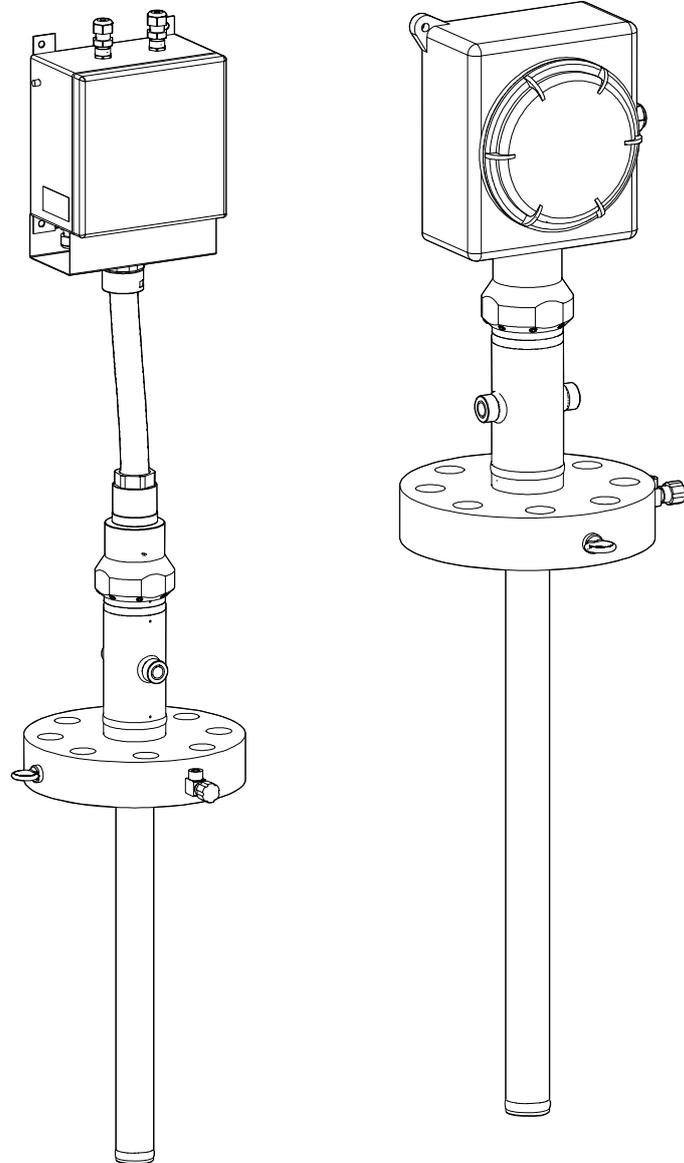


Manual de instrucciones

iTHERM TMS12

MultiSens Lineal

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



Índice de contenidos

1	Sobre este documento	3	9.5	Eliminación	27
1.1	Finalidad del documento	3	10	Accesorios	28
1.2	Símbolos	3	10.1	Accesorios específicos del equipo	28
2	Instrucciones de seguridad básicas ...	5	10.2	Accesorios específicos para la comunicación ..	29
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	5	10.3	Accesorios específicos de servicio	30
2.2	Uso previsto	6	11	Datos técnicos	31
2.3	Seguridad en el lugar de trabajo	6	11.1	Entrada	31
2.4	Funcionamiento seguro	6	11.2	Salida	31
2.5	Seguridad del producto	7	11.3	Características de funcionamiento	32
3	Descripción del producto	7	11.4	Entorno	35
3.1	Arquitectura del equipo	7	11.5	Estructura mecánica	35
4	Recepción de material e identificación del producto	11	11.6	Certificados y homologaciones	45
4.1	Recepción de material	11	11.7	Documentación	45
4.2	Identificación del producto	11			
4.3	Almacenamiento y transporte	12			
4.4	Certificados y homologaciones	12			
5	Procedimiento de montaje	12			
5.1	Condiciones de instalación	12			
5.2	Montaje del equipo	13			
5.3	Comprobaciones tras la instalación	15			
6	Cableado	15			
6.1	Guía rápida de cableado	16			
6.2	Conexión de los cables del sensor	17			
6.3	Conexión de la fuente de alimentación y los cables de señal	18			
6.4	Apantallamiento y puesta a tierra	19			
6.5	Aseguramiento del grado de protección	19			
6.6	Comprobaciones tras la conexión	20			
7	Puesta en marcha	20			
7.1	Preliminares	20			
7.2	Verificación funcional	21			
7.3	Puesta en marcha del equipo	22			
8	Diagnósticos y localización y resolución de fallos	23			
8.1	Localización y resolución de fallos generales ..	23			
9	Mantenimiento y reparaciones	23			
9.1	Información general	23			
9.2	Piezas de repuesto	23			
9.3	Servicios de Endress+Hauser	27			
9.4	Devolución	27			

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 peligrosa. Si no se evita dicha situación, se pueden producir lesiones graves y hasta mortales.

ATENCIÓN

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se pueden producir lesiones de gravedad leve o media.

AVISO

Este símbolo señala información sobre procedimientos y otros hechos importantes que no están asociados con riesgos de lesiones.

1.2.2 Símbolos eléctricos

Símbolo	Significado
	Corriente continua
	Corriente alterna
	Corriente continua y alterna
	Conexión a tierra Borne de tierra que, por lo que se refiere al operador, está conectado a 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 elementos		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
	Permitido Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	Preferible Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.
	Prohibido Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	Consejo Indica información adicional.
	Referencia a documentación
	Referencia a página
	Referencia a gráfico
	Nota o paso individual que se debe tener en cuenta
	Serie de pasos
	Resultado de un paso
	Ayuda en caso de problemas
	Inspección visual

1.2.5 Documentación

Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
- *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

Función del documento

Según la versión pedida, puede estar disponible la documentación siguiente:

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 rápida para obtener el primer valor medido El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.
Manual de instrucciones (BA)	Su documento de referencia El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	Documento de referencia sobre los parámetros que dispone El documento proporciona explicaciones detalladas para cada parámetro. 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. Las instrucciones de seguridad son parte integral del manual de instrucciones.  En la placa de identificación se proporciona información sobre las instrucciones de seguridad (XA) relevantes para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. Esta documentación complementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.

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 Instrucciones de seguridad básicas

Las instrucciones y los procedimientos que se indican en el manual de instrucciones pueden exigir unas precauciones especiales que garanticen la seguridad del personal que lleva a cabo las operaciones. Unos pictogramas y símbolos de seguridad indican la información que aumenta potencialmente los aspectos de seguridad. Consulte las instrucciones de seguridad antes de llevar a cabo cualquier operación precedida de pictogramas o símbolos. Aunque estamos seguros de que la información que se proporciona aquí es exacta, tenga en cuenta que esta NO garantiza por completo unos resultados satisfactorios. En definitiva, esta información no es ninguna garantía, explícita ni implícita, de un funcionamiento correcto del equipo. Tenga en cuenta que el fabricante se reserva el derecho de modificar y/o mejorar el diseño del producto y sus especificaciones sin previo aviso.

2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

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

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

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

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

2.2 Uso previsto

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

El fabricante no será responsable de los daños causados por una utilización inapropiada o distinta del uso previsto.

El producto se ha diseñado conforme a las condiciones 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 utilizados se han elegido de acuerdo con las temperaturas de proceso máxima y mínima previstas según diseño. Es necesario tener en cuenta el desplazamiento por dispersión térmica para evitar tensiones intrínsecas y garantizar la integración correcta del instrumento en la planta. Si el termopozo del instrumento está fijado a elementos internos de la planta, es preciso tomar precauciones específicas.
Productos	La elección de las medidas y, sobre todo, del material minimiza las señales de desgaste siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ■ la corrosión, tanto distribuida como localizada ■ la erosión y la abrasión ■ los fenómenos de corrosión debidos a reacciones químicas no controladas o imprevisibles Es necesario analizar los fluidos específicos de cada proceso para hacer una selección adecuada de materiales y garantizar una vida útil máxima del equipo.
Fatiga	No se prevén cargas cíclicas durante el funcionamiento.
Vibraciones	Los elementos sensores pueden estar sometidos a vibraciones si las longitudes de inmersión son largas debido a las limitaciones propias de las conexiones de proceso. Estas vibraciones se pueden minimizar mediante la selección de la ruta adecuada del termopozo al interior de la planta y su fijación en elementos internos por medio de accesorios como pestañas y puntas en los extremos. El cuello de extensión se ha diseñado para resistir las cargas por vibraciones y evitar cargas cíclicas en la caja de conexiones que eviten tener que desenroscar los componentes roscados.
Fatiga mecánica	El valor máximo de esfuerzo mecánico del material del equipo de medición se multiplica por un factor para garantizar que el esfuerzo mecánico se mantiene por debajo de un valor de seguridad para cualquier condición de proceso.
Condiciones ambientales	La caja de conexiones (con y sin transmisores para cabezal), los cables, los prensaestopas y demás accesorios se han seleccionado para funcionar dentro de los rangos admisibles de temperatura externa.

2.3 Seguridad en el lugar de trabajo

Cuando trabaje con el equipo o en el equipo:

- ▶ Use el equipo de protección individual requerido conforme a las normas 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 medición ha sido diseñado de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería y cumple los requisitos de seguridad más exigentes, ha sido sometido a pruebas de funcionamiento y ha salido de fábrica en condiciones óptimas para funcionar de forma segura.

