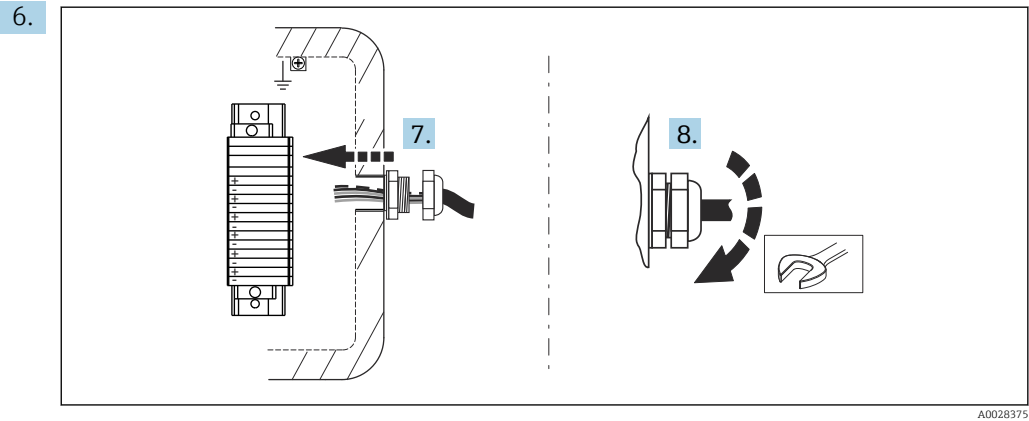


Inserte parcialmente los tornillos en los taladros provistos en la brida y apriételos ligeramente con las tuercas. Apriete ligeramente con las tuercas. Utilice una llave inglesa adecuada para ello, pero no los apriete hasta el tope.



A continuación, introduzca totalmente los tornillos en los taladros de la brida. Apriételos en cruz con una herramienta adecuada (es decir, apriete controlado de conformidad con las especificaciones aplicables).

5. Si resulta necesario, ajuste la alineación de la caja de conexiones. Para ello, afloje los tornillos prisioneros y coloque la conexión giratoria en la posición deseada. Vuelva a apretar los tornillos prisioneros.



- Para cablear el sistema, después de abrir la cubierta de la caja de conexiones, introduzca los cables de prolongación o de compensación en la caja de conexiones por los prensaestopas respectivos.
- Apriete los prensaestopas de la caja de conexiones.
 - Conecte los cables a los terminales de conexión o los transmisores de temperatura de la caja de conexiones. Siga las instrucciones de cableado suministradas. Es la única manera de asegurar que los números de etiqueta (TAG) correctos de los cables se conectan con los números de etiqueta (TAG) correctos de los terminales de conexión.
 - Cierre la cubierta. Posicione la junta correctamente para impedir que el grado de protección (IP) resulte perjudicado. Ponga la válvula de purga en la posición correcta (para controlar la condensación).

AVISO

- Tras la instalación, efectúe unas pruebas sencillas en el sistema termométrico instalado para revisarlo.
- Compruebe la estanqueidad de las conexiones roscadas.
 - Si alguna pieza está floja, apriétela con el par adecuado.
 - Revise que el cableado se haya llevado a cabo correctamente. Compruebe la continuidad eléctrica de los termopares (mediante el calentamiento del punto de medición del termopar). Asegúrese de que no haya cortocircuitos.

5.3 Comprobaciones tras la instalación

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

Estado del equipo y especificaciones	
¿El equipo está indemne (inspección visual)?	☐
¿Las condiciones ambientales concuerdan con la especificación del equipo? Ejemplo: - Temperatura ambiente - Condiciones apropiadas	☐
¿Los componentes roscados no presentan ninguna deformación?	☐
¿Las juntas están intactas y no sufren deformaciones permanentes?	☐
Instalación	
¿Los equipos están alineados con el eje de la tubuladura?	☐
¿Los asientos de junta de las bridas están limpios?	☐
¿La brida y su contrabrida están atornilladas entre sí de forma correcta?	☐
¿El termopozo no presenta deformaciones?	☐

¿Los pernos están insertados por completo 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 apretados en los cables de prolongación?	☐
¿Los cables de prolongación están conectados a los terminales de la caja de conexiones?	☐
¿Las protecciones de los cables de prolongación (si las hay) están ensambladas y cerradas correctamente?	☐

6 Cableado

⚠ ATENCIÓN

Las explosiones pueden causar lesiones graves y hasta mortales. Para obtener información sobre la conexión de equipos en áreas de peligro, véase la documentación Ex aparte. Póngase en contacto con el fabricante si tiene preguntas.

- ▶ El incumplimiento puede provocar como resultado la destrucción de componentes del sistema electrónico.
- ▶ No instale ni cablee el equipo mientras esté conectado a la tensión de funcionamiento.

i Para efectuar el cableado con un transmisor, consulte la documentación técnica del transmisor relevante.

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; véase la sección 1.2.
5. Una vez terminado el cableado, apriete los terminales de tornillo. Vuelva a apretar los prensaestopas. Cierre la tapa de la caja.

El equipo está cableado.

i Para evitar errores de conexión, antes de efectuar la puesta en marcha consulte la lista de comprobaciones que figura en la sección "Comprobaciones tras la conexión".

6.1 Guía rápida de cableado

AVISO

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

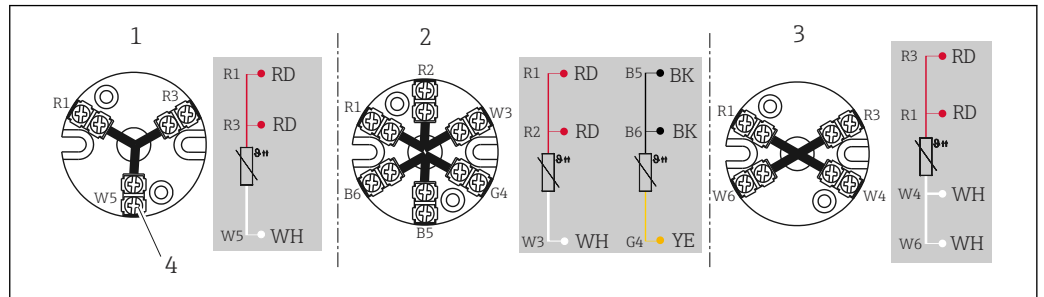
- ▶ Tome las medidas apropiadas para proteger los terminales contra las descargas electrostáticas.

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

6.1.1 Diagramas de conexionado

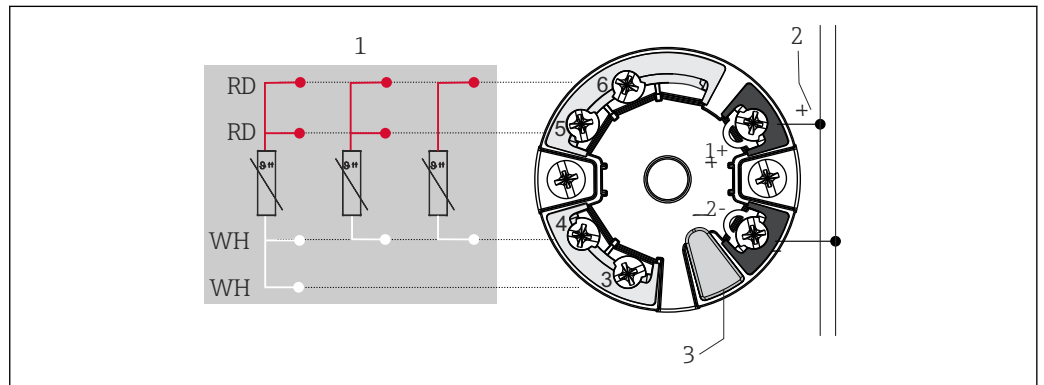
Tipo de conexión del sensor RTD



A0045453

1 Regleta de terminales montada

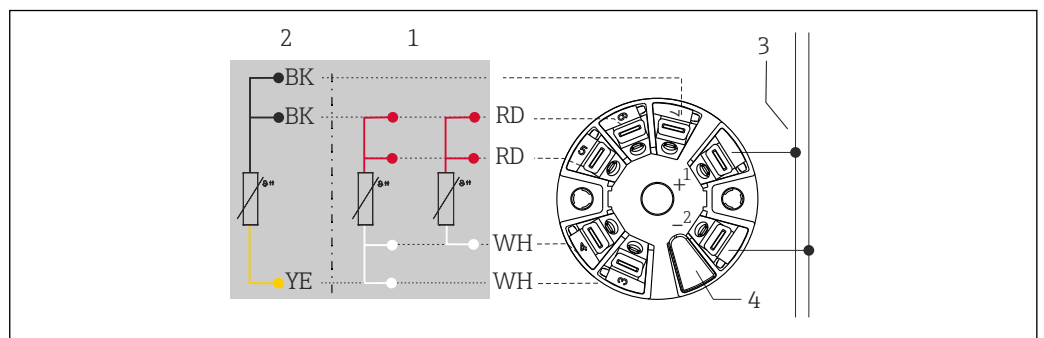
- 1 A 3 hilos, simple
- 2 A 3 hilos, simple
- 3 A 4 hilos, simple
- 4 Tornillo exterior



A0045464

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

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

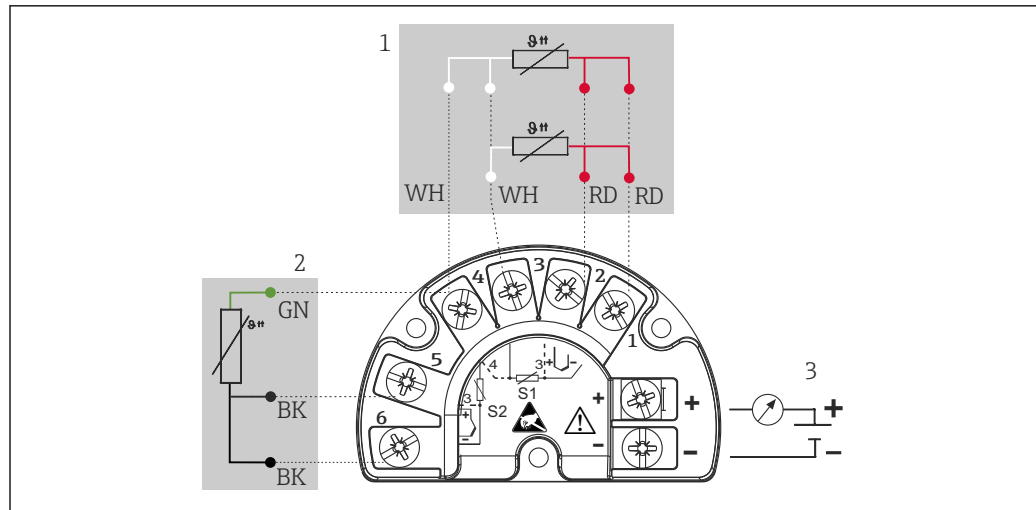


A0045466

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

- 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

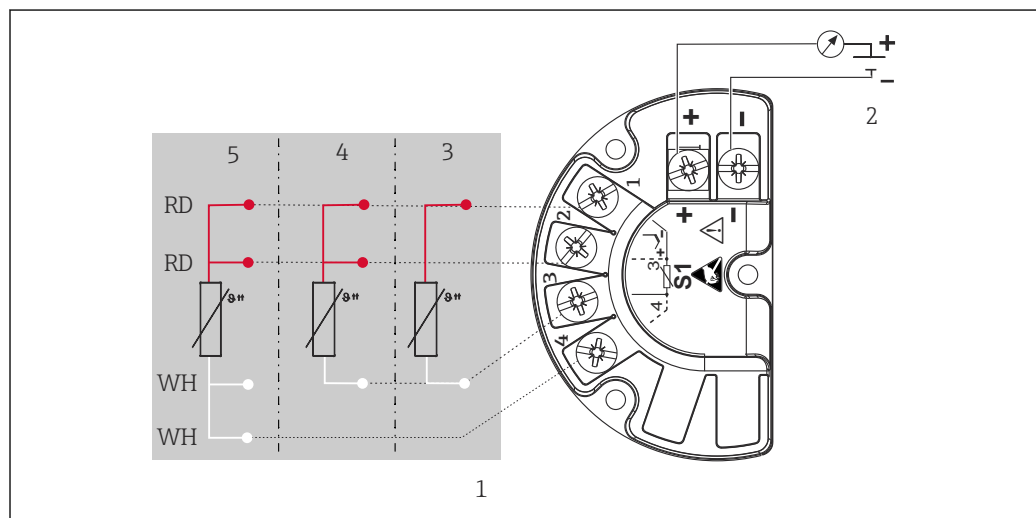
Transmisor de campo montado: Equipado con terminales de tornillo



A0045732

4 iTEMP 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

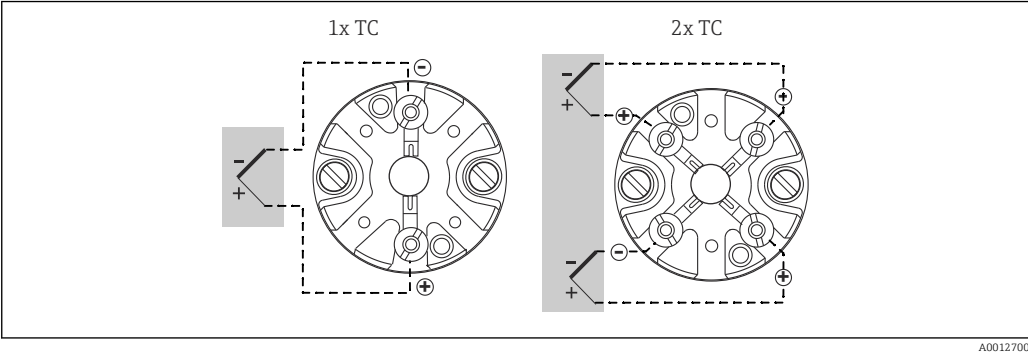


A0045733

5 iTEMP TMT142B (entrada simple)

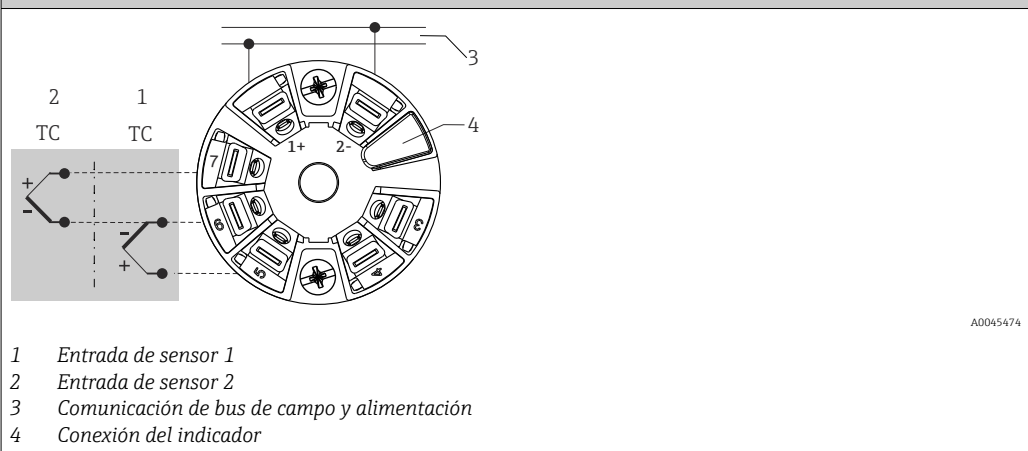
- 1 Entrada de sensor RTD
- 2 Alimentación, transmisor de campo y salida analógica de 4 ... 20 mA, señal HART®
- 3 A 2 hilos
- 4 A 3 hilos
- 5 A 4 hilos

Tipo de conexión del sensor de termopar (TC)

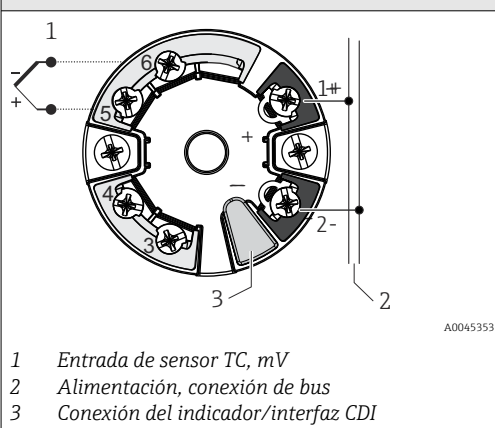


6 Regleta de terminales montada

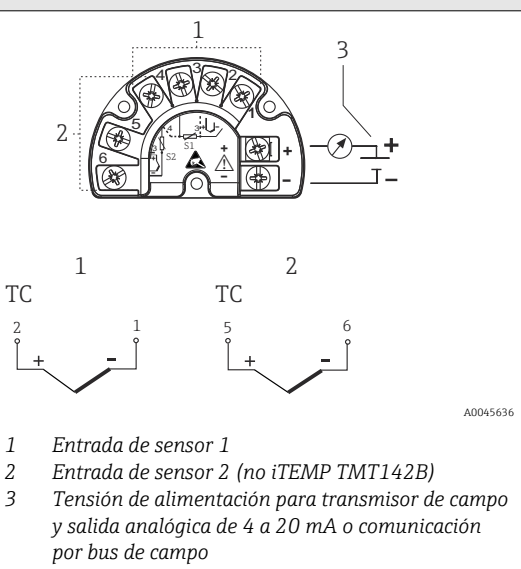
Transmisor iTEMP TMT8x (entrada de sensor dual) montado en cabezal¹⁾



Transmisor montado en cabezal iTEMP TMT7x o iTEMP TMT31 (entrada para sensores única)¹⁾



Transmisor de campo montado iTEMP TMT162 o iTEMP TMT142B



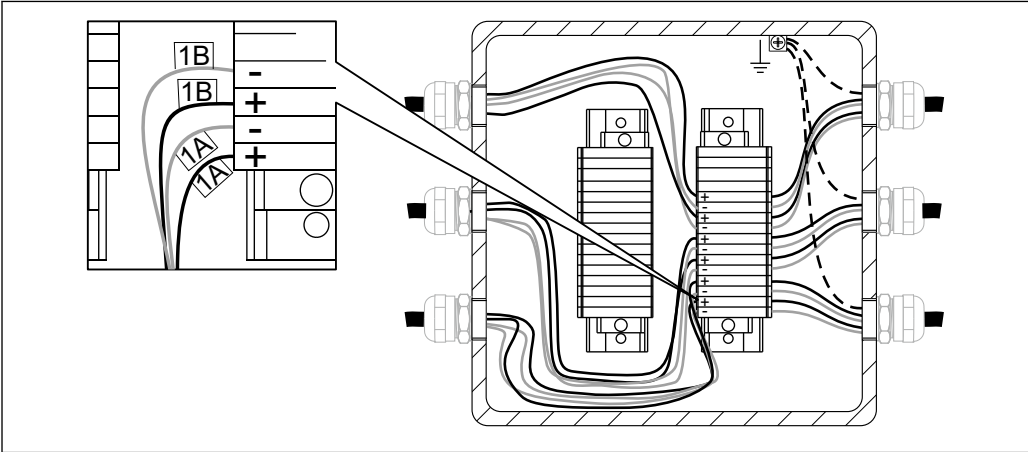
1) Se equipa con terminales de resorte si no se seleccionan terminales de tornillo de manera explícita o se instala un sensor dual.