Cumple las normas de seguridad y los requisitos legales pertinentes. También cumple las directivas de la UE que se enumeran en la Declaración UE de conformidad específica del equipo. El fabricante lo confirma dotando el equipo con la marca CE.

3 Descripción del producto

3.1 Arquitectura del equipo

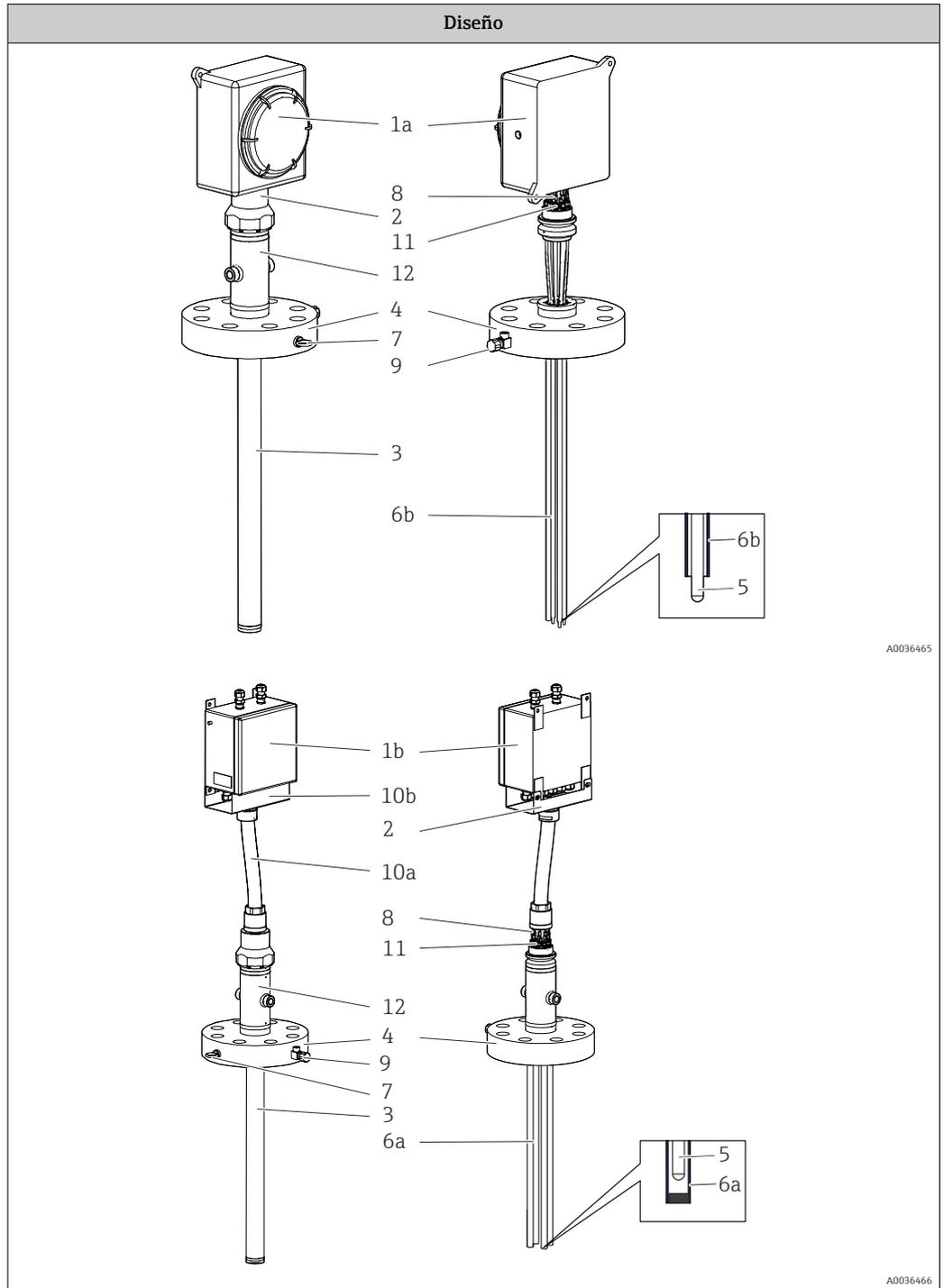
El termómetro multipunto forma parte de una serie de productos modulares para la medición múltiple de temperatura. El diseño permite la sustitución individual de subconjuntos y componentes, lo que facilita el mantenimiento y la gestión de las piezas de repuesto.

Consta de los subcomponentes principales siguientes:

- **Elemento de inserción:** Compuesto por elementos de medición con recubrimiento individual de metal (termopares o sensores de resistencia RTD) protegidos por el termopozo primario soldado a la conexión a proceso. Además, los conductos o termopozos individuales permiten sustituir los elementos de inserción durante las condiciones de funcionamiento. En este caso, los elementos de inserción de medición se pueden tratar como piezas de repuesto individuales y pedirse usando estructuras estándar para cursar pedidos (p. ej., TSC310, TST310) o como elementos de inserción de medición especiales. Para obtener un código de producto específico, póngase en contacto con su especialista habitual de Endress+Hauser.
- **Conexión a proceso:** Representada por una brida de tipo ASME o EN. Se entrega con un punto de detección de presión y también podría proveerse con los cáncamos para levantar el equipo.
- **Cabezal:** Está compuesto por una caja de conexiones que se proporciona con sus componentes, como prensaestopas para cable, válvulas de drenaje, tornillos de puesta a tierra, terminales, transmisores para cabezal, etc.
- **Sistema de soporte:** Diseñado para soportar la caja de conexiones mediante una conexión giratoria.

- **Accesorios adicionales:** Se pueden pedir para cualquier configuración, lo que resulta recomendable en particular para una configuración con elementos de inserción de medición intercambiables (como sensores de presión, baterías, válvulas y conectores).
- **Termopozo primario:** Está soldado directamente a la conexión a proceso y diseñado para garantizar un alto grado de protección mecánica y resistencia a 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 dispone de conexiones integradas para accesorios (como válvulas o manifolds). 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).

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



Descripción, opciones y materiales disponibles	
1: Cabezal 1a: Directamente montado 1b: Remoto	Caja de conexiones con tapa con bisagra o atornillada para conexiones eléctricas. Incluye componentes como terminales eléctricos, transmisores y prensaestopas para cables. <ul style="list-style-type: none"> ▪ 316/316L ▪ Aleaciones de aluminio ▪ Otros materiales bajo petición
2: Sistema de soporte	Conexión giratoria de soporte para orientar la caja de conexiones. 316/316L
3: Termopozo primario	El termopozo primario consiste en un tubo de espesor calculado y seleccionado conforme a normas internacionales de referencia. Está diseñado para proteger los sensores de condiciones de proceso exigentes como las cargas estáticas y dinámicas o la corrosión. <ul style="list-style-type: none"> ▪ 316/316L ▪ 321 ▪ 304/304L ▪ 310L
4: Conexión a proceso: brida conforme a las normas ASME o EN	Representada por una brida conforme a las normas internacionales, o bien diseñada para satisfacer los requisitos específicos del proceso → 35. <ul style="list-style-type: none"> ▪ 316 + 316L ▪ 304 ▪ 310 ▪ 321 ▪ Otros materiales bajo petición
5: Elemento de inserción	Termopares o RTD con aislante mineral agrupados y desagrupados (Pt100 de hilo bobinado). Consúltense los detalles en la tabla de información sobre 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. Consúltense los detalles en la tabla de información sobre 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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: Perno anular	Elevación del equipo para una manipulación fácil durante la fase de instalación. SS 316
8: Cables de extensión	Para las conexiones eléctricas entre los elementos de inserción y la caja de conexiones. <ul style="list-style-type: none"> ▪ PVC apantallado ▪ FEP apantallado ▪ Hilos sueltos sin apantallamiento de PVC
9: Conexión de presión (conexión roscada)	Conexiones auxiliares y accesorios para la detección de presión.

Descripción, opciones y materiales disponibles	
10: Salvaguardas 10a: Sistema de conducción de cables (en el caso de cabezales remotos) 10b: Revestimiento de los cables de extensión	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: formada por una placa de acero inoxidable conformada y fijada al 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 continuación le indicamos cómo proceder una vez haya recibido el equipo:

1. Compruebe que el paquete esté intacto.
2. Si detecta cualquier daño:
Informe al proveedor inmediatamente de todos los daños.
3. No instale ningún material dañado, dado que de lo contrario el proveedor no podrá garantizar el cumplimiento de los requisitos de seguridad y no podrá hacerse responsable de las consecuencias que puedan derivarse de ello.
4. Compare el alcance del suministro con el contenido de su pedido.
5. Retire todo el material de envoltorio utilizado para el transporte.
6. ¿Los datos de la placa de identificación corresponden a la información del pedido indicada en el documento de entrega?
7. ¿Se ha suministrado la documentación técnica y el resto de documentos (p. ej., certificados)?



Si no se satisface alguna de estas condiciones, contacte con su centro Endress+Hauser.