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 estándar, todos los cables ya están conectados a los transmisores instalados o a los terminales.

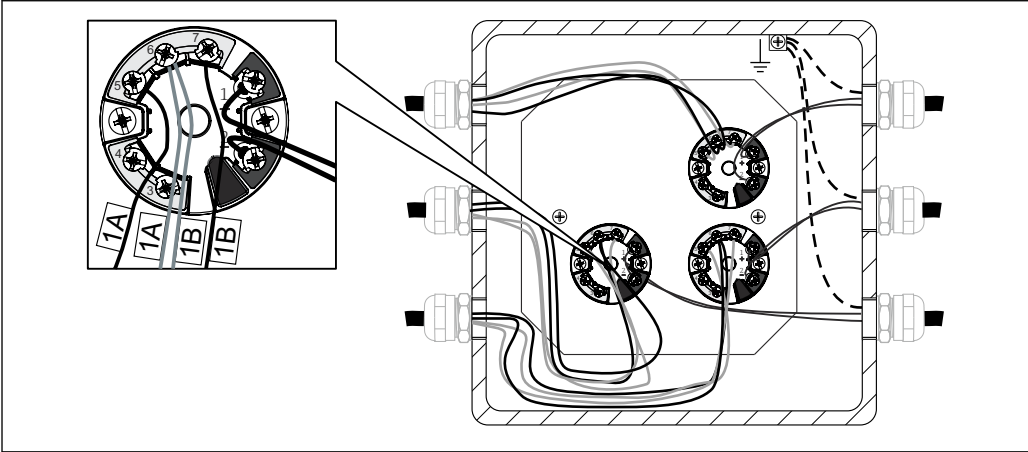


A0033288

7 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 ejecuta de manera secuencial. 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 solo se usa una vez que todos los canales del transmisor n.º 1 hayan sido conectados.

Los cables de cada elemento de inserción están numerados de manera consecutiva a partir del número 1. Cuando se usan dos sensores, el marcado interno presenta un sufijo adicional para distinguir los dos sensores, p. ej., 1A y 1B para dos sensores en el mismo elemento de inserción o punto de medición n.º 1.



A0033289

8 Transmisor para cabezal montado y cableado. Ejemplo de marcado interno para los cables del sensor con dos termopares

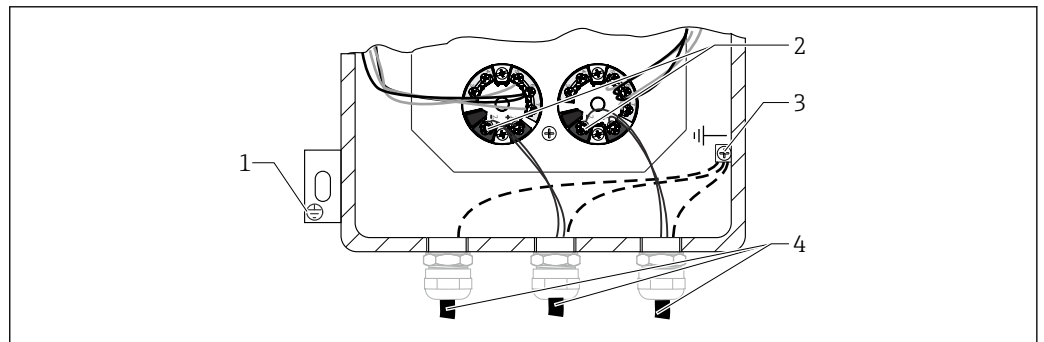
Tipo de sensor	Tipo de transmisor	Normas para el cableado
1 × RTD o TC	- Entrada simple (un canal) - Entrada dual (dos canales) - Entrada multicanal (doce canales)	- Un transmisor para cabezal por cada elemento de inserción - Un transmisor para cabezal para dos elementos de inserción - Un transmisor multicanal para ocho elementos de inserción
2 × RTD o TC	- Entrada simple (un canal) - Entrada dual (dos canales) - Entrada multicanal (doce canales)	- No disponible, cableado excluido - Un transmisor para cabezal por cada elemento de inserción - Un transmisor multicanal para cuatro elementos de inserción

6.3 Conexión de los cables de alimentación y de señal

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

Especificación del cable

- Los terminales para conectar el cable de señal (1+ y 2-) están protegidos contra polaridad inversa.
- Use un cable apantallado para la comunicación de bus de campo.
- Sección transversal del conductor:
 - Máx. 2,5 mm² (14 AWG) para terminales de tornillo
 - Máx. 1,5 mm² (16 AWG) para terminales de resorte



A0033290

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

- Borne de tierra externo
- Terminales para el cable de señal y la alimentación
- Borne de tierra interno
- Cable de señal apantallado para conexión de bus de campo

6.4 Apantallamiento y puesta a tierra

 Para obtener detalles sobre el apantallamiento eléctrico y la puesta a tierra del cableado del transmisor, consulte la documentación técnica del transmisor relevante.

Durante la instalación, tenga en cuenta los requisitos y normativas nacionales aplicables. Si existen grandes diferencias de potencial entre los distintos puntos de puesta a tierra, conecte directamente a la tierra de referencia un único punto del apantallamiento. Así pues, en sistemas sin compensación de potencial, el apantallamiento del cable de los sistemas en bus de campo únicamente se debe conectar a tierra en un extremo, p. ej., en la unidad de alimentación o en las barreras de seguridad.

AVISO

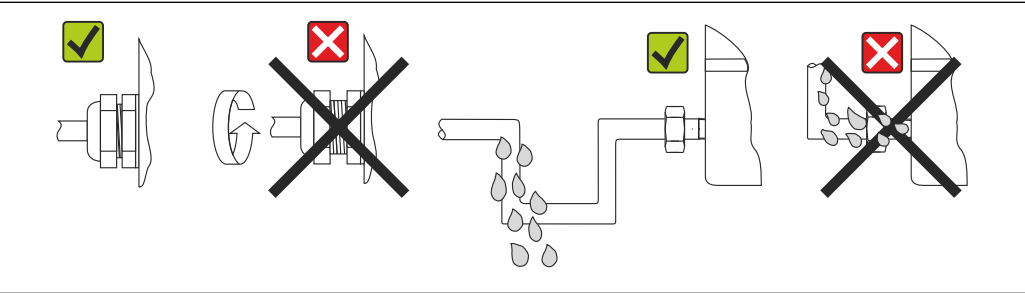
Si el apantallamiento del cable se conecta a tierra en más de un punto en sistemas sin compensación de potencial, existe la posibilidad de que se generen corrientes de compensación a la frecuencia de la alimentación que dañen el cable de señal o que perjudiquen gravemente la transmisión de la señal.

- En tales casos, el apantallamiento del cable de señal se debe conectar a tierra solo en un extremo. No se debe conectar al borne de tierra de la caja (cabezal terminal, caja para montaje en campo). Aísle el blindaje que quede sin conectar.

6.5 Aseguramiento del grado de protección

El equipo cumple con todos los requisitos en cuanto al grado de protección que se indica en la placa de identificación. Para asegurar que el grado de protección de la caja se mantenga después de la instalación en campo o de los trabajos de servicio, es obligatorio que se cumplan los puntos siguientes:

- Las juntas de la caja deben estar limpias y sin daños cuando se insertan en sus ranuras. Si la junta o la ranura de sellado están sucias, séquelas, límpielas o sustitúyalas.
- Todos los tornillos de la caja y los capuchones roscados deben estar bien apretados.
- Los cables utilizados para la conexión deben tener el diámetro exterior especificado (p. ej., M20×1,5, diámetro del cable $\varnothing$ 8 ... 12 mm).
- Apriete con firmeza el prensaestopas y utilícelo solo en la zona de sujeción especificada (el diámetro del cable debe ser apropiado para el prensaestopas).
- Los cables deben formar un lazo hacia abajo antes de pasar por el prensaestopas ("trampa antiagua"). Se impide de esta forma la entrada de humedad por el prensaestopas. Es necesario instalar el equipo de modo que los frentes de los prensaestopas no queden orientados hacia arriba.
- No retuerza los cables y use solo cables redondos.
- Reemplace los prensaestopas que no se utilicen por tapones ciegos provisionales (incluidos en el alcance del suministro).
- No retire la arandela aislante del prensaestopas.
- Es posible abrir y cerrar el equipo repetidas veces, pero ello tiene un impacto negativo en el grado de protección.



A0024523

10 Instrucciones de conexionado para cumplir con el grado de protección

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?	☐
¿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?	☐
¿Las marcas de identificación de los terminales coinciden con las de los cables?	☐
¿Se ha verificado la continuidad eléctrica del termopar?	☐

7 Puesta en marcha

7.1 Preparativos

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

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

Lleve a cabo los pasos siguientes:

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

7.1.1 Herramientas y equipos

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

7.2 Comprobaciones tras la instalación

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

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

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

7.2.1 Puesta en marcha normal

Inspección visual del equipo:

1. Compruebe que el equipo no esté dañado.
2. Compruebe que el equipo se haya instalado tal como se especifica en el manual de instrucciones.
3. Compruebe que el cableado se haya llevado a cabo de conformidad con el manual de instrucciones y los reglamentos locales.
4. Compruebe que el equipo sea a prueba de polvo e impermeable.
5. Compruebe que se hayan tenido en cuenta todas las precauciones de seguridad.
6. Suministre alimentación al equipo.

La inspección visual del equipo ha terminado.

Condiciones ambientales:

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

Se han comprobado las condiciones ambientales.

Parámetros de configuración:

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

El equipo se ha configurado correctamente.

Verificación del valor de la señal de salida

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

Se ha verificado el valor de salida.

Se ha completado la puesta en marcha estándar.

7.2.2 Puesta en marcha ampliada

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

Conformidad del equipo:

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

Se ha verificado la conformidad del equipo.

Prueba de funcionamiento:

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

Se ha completado la prueba de funcionamiento.

Se ha completado la puesta en marcha ampliada.

7.2.3 Puesta en marcha avanzada

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

Verificación del circuito de medición:

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

Se ha verificado el circuito de medición.

Se ha completado la puesta en marcha avanzada.

7.3 Activación del equipo

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

8 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

8.1 Localización y resolución de fallos en general

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

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

AVISO

Reparación de componentes del equipo

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

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

9 Mantenimiento

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 del fabricante que garantice las mismas características y prestaciones. Con el fin de garantizar el funcionamiento seguro y la fiabilidad de manera continua, solo se pueden llevar a cabo reparaciones en el equipo si estas han sido aprobadas de forma expresa por el fabricante. Además, también se deben cumplir los reglamentos y leyes regionales o nacionales que rigen la reparación de los equipos eléctricos.



Los pasos de mantenimiento siguientes solo son aplicables para la versión avanzada del equipo.

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.

Para cursar pedidos de piezas de repuesto, especifique el número de serie del equipo.

Las piezas de repuesto del portasondas para termómetros multipunto son:

- Caja de conexiones completa
- Elementos de inserción para la medición de temperatura
- 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 (conexión giratoria)

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

- Transmisor de presión
- Manómetro
- Racor
- Baterías
- Válvulas

En un diseño con elementos de inserción intercambiables se deben seguir los pasos indicados a continuación.

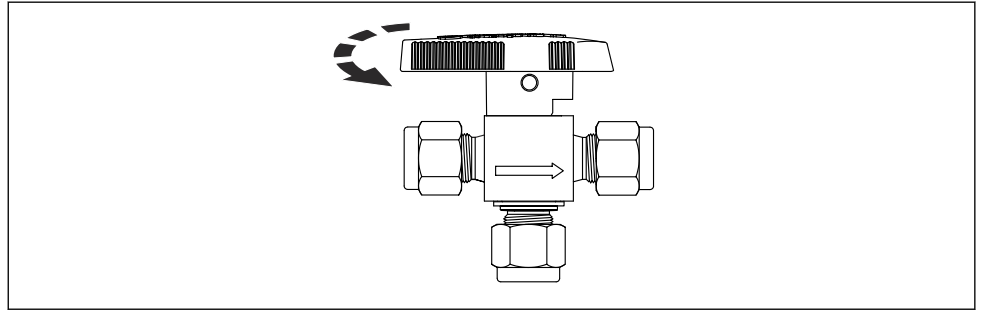
AVISO

- Antes de sustituir el elemento de inserción, asegúrese de que el termopozo primario y la cámara de diagnóstico estén despresurizados. Para ello, compruebe el valor de presión que se muestra en el equipo de medición de presión montado (manómetro o transmisor de presión).

Si el termopozo primario está presurizado, solo se permite sustituir el sensor si la cámara de diagnóstico no está sometida a presión.

Si la cámara de diagnóstico está presurizada y hay montado un medidor de presión/transmisor junto con baterías o válvulas de múltiples vías, adopte las medidas de seguridad que se indican a continuación y después sustituya los elementos de inserción en condiciones de funcionamiento:

1.



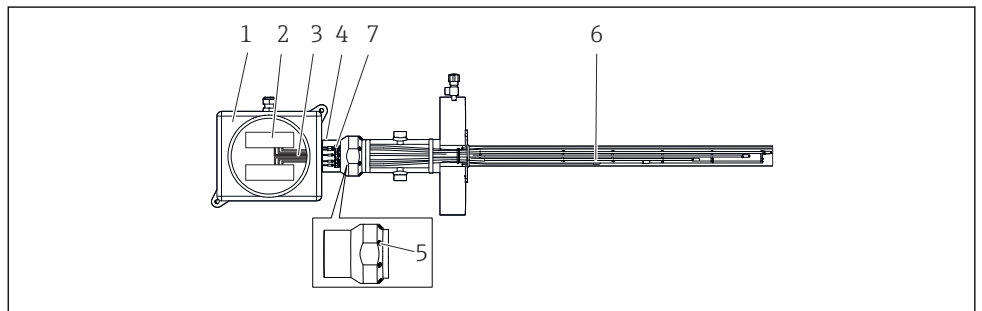
A0036098

Ajuste la válvula de múltiples vías instalada en la cámara de diagnóstico a la posición de drenaje. Asegúrese de que la indicación de presión siga activa.

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 indicador 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:

Caso 1: Diseño con caja de conexiones de montaje directo

1.



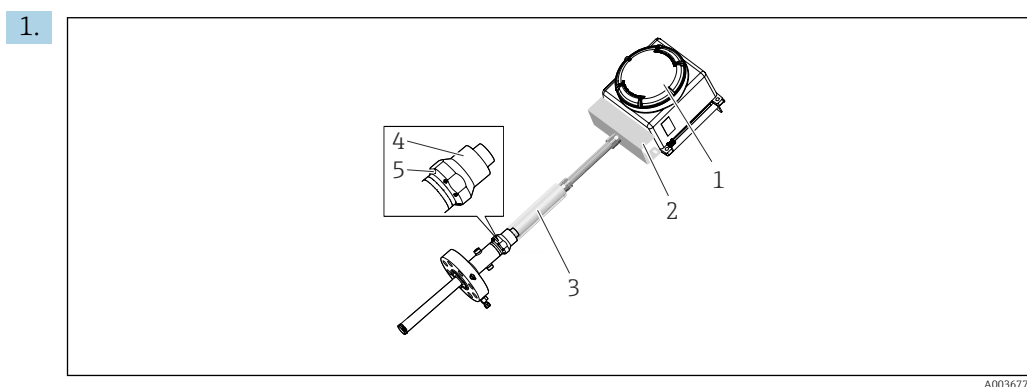
A0036769

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 los tornillos prisioneros de la conexión giratoria (5).
4. Retire la caja de conexiones con su unión (4) de forma que todos los conductores de sensor del elemento de inserción y los racores de compresión estén accesibles.
5. Desenrosque las tuercas del racor de compresión (7).
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, durante cada uno de estos procedimientos, el terminal de empalme metálico del racor de compresión aflojado 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 nuevo del fabricante deben satisfacer las especificaciones del componente sustituido.
9. Apriete la tuerca del racor de compresión teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.

10. En caso necesario, limpie el asiento de la junta de la ranura de sellado de la conexión giratoria y sustituya la junta si está dañada o seca. Evite que las conexiones internas y las superficies de estanqueidad sufran daños. Si detecta arañazos, póngase en contacto con el fabricante para sustituir la conexión giratoria.
11. Use la articulación para volver a alinear la caja de conexiones según su posición original. Asegúrese de que el haz de cables de prolongación esté completamente introducido en la caja de conexiones.
12. Enrosque y apriete los tornillos prisioneros de la conexión giratoria.
13. Conecte todos los cables del elemento de inserción a la regleta de terminales relevante o al transmisor situado en el interior de la caja de conexiones; para ello, siga el esquema de cableado.
14. Cierre la tapa de la caja.