4.2 Identificación del producto

Están disponibles las siguientes opciones para identificar el equipo:

- 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 *Operations App de Endress+Hauser* o escanee el código de matriz 2D (QR) de la placa de identificación con la *Operations App de Endress+Hauser*: se muestra toda la información sobre el equipo y la documentación técnica relativa al equipo.

4.2.1 Placa de identificación

¿Es el equipo adecuado?

La placa de identificación le proporciona la información siguiente sobre el equipo:

- Identificación del fabricante, denominación del equipo
- Código de producto
- Código de producto ampliado
- Número de serie
- Nombre de etiqueta (TAG)
- Valores técnicos: tensión de alimentación, consumo de corriente, temperatura ambiente, datos de comunicación (opcional)
- Grado de protección
- Certificados con símbolos

► 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

Temperatura de almacenamiento: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Humedad relativa máxima: < 95 %, conforme a 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
- vibración mecánica
- 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 Procedimiento de montaje

5.1 Condiciones de instalación

ADVERTENCIA

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

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

⚠ ADVERTENCIA**Las explosiones pueden causar lesiones graves y hasta mortales**

- ▶ Antes de conectar cualquier equipo adicional eléctrico o electrónico en un entorno de atmósfera explosiva, compruebe que los instrumentos del lazo de control están instalados conforme a las prácticas de seguridad intrínseca o de cableado de campo antiincendios.
- ▶ Compruebe que el entorno de proceso de los transmisores es coherente con las certificaciones de zonas con peligro de explosión adecuadas.
- ▶ Todas las tapas y componentes roscadas deben estar totalmente unidas para que el instrumento cumpla con los requisitos de protección contra explosión.

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

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

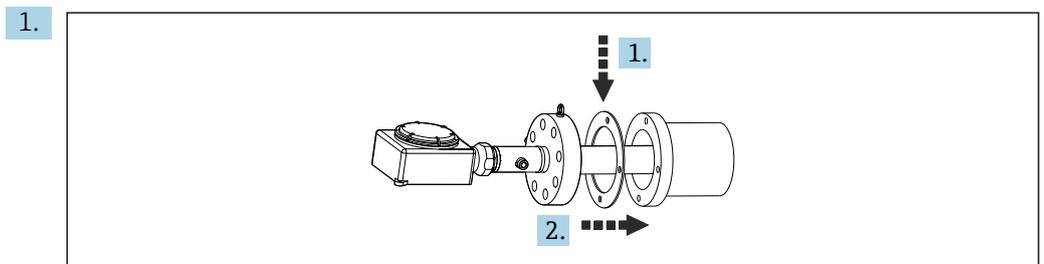
AVISO**Las cargas adicionales y las vibraciones de otros componentes de la planta pueden afectar al funcionamiento de los elementos sensores.**

- ▶ No es admisible la presencia de cargas o momentos externos adicionales al sistema provenientes de la conexión a otro sistema no previsto en el plan de instalación.
- ▶ El sistema no es apto para instalarse en lugares donde hay vibraciones. Las cargas derivadas pueden deteriorar el sellado de las juntas y perjudicar el funcionamiento de los elementos sensores.
- ▶ Es responsabilidad del usuario final verificar la instalación de los equipos adecuados para evitar que se superen los límites admisibles.
- ▶ Consúltense las condiciones ambientales en el documento de datos técnicos →  35
- ▶ Al instalar el sistema de medición, evite los roces; evite especialmente la posibilidad de que se generen chispas.
- ▶ Cuando la instalación se lleva a cabo a partir de las infraestructuras internas de un depósito en uso, compruebe que las cargas externas que pueda haber (es decir, en la punta del termopozo primario) no provocan deformaciones o tensiones en el equipo, especialmente en las uniones soldadas.

5.2 Montaje del equipo

5.2.1 Secuencia de montaje

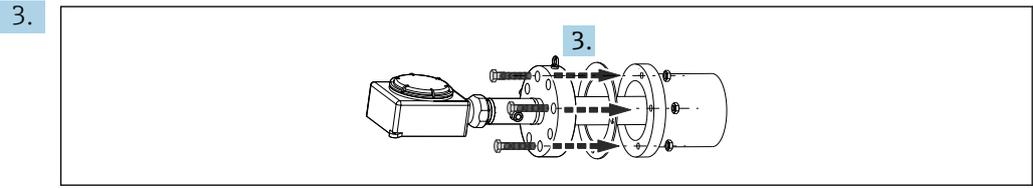
Al hacer la instalación del equipo, se recomienda llevar a cabo una inspección interna del depósito. Para facilitar la inserción, compruebe primero si hay algún obstáculo. Durante la instalación del sistema de medición evite todo tipo de fricción, especialmente la generación de chispas.



A0036480

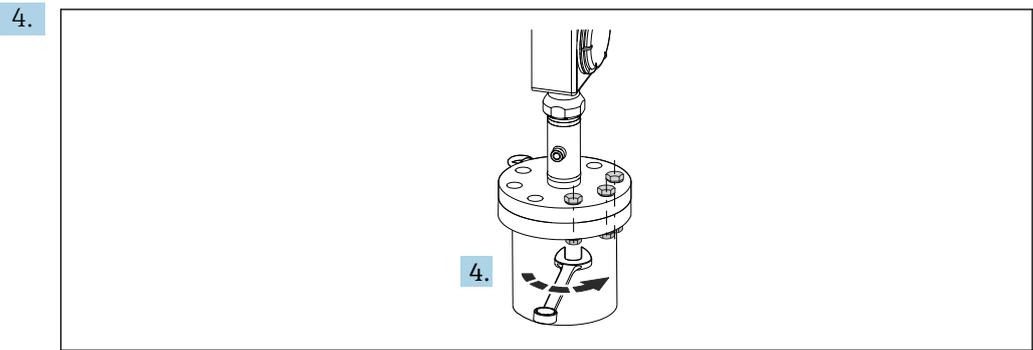
Coloque la junta entre la boquilla bridada y la brida del equipo (tras comprobar que las superficies de asentamiento de las juntas están limpias).

2. Coloque el equipo sobre la tubuladura y guíe el termopozo principal hacia el interior de la tubuladura. Asegúrese de que no se produzcan deformaciones.



A0036481

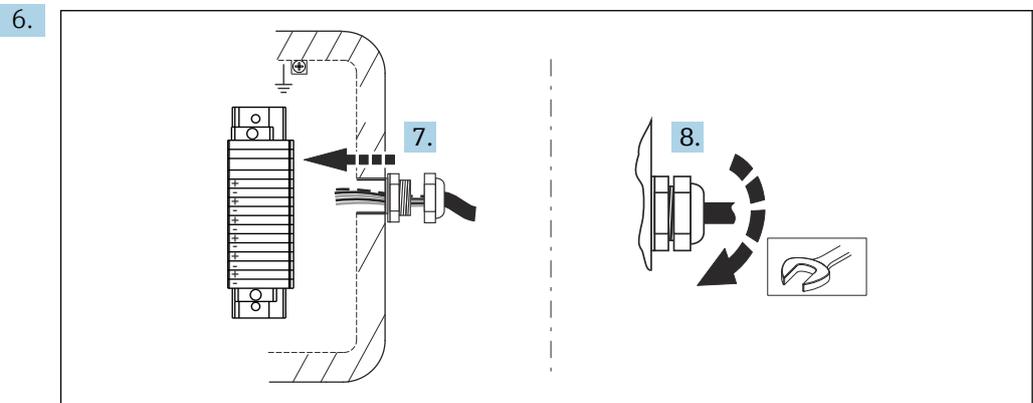
Inserte parcialmente los pernos en los orificios previstos para ello de la brida y apriételes ligeramente con las tuercas. Use un destornillador adecuado; todavía no los apriete por completo.



A0036700

Acto seguido, enrosque los pernos completamente en los orificios de la brida y apriételes en cruz usando una herramienta apropiada (p. ej., tensionado controlado conforme a las normas 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. Apriete de nuevo los tornillos prisioneros.



A0028375

Para cablear el sistema, después de abrir la tapa de la caja de conexiones, introduzca los cables de extensión o de compensación en la caja de conexiones por los prensaestopas respectivos.

- 7. Apriete los prensaestopas de la caja de conexiones.
- 8. 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.
- 9. Cierre la cubierta. Asegúrese de que la junta esté bien posicionada para que la protección contra el ingreso (IP) no se vea mermada. Ponga la válvula de purga en la posición correcta (para controlar la condensación).

AVISO

Tras el montaje, revise el sistema termométrico instalado con unas pocas comprobaciones sencillas.

- ▶ Compruebe la estanqueidad de las conexiones roscadas. Si hay alguna pieza aflojada, aplique el par apropiado para apretarla.
- ▶ Revise que el cableado sea correcto, compruebe la continuidad eléctrica de los termopares (calentando el punto de medición del termopar) y seguidamente verifique la ausencia de cortocircuitos.