Caso 2: Diseño con caja de conexiones remota y conducto de protección



1. Abra la cubierta de la caja de conexiones (1).
2. Desconecte los cables del sensor de todos los elementos de inserción de medición de las regletas de terminales o transmisores en el interior de la caja de conexiones (lado del proceso).
3. Tire de la cubierta de protección del prensaestopas (2) para extraerla de la caja de conexiones hasta que los prensaestopas resulten visibles y accesibles.
4. Afloje las tuercas de sellado de los prensaestopas de todos los elementos de inserción.
5. Retire de la caja de conexiones el conducto de cables (3) junto con los conductores de sensor.
6. Desenrosque por completo los tornillos prisioneros (5) de la conexión giratoria (4) y retire el conducto de cables junto con la conexión giratoria. Todos los cables de prolongación se encuentran ahora accesibles.
7. Desenrosque las tuercas del racor de compresión de los sensores que se vayan a reemplazar.
8. Retire el sensor lentamente y con cuidado. Asegúrese de que la rosca y los asientos de sellado de los racores de compresión no estén dañados.
9. Tenga en cuenta que, durante cada uno de estos procedimientos, el terminal de empalme metálico del racor de compresión aflojado 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. 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 nuevo del fabricante deben satisfacer las especificaciones de los componentes sustituidos.
11. Apriete las tuercas de los racores de compresión conforme a las instrucciones del fabricante.

12. Deslice el conducto de cables (3) sobre el nuevo haz de cables de prolongación junto con su conexión giratoria y el racor de la cubierta de protección. Sitúe la conexión giratoria de nuevo en su posición original.
13. Apriete los tornillos prisioneros (5) de la conexión giratoria (4).
14. Introduzca los terminales de los cables de prolongación de los sensores nuevos por sus prensaestopas originales.
15. Apriete la tuerca de sellado del prensaestopas.
16. Conecte todos los cables del elemento de inserción a la regleta de terminales relevante o al transmisor situado en el interior de la caja de conexiones; para ello, siga el esquema de cableado.
17. Vuelva a colocar la cubierta de protección del prensaestopas.
18. Cierre la tapa de la caja.

9.3 Servicios de Endress+Hauser

Servicio	Descripción
Certificados	El fabricante puede cumplir los requisitos relativos al diseño, la fabricación del producto, los ensayos y la puesta en marcha del equipo de conformidad con homologaciones y certificaciones de equipo específicas a través del diseño o suministro de componentes individuales certificados y de la verificación de su integración en el sistema global.
Mantenimiento	Todos los sistemas del fabricante 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 del fabricante cubre las pruebas de verificación en planta, las calibraciones en laboratorios acreditados, los certificados y la trazabilidad para garantizar la conformidad.
Instalación	El fabricante ayuda a efectuar la puesta en marcha de las plantas y, al mismo tiempo, minimiza los costes. Una instalación sin fallos resulta esencial para que el sistema de medición destaque por su calidad y prolongada vida útil, así como para que la operación de planta sea fiable.
Pruebas	Para garantizar la calidad del producto y la eficiencia durante toda la vida útil se dispone de los ensayos siguientes: ■ Prueba de líquido penetrante según las especificaciones ASME V art. 6, UNI EN 571-1 y ASME VIII div. 1 ap. 8 ■ Prueba PMI según ASTM E 572 ■ Prueba HE conforme a EN 13185 / EN 1779 ■ 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 PED, 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 instrumento de medición

1. Desactive el equipo.

⚠ ADVERTENCIA

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

2. Lleve a cabo los pasos de instalación y conexión de las secciones "Instalación del equipo" y "Conexión del equipo" en el orden contrario. 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.

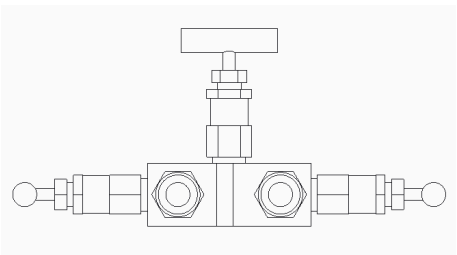
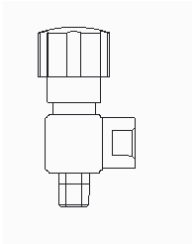
10 Accesorios

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.
Sistema de purga	Un sistema de purga para despresurizar la cámara de diagnóstico. El sistema consta de: ■ Válvulas de 2 vías y válvulas de 3 vías ■ Transmisor de presión ■ Válvulas de descarga de presión de dos vías El sistema permite conectar múltiples cámaras de diagnóstico instaladas en el mismo reactor.
Sistema de toma de muestras portátil	Sistema portátil para el uso en campo que permite muestrear el fluido presente en el interior de la cámara de diagnóstico para hacer su análisis químico en un laboratorio externo. El sistema consta de: ■ Tres cilindros ■ Regulador de presión ■ Tubos rígidos y tubos flexibles ■ Líneas de ventilación ■ Conectores rápidos y válvulas
 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 gestionarlo 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 ... +1 112 °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 ... +1 328 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni)	-40 ... +1 150 °C (-40 ... +2 102 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
	Unión fría interna (Pt100) Precisión de la unión fría: ± 1 K Resistencia máx. del sensor: 10 k Ω	

11.2 Salida

Señal de salida

Los valores medidos se transmiten de dos maneras:

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

Familia de transmisores de temperatura

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

Transmisor para cabezal de 4-20 mA

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

Transmisor para cabezal HART

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

Transmisor para cabezal PROFIBUS PA

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

Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™

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

Transmisor para cabezal con PROFINET y Ethernet-APL™

El transmisor iTEMP es un equipo a 2 hilos con dos entradas de medición. El equipo no solo transmite señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia y termopares, sino también señales de resistencia y de tensión usando el protocolo PROFINET. La alimentación se suministra a través de la conexión Ethernet a 2 hilos según IEEE 802.3cg 10Base-T1. El transmisor iTEMP se puede instalar como un aparato eléctrico de seguridad intrínseca en áreas de peligro de la Zona 1. El equipo se puede usar para fines de instrumentación en el cabezal terminal de forma B (cara plana) según la norma DIN EN 50446.

Transmisor para cabezal con IO-Link

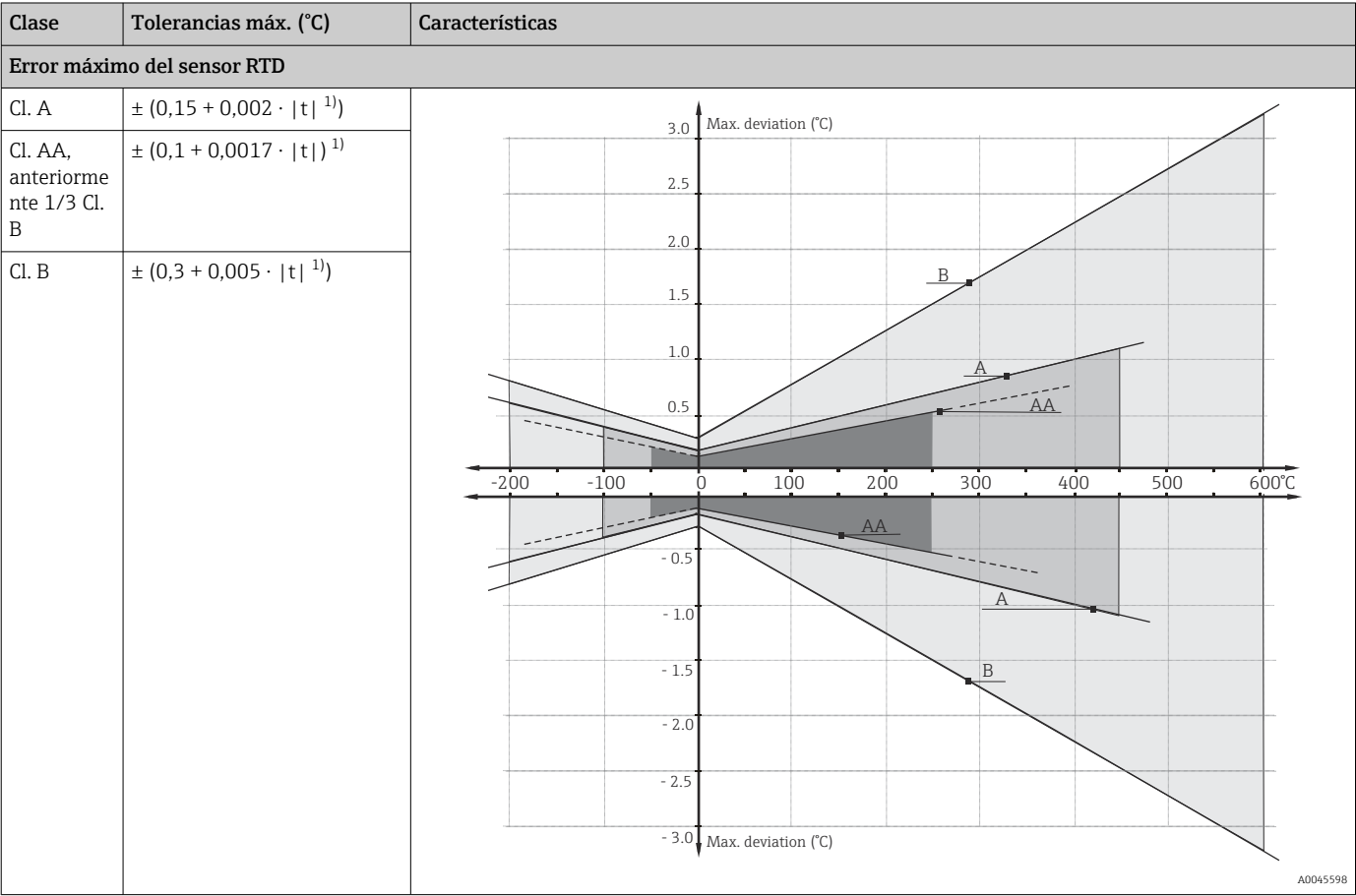
El transmisor iTEMP es un equipo IO-Link con una entrada de medición y una interfaz IO-Link. Ofrece una solución configurable, sencilla y económica gracias a la comunicación digital IO-Link. El equipo se monta en un cabezal terminal de forma B (cara plana) según DIN EN 5044.

Ventajas de los transmisores iTEMP:

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

11.3 Características de funcionamiento

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 termoelectricas respecto de la característica estándar de los termopares según IEC 60584 o ASTM E230/ANSI MC96.1:

Especificación	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
		Clase	Desviación	Clase	Desviación
IEC 60584					
	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.

Sensor de resistencia (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 mediante inmersión del elemento de inserción en agua circulante (caudal 0,4 m/s, exceso de temperatura 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 equipo (aplicable solo a elementos de inserción reemplazables).

 Si la calibración se tiene que llevar a cabo después de instalar el equipo, póngase en contacto con el personal de servicio técnico del fabricante para solicitar su apoyo. El personal de servicio técnico del fabricante puede ayudarle a organizar todas las actividades adicionales necesarias para la calibración del sensor deseado. Los componentes enroscados en la conexión a proceso no se deben aflojar mientras el proceso esté en funcionamiento si no se conoce la presión reinante en el interior del termopozo primario.

Durante la calibración, los valores medidos de los elementos sensores de un elemento de inserción multipunto (UUT = unidad sometida a prueba) se comparan con los valores de referencia de un patrón de calibración. El método de medición está definido y es repetible. El objetivo de la calibración consiste en determinar el error de medición entre la lectura de la UUT y el valor verdadero de la variable medida.

Para los elementos de inserción se usan dos métodos:

- Calibración en puntos fijos: 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, el fabricante ofrece un servicio consistente en efectuar mediciones de verificación (evaluación) del elemento de inserción.

11.4 Condiciones ambientales

Temperatura ambiente

Caja de conexiones	Área exenta de peligro	Área de peligro
Sin transmisor montado	-50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F)	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)
Con transmisor montado	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	Depende de la homologación de área Ex. Para conocer los detalles, véase la documentación Ex.
Con transmisor multicanal montado	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

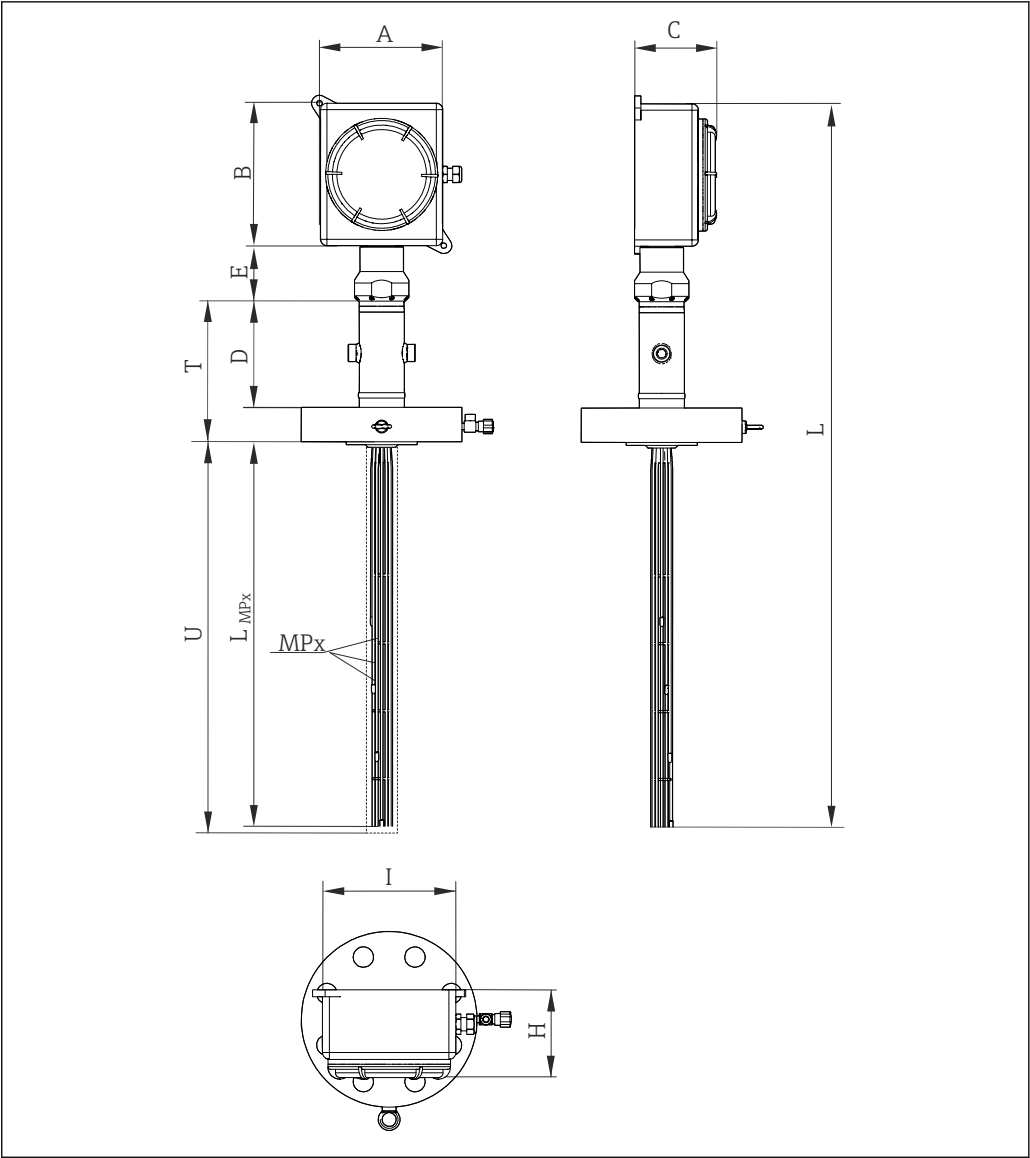
Temperatura de almacenamiento

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 rail DIN	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

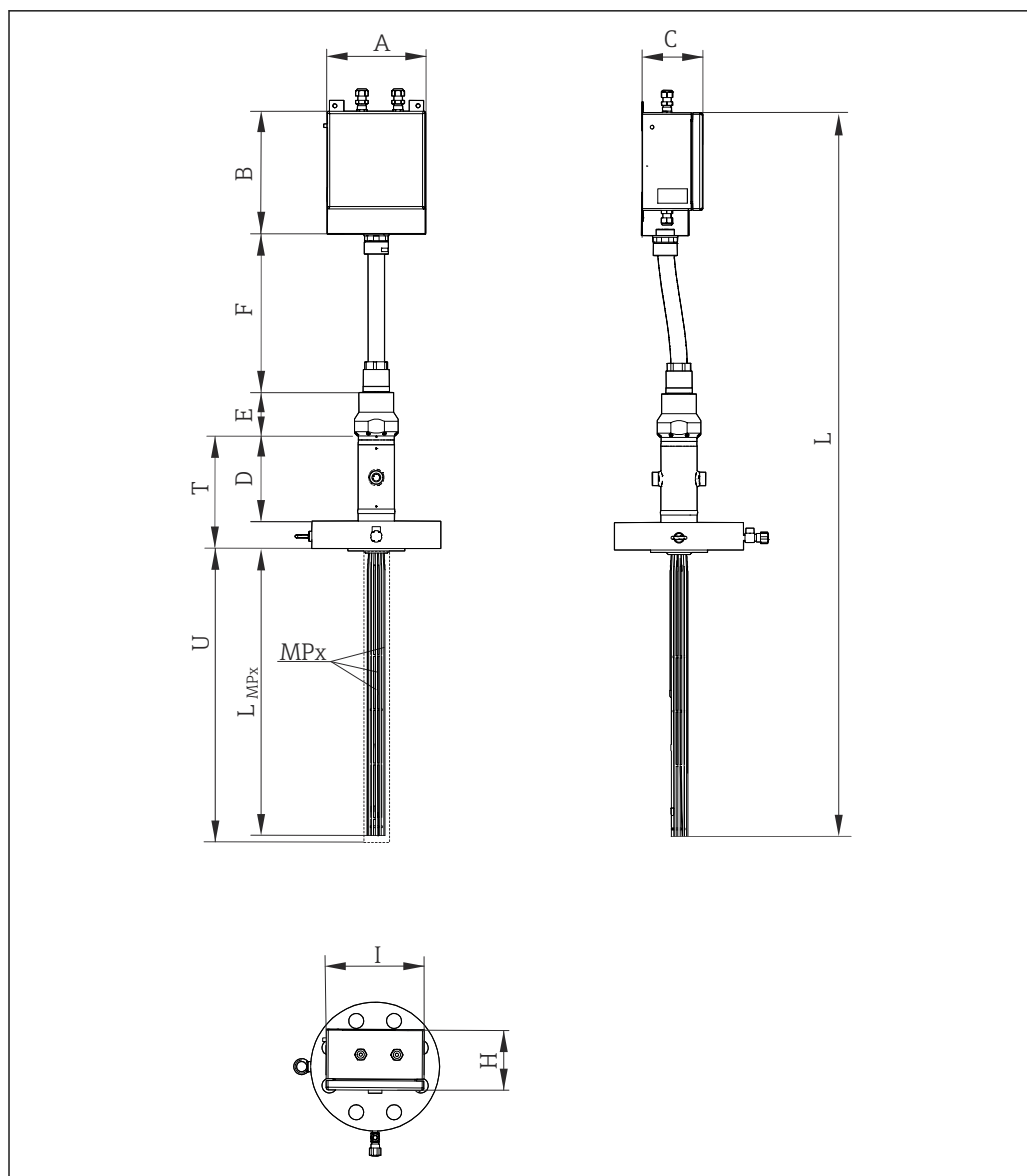
Humedad	Condensaciones conforme a IEC 60068-2-33: ■ Transmisor para cabezal: Permitido ■ Transmisor para rail DIN: No permitido Humedad relativa máxima: 95 % según IEC 60068-2-30
Clase climática	Se determina cuando los componentes siguientes están instalados en la caja de conexiones: ■ Transmisor para cabezal: Clase C1 conforme a EN 60654-1 ■ 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 ■ Regletas de terminales: Clase B2 conforme a EN 60654-1
Compatibilidad electromagnética (EMC)	Depende del transmisor para cabezal usado y se puede encontrar en la documentación técnica correspondiente al equipo.