5.3 Comprobaciones tras la instalación

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

Estado del equipo y especificaciones	
¿El equipo está indemne? (inspección visual)	<input type="checkbox"/>
¿Las condiciones ambientales se ajustan a las especificaciones del equipo? Ejemplo: ▪ Temperatura ambiente ▪ Condiciones adecuadas	<input type="checkbox"/>
¿Los componentes roscados no presentan ninguna deformación?	<input type="checkbox"/>
¿Las juntas no presentan ninguna deformación permanente?	<input type="checkbox"/>
Instalación	
¿Los equipos están alineados con respecto al eje de la boquilla?	<input type="checkbox"/>
¿Las superficies de las bridas para el asiento de las juntas están limpias?	<input type="checkbox"/>
¿La brida y su contrabrida están atornilladas entre sí de forma correcta?	<input type="checkbox"/>
¿El termopozo no presenta ninguna deformación?	<input type="checkbox"/>
¿Los pernos están introducidos hasta el fondo en la brida? Compruebe que la brida está correctamente unida a la boquilla.	<input type="checkbox"/>
¿El termopozo primario está adecuadamente fijado a las infraestructuras internas (cuando proceda)?	<input type="checkbox"/>
¿Los prensaestopas están apretados en los cables de prolongación?	<input type="checkbox"/>
¿Los cables de extensión están conectados a los terminales de la caja de conexiones?	<input type="checkbox"/>
¿Las protecciones de los cables de extensión (si las hay) están ensambladas y cerradas correctamente?	<input type="checkbox"/>

6 Cableado

⚠ ATENCIÓN

Como resultado del incumplimiento de esto se pueden dañar piezas de la electrónica.

- ▶ Desconecte la fuente de alimentación antes de instalar o conectar el equipo.
- ▶ Cuando instale equipos en una zona con peligro de explosión, respete las instrucciones y esquemas de conexiones indicados en la documentación Ex que complementa el presente manual de instrucciones. Su representante local de Endress+Hauser está a su disposición cuando sea necesario.

i Si efectúa el cableado hacia un transmisor, tenga también en cuenta las instrucciones de cableado que se especifican en el manual de instrucciones abreviado del transmisor en cuestión.

Para el cableado del instrumento, proceda de la forma siguiente:

1. Abra la tapa de la caja de conexiones.
2. Abra los prensaestopas situados en los lados de la caja de conexiones.
3. Pase los cables por la abertura de los prensaestopas.
4. Conecte los cables tal como se muestra en
5. Tras completar el cableado, enrosque y apriete los terminales de tornillo. Vuelva a apretar los prensaestopas. Cierre la tapa de la caja.
6. Para evitar errores de conexión, tenga siempre en cuenta los consejos que se proporcionan en la sección de comprobación tras las conexiones. → 20

6.1 Guía rápida de cableado

Asignación de terminales

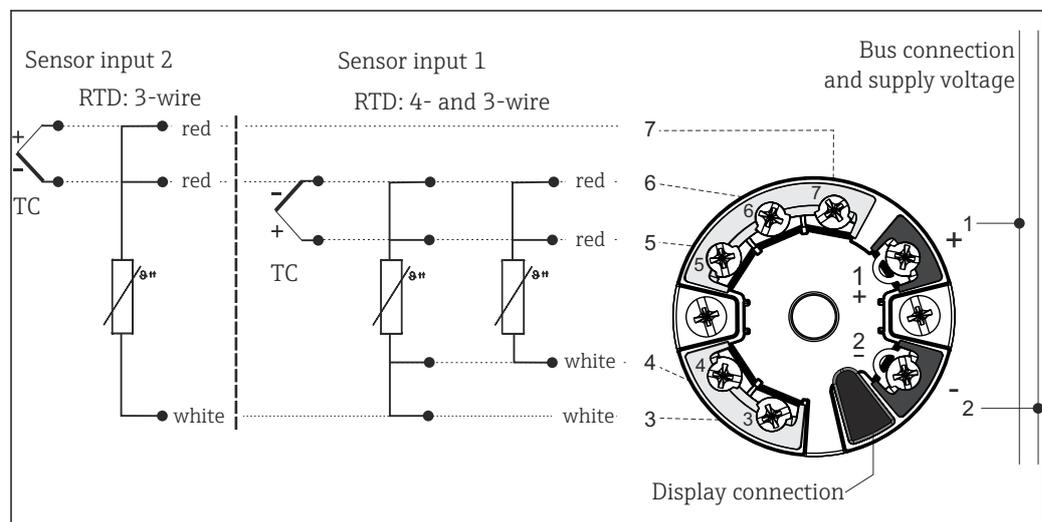
AVISO

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

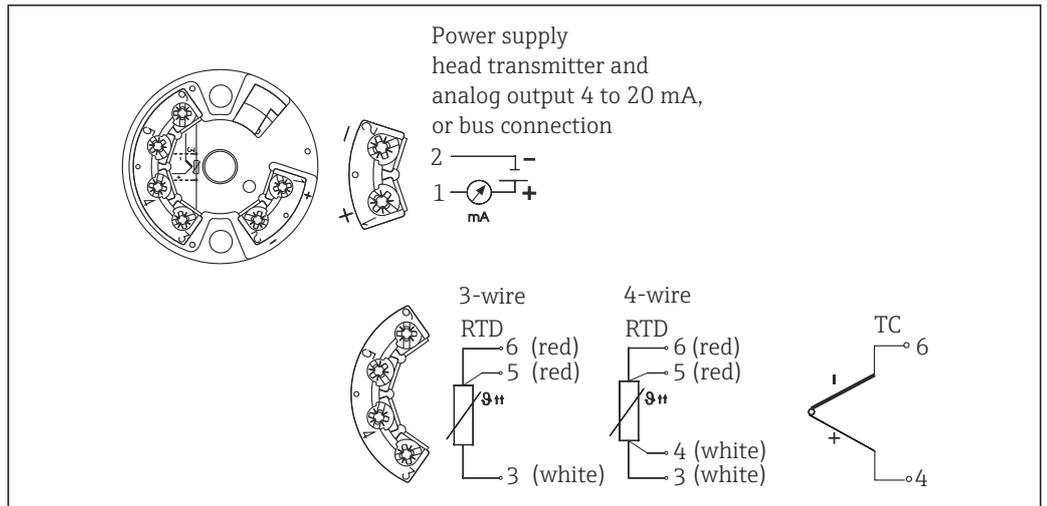
► Tome precauciones para proteger los terminales de las descargas electrostáticas.

i A fin de evitar valores medidos incorrectos, se debe usar un cable de prolongación o de compensación para el cableado directo de los sensores de termopar y RTD. Se debe tener en cuenta tanto la indicación de polaridad que figura en la regleta de terminales respectiva como el esquema de cableado.

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



1 Diagrama de conexión de los transmisores para cabezal con entrada para sensores dual (TMT8x)



A0045418

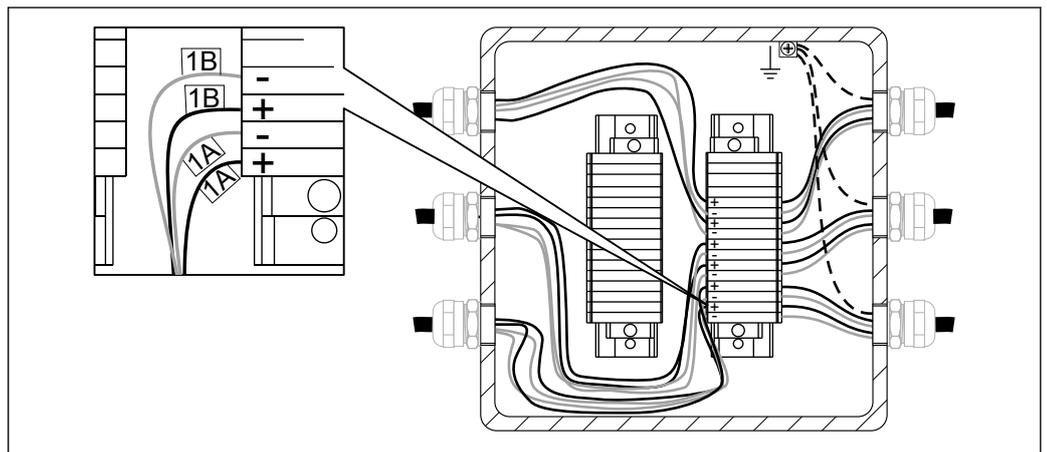
2 Diagrama de conexionado de los transmisores para cabezal con entrada para sensores única (TMT18x)

Colores de los cables del termopar

Conforme a IEC 60584	Según ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo J: negro (+), blanco (-) ▪ Tipo K: verde (+), blanco (-) ▪ Tipo N: rosa (+), blanco (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo J: blanco (+), rojo (-) ▪ Tipo K: amarillo (+), rojo (-) ▪ Tipo N: naranja (+), rojo (-)

6.2 Conexión de los cables del sensor

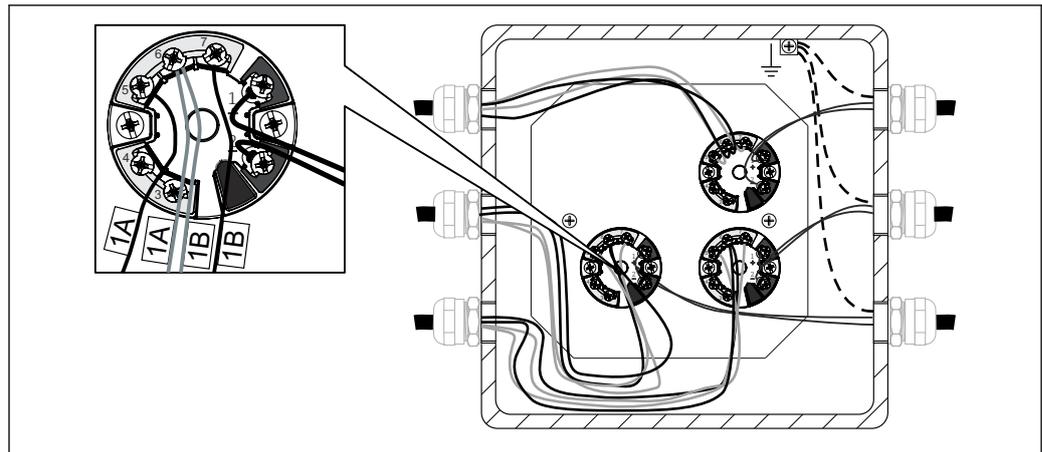
i Cada sensor está marcado con una número de etiqueta (TAG) individual. En la configuración predeterminada, todos los cables siempre están ya conectados a los transmisores instalados o a los terminales.