11.5 Estructura mecánica

Diseño, medidas	El equipo se compone de varios subconjuntos. Para asegurar la precisión y la vida útil, se dispone de elementos de inserción para condiciones de proceso específicas. El termopozo primario aumenta la resistencia mecánica y la resistencia a la corrosión y permite sustituir los elementos de inserción. Los cables de prolongación apantallados con un recubrimiento externo robusto ofrecen una gran durabilidad en condiciones ambientales variables y aseguran la ausencia de interferencias en la transmisión de la señal. Los elementos de inserción se conectan a los cables de prolongación a través de pasos especialmente sellados que aseguran el grado de protección requerido.
-----------------	---



A0036476



A0036475

11 Diseño de equipo modular con conexión giratoria. Cabezal de montaje directo en la primera imagen o con cabezal remoto en la segunda imagen. Todas las medidas están expresadas en mm (in)

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

C

D Cámara de diagnóstico = 390 mm (15,35 in)

E Longitud de la prolongación

F Longitud de la manguera flexible

I, H Medidas de la caja de conexiones y el sistema de soporte

L_{MPx} Longitud de inmersión de los elementos de inserción o termopozos

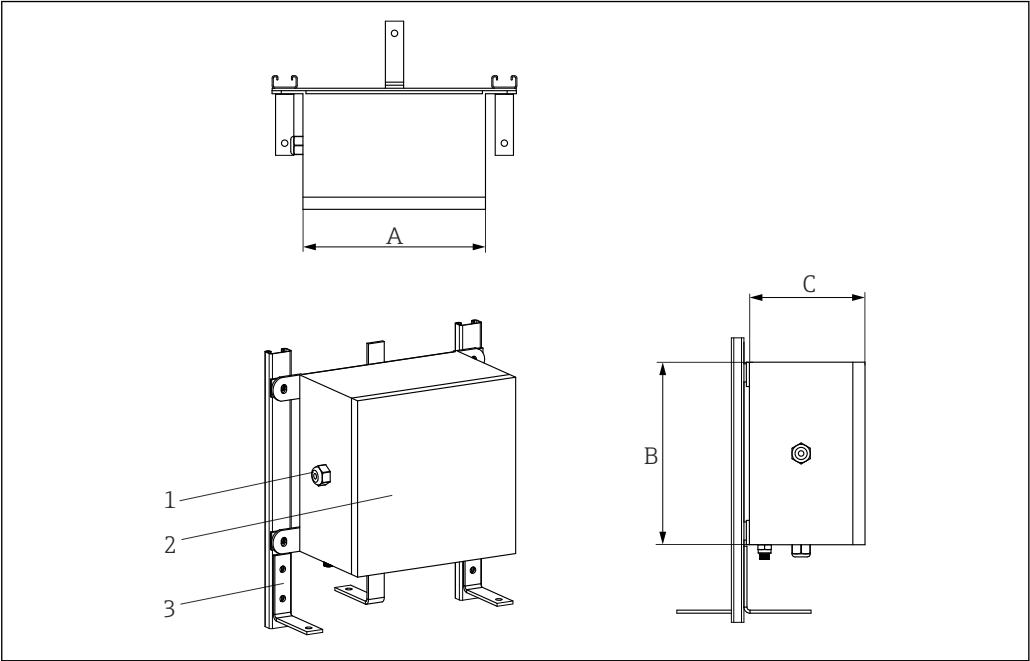
L Longitud del equipo

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

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)

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Certificados del equipo	Homologaciones ATEX, IEC, UL, CSA y FM para uso en área de peligro	Homologación ATEX para uso en área de peligro
Identificación	■ ATEX II 2GD Ex e IIC / Ex ia Ga ■ ATEX 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	→ 43-
Cubierta	Articulada y roscada	-
Diámetro máximo de sellado	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Sistema de soporte

Se dispone de una conexión giratoria que permite posicionar las cajas de conexiones de montaje directo en diferentes ángulos respecto al cuerpo del sistema.

Este sistema asegura la conexión entre el cabezal de la cámara de diagnóstico y la caja de conexiones. El esquema de instalación del sistema ofrece fácil acceso para la monitorización y las operaciones de mantenimiento de los elementos de inserción y los cables de prolongación. Proporciona una conexión rígida para la caja de conexiones y es resistente a las vibraciones.

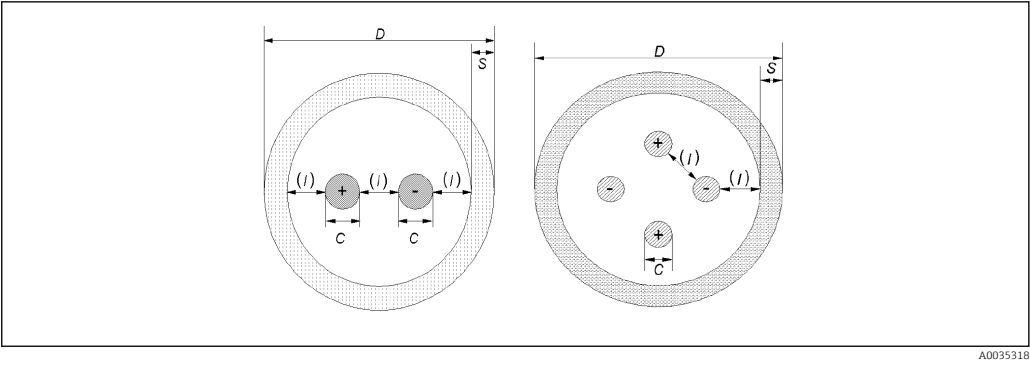
Elementos de inserción, conductos y termopozos

Termopar

Diámetro en mm (in)	Tipo	Especificación	Diseño del sensor	Material del recubrimiento
3 mm (0,12 in)	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	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



RTD

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

Termopozos o conductos

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

Componentes de la junta de sellado

Los componentes de sellado están soldados a la cámara de diagnóstico para asegurar un sellado apropiado en todas las condiciones de funcionamiento especificadas y para permitir el mantenimiento o la sustitución del elemento de inserción de poste (solución básica) o los elementos de inserción (solución avanzada).