A0033288

3 Cableado directo a la regleta de terminales montada. Ejemplo de marcado de los cables de un sensor interno con 2 x TC en el elemento de inserción núm. 1.

El cableado se lleva a cabo en orden consecutivo. Esto significa que el canal (o canales) de entrada del transmisor n.º 1 se conecta a los cables de los elementos de inserción empezando por el elemento de inserción n.º 1. El transmisor n.º 2 no se usa hasta que todos los canales del transmisor n.º 1 están totalmente conectados. Los cables de cada elemento de inserción están marcados con números consecutivos que empiezan desde el 1. Si se usan sensores dobles, el marcado interno presenta un sufijo para distinguir los dos sensores, p. ej., 1A y 1B para sensores dobles en el mismo elemento de inserción o punto de medición núm. 1.



A0033289

4 Transmisor para cabezal montado y cableado. Ejemplo de marcado de los cables de un sensor interno con 2 x TC

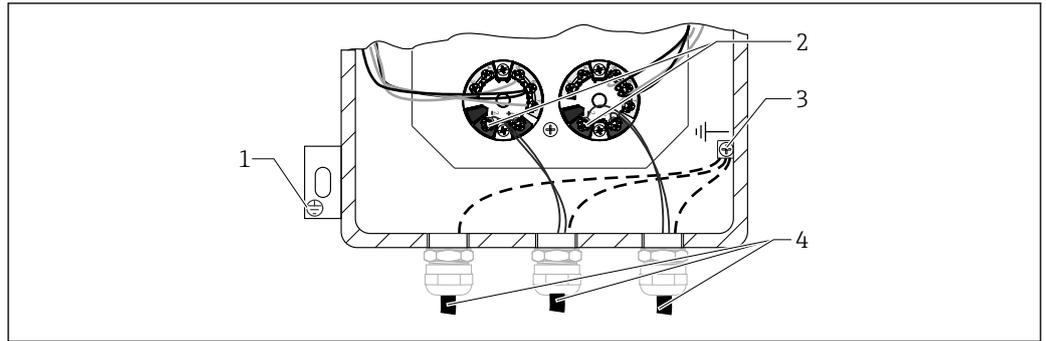
Tipo de sensor	Tipo de transmisor	Normas para el cableado
1 x Termorresistencia de inserción (RTD) o termopar (TC)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrada simple (un canal) ▪ Entrada doble (dos canales) ▪ Entrada multicanal (8 canales) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 transmisor para cabezal por elemento de inserción ▪ 1 transmisor para cabezal para 2 elementos de inserción ▪ 1 Transmisor multicanal para 8 elementos de inserción
2 x Termorresistencia de inserción (RTD) o termopar (TC)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrada simple (un canal) ▪ Entrada doble (dos canales) ▪ Entrada multicanal (8 canales) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0 disponible, cableado excluido ▪ 1 transmisor para cabezal por elemento de inserción ▪ 1 transmisor multicanal para 4 elementos de inserción

6.3 Conexión de la fuente de alimentación y los cables de señal

Especificación del cable

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

Tenga siempre en cuenta el procedimiento general indicado en → 16.



5 Conexión del cable de señal y la fuente de alimentación al transmisor instalado

- 1 Borne de tierra externo
- 2 Bornes de terminación para los cables de señal y la fuente de alimentación
- 3 Borne de tierra interno
- 4 Cable de señal apantallado, recomendado para conexión a bus de campo

6.4 Apantallamiento y puesta a tierra

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

Deben tenerse en cuenta también, si procede, las normas de instalación nacionales. Si hay grandes diferencias de potencial entre los distintos puntos de puesta a tierra, conecte únicamente un punto del blindaje directamente con tierra de referencia. En sistemas sin compensación de potencial, el blindaje de los cables de los sistemas en bus de campo solo debe conectarse por un lado con tierra, por ejemplo, junto a la unidad de alimentación o junto a las barreras de seguridad.

AVISO

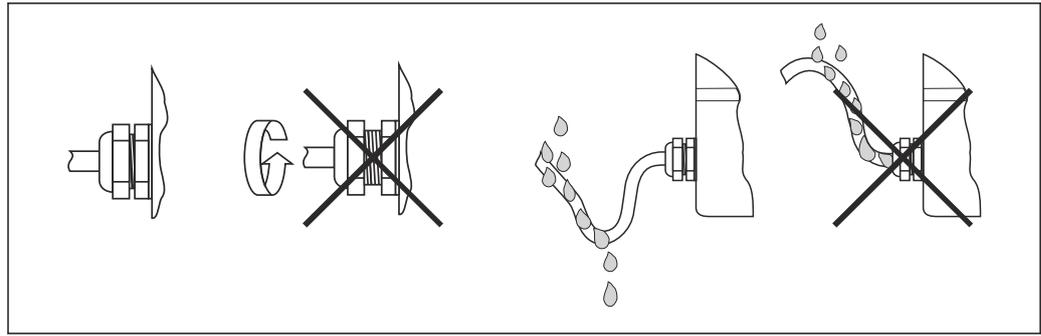
Si el blindaje del cable se conecta a tierra en más de un punto en sistemas sin compatibilidad de potencial, pueden generarse corrientes residuales de frecuencia en la fuente de alimentación que pueden dañar el cable de señal o afectar gravemente a la transmisión de la señal.

- En estos casos, la puesta a tierra del apantallamiento del cable de señal de campo se debe realizar únicamente por un lado, es decir, no debe conectarse al borne de tierra del cabezal (cabezal terminal, cabezal de campo). El apantallamiento que no esté conectado se debe aislar.

6.5 Aseguramiento del grado de protección

El equipo cumple el grado de protección IP 66: Con el fin de satisfacer el grado de protección tras la instalación o después de efectuar trabajos de servicio, se deben tener en cuenta las consideraciones siguientes: → 6, 20

- Los juntas del transmisor deben encontrarse limpias y en buen estado antes de sustituirlas en los materiales de aislamiento. Si resultan estar demasiado secos, se deberían limpiar o incluso sustituir.
- Todos los tornillos del cabezal y tapas deben estar bien apretados.
- Los cables utilizados para la conexión deben tener el diámetro exterior correcto según las especificaciones (p. ej., M20 x 1,5, diámetro del cable de 0,315 a 0,47 in; de 8 a 12 mm).
- Apriete el prensaestopas.
- Entrelace el cable o conducto antes de colocarlo en la entrada ("Water sack"). Se impide de esta forma la entrada de humedad por el prensaestopas. Instale el equipo de medición de forma que las entradas de cable o de conducto no queden orientadas hacia arriba.
- Las entradas sin utilizar deben obturarse mediante las chapas de cierre suministradas.
- La arandela aislante de protección no debe ser extraída del accesorio NPT.



A0011260

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

6.6 Comprobaciones tras la conexión

¿El equipo presenta daños (inspección interna de los equipos)?	<input type="checkbox"/>
Conexión eléctrica	
¿La alimentación se corresponde con las especificaciones que figuran en la placa de identificación?	<input type="checkbox"/>
¿Los cables cuentan con un sistema adecuado de alivio de esfuerzos mecánicos?	<input type="checkbox"/>
¿Los cables de alimentación y de señal están conectados correctamente? → 16	<input type="checkbox"/>
¿Están todos los terminales de tornillo bien apretados y se han comprobado las conexiones de los terminales de resorte?	<input type="checkbox"/>
¿Se han instalado todos los prensaestopas dejándolos bien apretados y estancos?	<input type="checkbox"/>
¿Todas las tapas de caja están bien instaladas y apretadas con firmeza?	<input type="checkbox"/>
¿Las marcas de identificación de los terminales coincide con las de los cables?	<input type="checkbox"/>
¿La continuidad eléctrica de los termopares está verificada?	<input type="checkbox"/>

7 Puesta en marcha

7.1 Preliminares

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

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

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

- Si es necesario, antes de desconectar ninguno de los sensores acoplados al proceso, asegúrese de qué producto químico o fluido se mide (consulte la ficha técnica de seguridad).
- Tenga en cuenta las condiciones de temperatura y presión.
- No abra nunca los accesorios de proceso ni afloje los pernos de las bridas antes de haber confirmado que es seguro hacerlo.

- Asegúrese de no alterar el proceso al desconectar las entradas/salidas o en la simulación de señales.
- Compruebe que nuestras herramientas y equipos y los procesos de cliente están a salvo de la suciedad cruzada. Considere y planifique los pasos de limpieza necesarios siguientes.
- La puesta en marcha requiere productos químicos (p. ej., reactivos para un funcionamiento normal o para propósitos de limpieza), siga siempre y respete las normas de seguridad.

7.1.1 Documentos de referencia

- Procedimiento Operativo Estándar para la Higiene Laboral y la Seguridad de Endress+Hauser (véase el código de documentación: BPO1039H)
- Manual de operaciones de las herramientas y los equipos relevantes para efectuar las operaciones de puesta en marcha.
- Documentación de relevante para el personal de servicios de Endress+Hauser (manual de operaciones, información de servicio, manual de servicio, etc.).
- Certificados de calibración de los equipos de calidad correspondientes, si se dispone de ellos.
- Si procede, la hoja técnica sobre seguridad.
- Documentos específicos de cliente (instrucciones de seguridad, puntos de instalación, etc.).

7.1.2 Herramientas y equipos

Un multímetro y otras herramientas de configuración relacionadas con los instrumentos son elementos necesarios a para la lista de operaciones que se mencionan arriba.

7.2 Verificación funcional

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

- Lista de "Comprobaciones tras el montaje"
- Lista de comprobaciones de "comprobaciones tras la conexión"

Llévese a cabo la puesta en marcha según nuestra segmentación (normal, ampliada y avanzada).

7.2.1 Puesta en marcha normal

Inspección visual del equipo

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

Condiciones ambientales

1. Compruebe que las condiciones ambientales son las adecuadas para los instrumentos: temperatura ambiente, humedad (protección de entrada IP xx), vibraciones, zonas con peligro de explosión (Ex, Ex en atmósferas polvorrientas), interferencia por radiofrecuencia (RFI), compatibilidad electromagnética (EMC), protección contra radiación solar, etc.
2. Compruebe que es posible acceder a los instrumentos para las operaciones de mantenimiento

Parámetros de configuración

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

Comprobación del valor de la señal de salida

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

7.2.2 Puesta en marcha avanzada

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

Conformidad de los instrumentos

1. Compruebe los instrumentos recibidos con los que constan en el pedido o en la hoja de especificaciones, incluidos los accesorios, la documentación y los certificados
2. Compruebe la versión del software (p. ej., de software de aplicación como "Batching" [dosificación por lotes], cuando se suministren
3. Compruebe que la versión y la fecha de publicación de la documentación son las correctas

Pruebas de funcionamiento

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

7.2.3 Puesta en marcha avanzada

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

Verificación de lazos

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

7.3 Puesta en marcha del equipo

Una vez completada la verificación final, ya puede activarse el suministro de la tensión de alimentación. A continuación la sonda de temperatura multipunto ya está operativa. Si hay

transmisores de temperatura de Endress+Hauser en uso, consúltense su puesta en marcha en el manual de instrucciones abreviado incluido.

8 Diagnósticos y localización y resolución de fallos

8.1 Localización y resolución de fallos generales

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

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

AVISO

Reparación de los componentes del equipo

- ▶ En el caso de un fallo grave, es posible que tenga que sustituir algún equipo de medición. En el caso de una sustitución, véase la sección "Devoluciones" →  27.

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

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

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

9 Mantenimiento y reparaciones

9.1 Información general

Se debe garantizar la accesibilidad alrededor del equipo para poder llevar a cabo su mantenimiento. En caso de sustitución, todo componente que forme parte del equipo se debe reemplazar con una pieza de repuesto original Endress+Hauser que garantice las mismas características y prestaciones. Para garantizar el funcionamiento seguro y la fiabilidad de manera continuada, las reparaciones del equipo solo se deben llevar a cabo si cuentan con la autorización expresa de Endress+Hauser y si se efectúan conforme a las normas federales/nacionales relativas a las reparaciones de equipos eléctricos.

 Las etapas de mantenimiento siguientes son válidas solo para la versión avanzada de TMS12.

9.2 Piezas de repuesto

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

Cuando tenga que 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 (si es el caso)
- Transmisor de temperatura
- Conexión eléctrica
- Raíl DIN
- Placa de circuito eléctrico
- Prensaestopas
- Casquillo de sellado para prensaestopas
- Adaptador para prensaestopas
- Sistema de soporte para la caja de conexiones (conexión giratoria)

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

- Transmisor de presión
- Manómetro
- Portasondas
- Distribuidores
- Válvulas

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

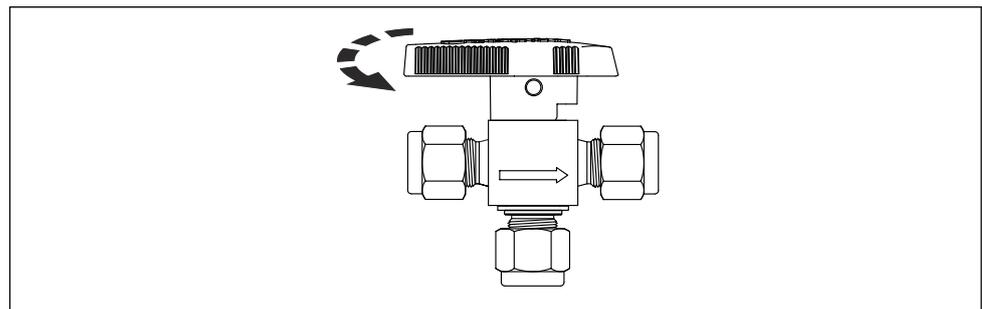
AVISO

- ▶ Antes de sustituir el elemento de inserción de medición, 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 se encuentra en estado presurizado, únicamente se permite sustituir el sensor si la cámara de diagnóstico no está presurizada.

Si una cámara de diagnóstico está presurizada y hay montado un manómetro/transmisor de presión en combinación con distribuidores o válvulas de múltiples vías, los elementos de inserción se pueden sustituir incluso en condiciones de funcionamiento una vez adoptadas las medidas de seguridad recogidas en la lista siguiente:

1.



Conmute la válvula de múltiples vías instalada en la cámara de diagnóstico a la posición de vaciado (si resulta posible, manteniendo activo el indicador de presión).

2.

Drene los fluidos de forma segura hacia una línea de descarga o aplique los procedimientos adecuados de conformidad con las normas de seguridad del lugar.

3.

Compruebe que se haya liberado toda la presión del medidor.

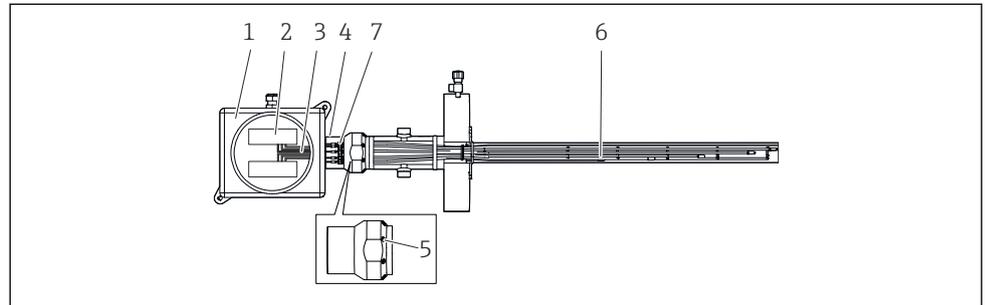
4.

Conmute la válvula de múltiples vías de vuelta a su posición original para la detección de presión.

5. Monitorice el indicador de presión durante un periodo de tiempo razonable (según las condiciones de proceso específicas). Cuando la presión haya dejado de aumentar de manera significativa (entre 20 y 30 minutos), efectúe primeramente las operaciones siguientes:

Caso 1: Diseño con caja de conexiones de montaje directo

1.