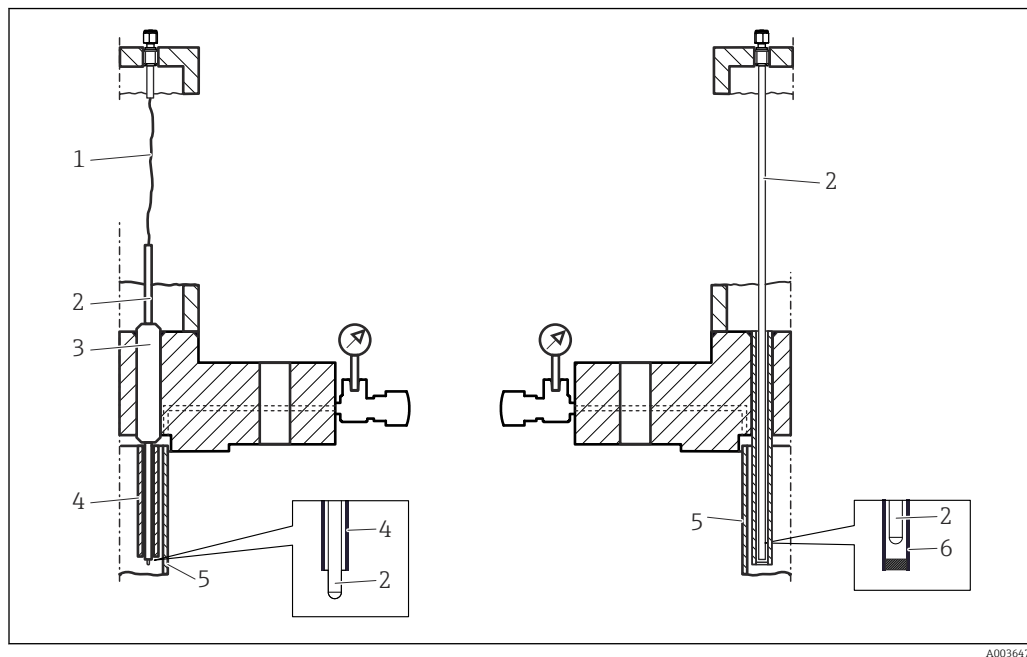
Material: AISI 316 / AISI 316H

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 temperatura ambiente	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)

Función de diagnóstico



12 Izquierda: Versión básica; derecha: Versión avanzada

- 1 Cables de prolongación libre (interrupción)
- 2 Sensor
- 3 Casquillo
- 4 Conducto abierto
- 5 Termopozo primario
- 6 Termopozo

Primer nivel de diagnóstico

Los reactores en los que se usa el conjunto multipunto se suelen caracterizar por estar expuestos a condiciones severas de presión, temperatura, corrosión y dinámica de los fluidos de proceso. Gracias al puerto de presión, se pueden detectar y monitorizar las fugas potenciales o la permeación de gases que pasen a través del termopozo primario. Así se puede planificar con antelación el mantenimiento.

Segundo nivel de diagnóstico

La cámara de diagnóstico es un módulo que monitoriza el comportamiento del termómetro multipunto. También permite contener con seguridad posibles fugas o la permeación de gases procedentes del proceso si superan el termopozo primario o uno de los elementos siguientes:

- Recubrimiento del elemento de inserción
- Costuras de soldadura entre los elementos de inserción y la conexión a proceso
- Termopozos

Mediante el procesamiento de todos los datos registrados, el segundo nivel de diagnóstico permite evaluar los cambios en la precisión de medición, la vida útil restante y el mantenimiento necesario.

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 = 40 kg (88 lb).



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

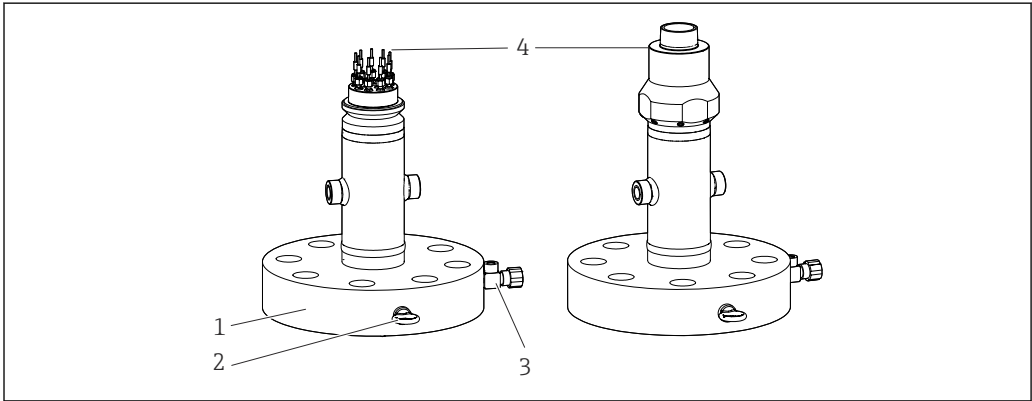
Materiales

Cuando seleccione materiales para piezas en contacto con el producto del proceso, tenga en cuenta las propiedades de los materiales de la lista:

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °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 (1202 °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	1100 °C (2012 °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 (1562 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Adecuado para el uso en agua y en aguas residuales con poco ensuciamiento - Resistente a ácidos orgánicos, soluciones salinas, sulfatos, soluciones alcalinas, etc., pero solo a temperaturas relativamente bajas
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	- Propiedades comparables con 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

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
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



A0036478

13 Brida de conexión a proceso

- 1 Brida
- 2 Cáncamo
- 3 Conexión a presión
- 4 Racor de compresión

Las bridas de la conexión a proceso están diseñadas conforme a las especificaciones siguientes:

Especificación ¹⁾	Tamaño	Presión nominal	Material
ASME	1 1/2", 2", 3"	150#, 300#, 400#, 600#, 900#	AISI 316/L, 304/L, 310, 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

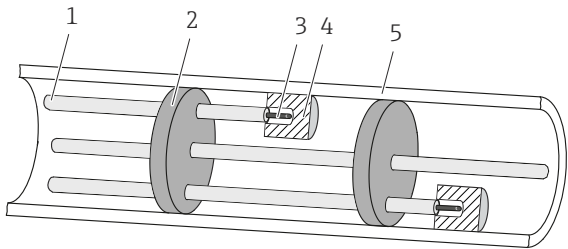
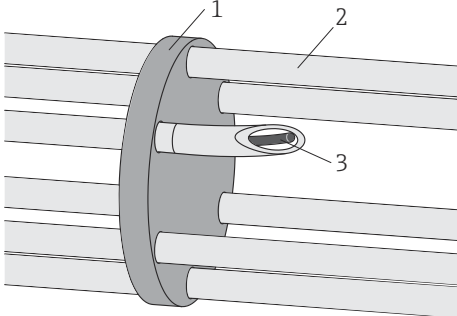
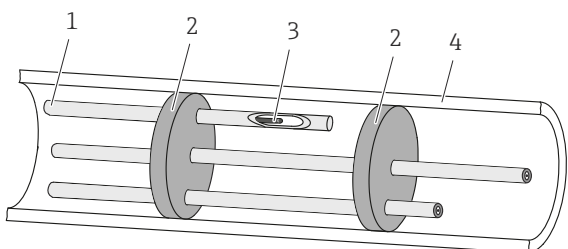
1) Disponibles bridas según norma GOST previa solicitud.

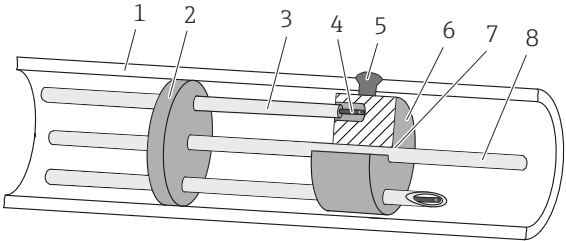
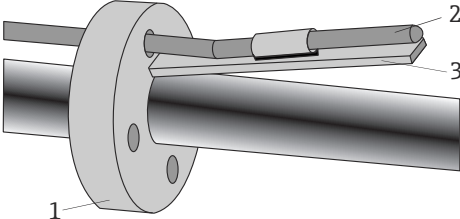
Racores de compresión

Los racores de compresión se sueldan a la parte superior de la cámara de diagnóstico con el fin de permitir la sustitución de los elementos de inserción. Las medidas corresponden a las medidas del elemento de inserción. Los racores de compresión cumplen las especificaciones de fiabilidad más exigentes en lo tocante a los materiales y el diseño.

Material: AISI 316/316 H

Componentes en contacto
térmico

A: Bloque de contacto térmico  A0036153 1 Conducto 2 Distanciadores 3 Elemento de inserción 4 Bloque para dispersión térmica 5 Pared del termopozo primario	Están presionados contra la pared interna para asegurar la transferencia óptima de calor entre el termopozo primario y el sensor de temperatura intercambiable.
B: Conductos curvados y distanciadores  A0028783 1 Distanciadores 2 Conducto 3 Elemento de inserción	■ Se usan en configuraciones lineales y con termopozos existentes para el centrado axial del conjunto de elementos de inserción ■ Aumenta la rigidez de flexión del conjunto de sensores ■ Permite la sustitución del sensor. ■ Asegura el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo existente ■ Diseño modular. ¹⁾
C: Termopozos y distanciadores  A0036632 1 Termopozo 2 Distanciadores 3 Elemento de inserción 4 Pared del termopozo primario	Cada sensor está protegido por el termopozo con punta recta.

D: Bloques soldados para la dispersión térmica (soldados al termopozo primario)  A0036155 1 Pared del termopozo primario 2 Distanciadores 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 lo largo de la pared del termopozo primario y los sensores de temperatura. ■ Los sensores son intercambiables.
E: Bandas bimetálicas  A0028435 14 Bandas bimetálicas con o sin conductos 1 Conducto 2 Elemento de inserción 3 Bandas bimetálicas	■ La sustitución del sensor no resulta posible. ■ Asegura el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo mediante bandas bimetálicas activadas por la diferencia de temperatura ■ Sin fricción durante la instalación, incluso con los sensores ya instalados

1) Se puede instalar en la fábrica o en planta

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

- i** 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