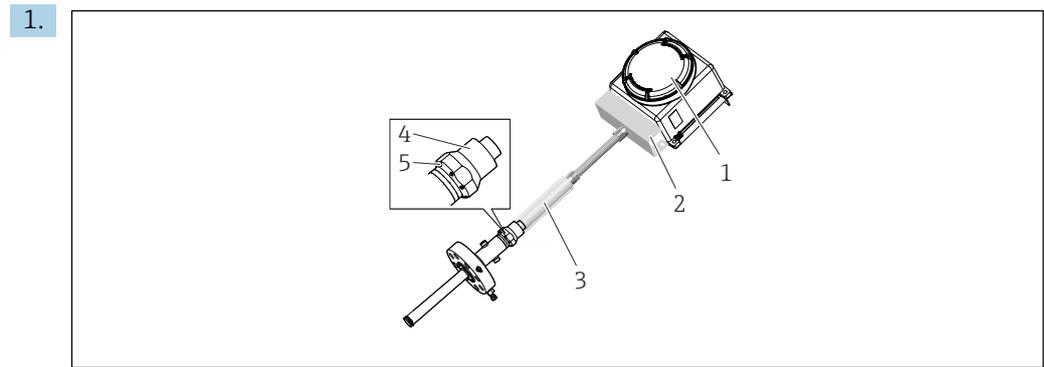


A0036769

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

2. Desconecte los cables del sensor (3) de todos los elementos de inserción de medición (6) de la regleta de terminales (2) o del transmisor del 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 conexión (4) de forma que todos los cables de prolongación 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 una de estas operaciones se debe sustituir el terminal de empalme de metal del racor de compresión desenroscado. Para lograr las mismas especificaciones que tenía la pieza sustituida se necesita un juego nuevo de terminales de empalme de metal.
8. Guíe un elemento de inserción de medición nuevo a través del racor de compresión empezando por la punta. La longitud y las especificaciones del elemento de inserción de medición nuevo (de Endress+Hauser) deben satisfacer las especificaciones de la pieza sustituida.
9. Apriete la tuerca del racor de compresión conforme a las instrucciones del fabricante.
10. En caso necesario, limpie el asiento de la junta de la ranura de sellado de la conexión giratoria y sustituya la junta si está dañada o seca. Tome la precaución de evitar daños en el acoplamiento interno y en las superficies de estanqueidad. Si presenta arañazos, póngase en contacto con Endress+Hauser para solicitar el recambio de 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 de manera apropiada todos los cables del elemento de inserción de medición en la regleta de terminales o el transmisor correspondientes del interior de la caja de conexiones, según 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 tapa de la caja de conexiones (1).
2. Desconecte los cables del sensor de todos los elementos de inserción de la regleta de terminales o de los transmisores que hay dentro 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. Tire del conducto de cables (3) junto con los cables de prolongación y sáquelos de la caja de conexiones.
6. Desenrosque por completo los tornillos prisioneros (5) de la conexión giratoria (4) y tire del conducto de cables junto con la conexión giratoria. Ahora todos los cables de prolongación se encuentran accesibles.
7. Desenrosque las tuercas del racor de compresión de los sensores que se vayan a reemplazar.
8. 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.
9. Tenga en cuenta que durante cada una de estas operaciones se debe sustituir el terminal de empalme de metal del racor de compresión desenroscado. Para lograr las mismas especificaciones que tenía la pieza sustituida se necesita un juego nuevo de terminales de empalme de metal.
10. Guíe todos los elementos de inserción de medición nuevos a través de los racores de compresión empezando por las puntas. La longitud y las especificaciones de cada elemento de inserción de medición nuevo (de Endress+Hauser) deben satisfacer las especificaciones de la pieza sustituida.
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. Devuelva la conexión giratoria a su posición original.
13. Apriete los tornillos prisioneros (5) de la conexión giratoria (4).
14. Introduzca los terminales de los cables de extensión de los sensores nuevos por sus prensaestopas originales.
15. Apriete la tuerca de sellado del prensaestopas.
16. Conecte de manera apropiada todos los cables del elemento de inserción de medición en la regleta de terminales o el transmisor correspondientes del interior de la caja de conexiones, según el esquema de cableado.
17. Vuelva a colocar la tapa de protección climática del prensaestopas.

18. Cierre la tapa de la caja.

9.3 Servicios de Endress+Hauser

Servicio	Descripción
Certificados	Endress+Hauser es capaz de satisfacer requisitos relativos al diseño, la fabricación del producto, la verificación y la puesta en marcha conforme a homologaciones específicas mediante el manejo o suministro de componentes certificados individualmente y a través de la comprobación de la integración en el sistema completo.
Mantenimiento	Todos los sistemas de Endress+Hauser están diseñados para facilitar el mantenimiento gracias a un diseño modular que permite la sustitución de las piezas viejas o desgastadas. Las piezas estandarizadas garantizan la rapidez del mantenimiento.
Calibración	El rango de los servicios de calibración de Endress+Hauser cubre pruebas de verificación en planta, calibraciones acreditadas en laboratorio, certificados y trazabilidad para garantizar conformidad.
Procedimiento de montaje	Endress+Hauser le ayuda en la puesta en marcha de la planta a la vez que minimiza los costes. Una instalación sin fallos es decisiva para lograr un sistema de medición y una ejecución de planta de calidad y duraderos. Proporcionamos la experiencia y asesoramiento apropiados en el momento adecuado para obtener los resultados previstos del proyecto.
Pruebas	Para garantizar la calidad del producto y la eficiencia durante el tiempo de vida útil del equipo, se dispone de las pruebas de verificación siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspección por líquidos penetrantes conforme a ASME V art. 6, normas 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 ▪ Test de rayos X conforme a 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 ▪ Disponibilidad de una prueba de ultrasonidos por parte de colaboradores externos cualificados conforme a la norma ASME V art. 4.

9.4 Devolución

Los requisitos para una devolución segura del equipo pueden variar en función del tipo de equipo y de la legislación nacional.

1. Consulte la página web para obtener información:
<https://www.endress.com/support/return-material>
↳ Seleccione la región.
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 ofrece la mejor protección.

9.5 Eliminación



En los casos necesarios según la Directiva 2012/19/UE, sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE), nuestro producto está marcado con el símbolo representativo a fin de minimizar los desechos de RAEE como residuos urbanos no seleccionados. No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En lugar de ello, devuélvalos al fabricante para que los elimine en las condiciones aplicables.

9.5.1 Retirada del equipo de medición

1. Apague el equipo.

⚠ ADVERTENCIA

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

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

9.5.2 Eliminación del equipo de medición

Tenga en cuenta las notas siguientes relativas a la eliminación:

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

9.5.3 Eliminación de baterías

Eliminación de las baterías conforme a las regulaciones locales. Recicle las baterías usadas siempre que sea posible.

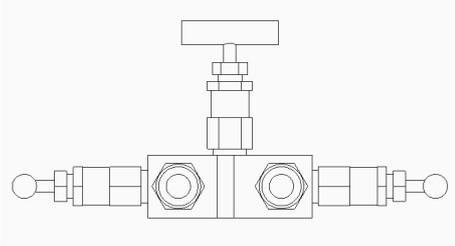
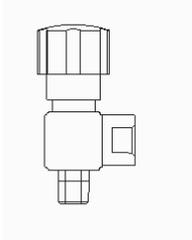
10 Accesorios

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 (Tags)	La placa de identificación se puede usar para identificar los distintos puntos de medición y el termómetro completo. La etiquetas pueden colocarse en los cables de extensión que hay en la zona de extensión 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. Véase la gama de sensores PMP de Endress+Hauser

Accesorios	Descripción
  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034865</p> <p>Racores/distribuidores/válvulas</p>	<p>Se dispone de racores, distribuidores y válvulas para instalar el transmisor de presión en la conexión del puerto de presión, lo que permite la monitorización continua del equipo en condiciones de funcionamiento.</p>
<p>Sistema de purga</p>	<p>Un sistema de purga para despresurizar la cámara de diagnóstico. El sistema consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Válvulas de bola montadas sobre muñón de 2 y 3 vías ▪ Transmisor de presión ▪ Válvulas de alivio de presión de dos vías <p>El sistema permite conectar varias cámaras de diagnóstico instaladas en el mismo reactor.</p>
<p>Sistema de toma de muestras portátil</p>	<p>Sistema de campo portátil 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tres cilindros ▪ Regulador de presión ▪ Tubos rígidos y tubos flexibles ▪ Líneas de ventilación ▪ Conectores rápidos y válvulas
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0036534</p> <p>Sistema de conducción de cable remoto</p>	<p>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.</p>

10.2 Accesorios específicos para la comunicación

<p>Kit de configuración TXU10</p>	<p>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</p>
<p>Commubox FXA195 HART</p>	<p>Para comunicaciones HART de seguridad intrínseca con FieldCare mediante puerto USB.</p> <p> Para consultar los detalles, véase el documento "Información técnica" TI00404F</p>

Commubox FXA291	<p>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.</p> <p> Para consultar los detalles, véase el documento "Información técnica" TI00405C</p>
Convertidor de lazo HART HMX50	<p>Sirve para evaluar y convertir variables dinámicas HART del proceso en señales de corriente analógicas o valores límite.</p> <p> Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00429F y el manual de instrucciones BA00371F</p>
Adaptador inalámbrico HART SWA70	<p>Se usa para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador WirelessHART se integra 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.</p> <p> Para conocer más detalles, véase el manual de instrucciones BA061S</p>
Fieldgate FXA320	<p>Puerta de enlace para la monitorización a distancia a través de un navegador de internet de los equipos de medición de 4-20 mA conectados.</p> <p> Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00025S y el manual de instrucciones BA00053S</p>
Fieldgate FXA520	<p>Puerta de enlace para efectuar a distancia a través de un navegador de internet el diagnóstico y la configuración de los equipos de medición HART conectados.</p> <p> Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00025S y el manual de instrucciones BA00051S</p>
Field Xpert SFX100	<p>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).</p> <p> Para conocer más detalles, véase el manual de instrucciones BA00060S</p>

10.3 Accesorios específicos de servicio

Accesorios	Descripción
Applicator	<p>Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso. ■ Ilustración gráfica de los resultados de cálculo <p>Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto.</p> <p>Applicator puede obtenerse: En Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator</p>
FieldCare SFE500	<p>Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (Plant Asset Management Plan -PAM) basado en FDT.</p> <p>Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dichas unidades de campo.</p> <p> Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00065S</p>

11 Datos técnicos

11.1 Entrada

Variable medida Temperatura (comportamiento de la transmisión lineal de temperatura)

Rango de medición

RTD:

Entrada	Denominación	Límites del rango de medida
RTD conforme a IEC 60751	Pt100	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)

Termopar:

Entrada	Denominación	Límites del rango de medida
Termopares (TC) conforme a IEC 60584, parte 1 - usando un transmisor de temperatura para cabezal de Endress+Hauser - iTEMP	Tipo J (Fe-CuNi)	-210 ... +720 °C (-346 ... +1 328 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni) Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-270 ... +1 150 °C (-454 ... +2 102 °F) -270 ... +1 100 °C (-454 ... +2 012 °F)
	Unión fría interna (Pt100) Exactitud de medición de unión fría: ± 1 K Resistencia máxima del sensor: 10 kΩ	

11.2 Salida

Señal de salida

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

- Sensores de cableado directo: Los valores medidos del sensor se envían sin transmisor.
- A través de todos los protocolos habituales, mediante la selección de un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser adecuado. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en la caja de conexiones y se cablean al mecanismo de sensores.

Familia de transmisores de temperatura

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

Transmisores para cabezal programables mediante PC

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

Transmisores para cabezal HART programables

El transmisor 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. Se puede instalar como dispositivo de seguridad intrínseca en áreas de peligro de Zona 1 y se utiliza para fines de instrumentación en el cabezal terminal (cara plana) conforme a la norma DIN EN 50446. Rapidez y facilidad de manejo, visualización y mantenimiento mediante software de configuración de carácter universal, como FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Para obtener más información, véase el correspondiente documento de información técnica.

Transmisor para cabezal PROFIBUS PA

Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación PROFIBUS PA. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión de la medición en todo el rango de temperatura ambiente. Las funciones de PROFIBUS PA y los parámetros específicos del equipo se configuran mediante comunicación por bus de campo. Para obtener más información, véase el correspondiente documento de información técnica.

Transmisor para cabezal FOUNDATION Fieldbus

Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación FOUNDATION Fieldbus. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión de la medición en todo el rango de temperatura ambiente. Todos los transmisores 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. Para obtener más información, véase el correspondiente documento de información técnica.

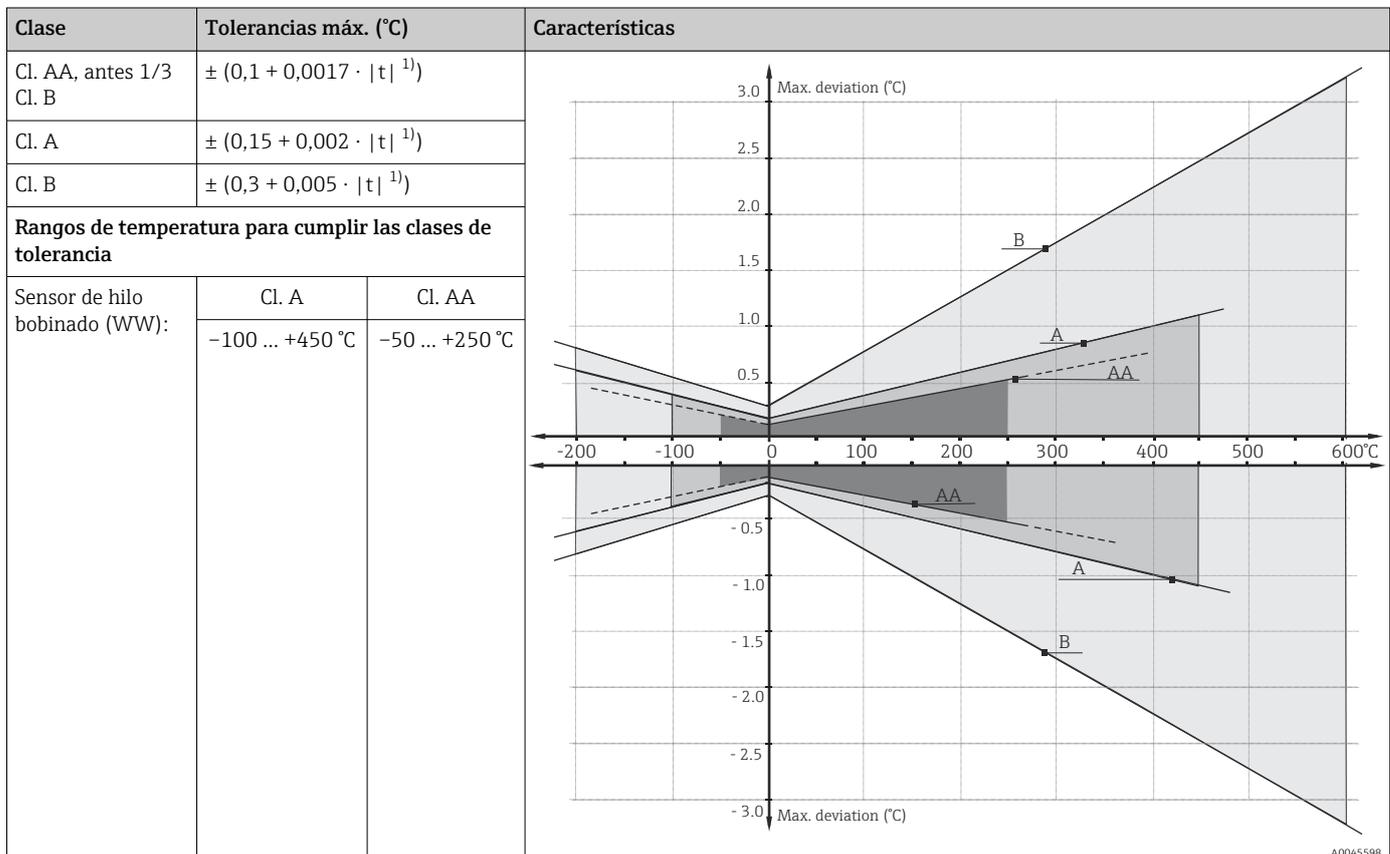
Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Entrada de sensor doble o simple (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, funciones de diagnóstico del sensor
- Emparejamiento sensor-transmisor para transmisores bicanal, basado en los coeficientes de Callendar/Van Dusen

11.3 Características de funcionamiento

Precisión

Termómetro de resistencia (RTD) conforme a IEC 60751



Clase	Tolerancias máx. (°C)		Características
	Cl. A	Cl. AA	
Versión de película delgada (TF): Estándar	-30 ... +300 °C	0 ... +150 °C	

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.

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

Especificación	Modelo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
		Clase	Desviación	Clase	Desviación
IEC60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5$ °C (-40 ... 333 °C) $\pm (0,0075 t ^{1})$ (333 ... 750 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 ... 375 °C) $\pm 0,004 t ^{1}$ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5$ °C (-40 ... 333 °C) $\pm 0,0075 t ^{1}$ (333 ... 1200 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 ... 375 °C) $\pm 0,004 t ^{1}$ (375 ... 1000 °C)

1) $|t|$ = Valor absoluto de la temperatura en °C

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

Especificación	Modelo	Tolerancia estándar	Tolerancia especial
ASTM E230/ANSI MC96.1		Desviación; se aplica el valor más grande en cada caso	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2$ K o $\pm 0,0075 t ^{1}$ (0 ... 760 °C)	$\pm 1,1$ K o $\pm 0,004 t ^{1}$ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2$ K o $\pm 0,02 t ^{1}$ (-200 ... 0 °C) $\pm 2,2$ K o $\pm 0,0075 t ^{1}$ (0 ... 1260 °C)	$\pm 1,1$ K o $\pm 0,004 t ^{1}$ (0 ... 1260 °C)

1) $|t|$ = Valor absoluto de la temperatura en °C

Los materiales para termopares se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias para temperaturas > 0 °C (32 °F) según lo especificado en la tabla. Usualmente, estos materiales no son adecuados para temperaturas < 0 °C (32 °F). No se pueden

satisfacer las tolerancias especificadas. Para este rango de temperatura se necesita una selección de los materiales por separado. No se puede procesar usando el producto estándar.

Tiempo de respuesta

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

RTD

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

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
A modo de ejemplo, en caso de espesor del termopozo, 3,6 mm (0,14 in), diseño de conducto curvado	t ₉₀	108 s

Termopar (TC)

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

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
A modo de ejemplo, en caso de espesor del termopozo, 3,6 mm (0,14 in), diseño de conducto curvado	t ₉₀	52 s

Resistencia a sacudidas y vibraciones

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

Calibración

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

i Si la calibración se tiene que llevar a cabo después de instalar el termómetro multipunto, póngase en contacto con el personal de servicios de Endress+Hauser para contar con su pleno apoyo. Todas las medidas adicionales necesarias para calibrar el sensor planificado se pueden organizar de común acuerdo con el personal de servicios de Endress+Hauser. En cualquier caso, está prohibido desenroscar los componentes roscados de la conexión a proceso en condiciones de funcionamiento (proceso en marcha) si no se conoce la presión reinante en el interior del termopozo primario.

La calibración implica la comparación de los valores medidos por los elementos de medición de los elementos de inserción multipunto (DUT = equipo sometido a ensayo) con los correspondientes a un patrón de calibración más preciso utilizando un método de medición definido y reproducible. El objetivo es determinar la desviación de los valores del equipo bajo test (DUT) medidos a partir del valor real de la variable medida.

Para los elementos de inserción se usan dos métodos diferentes:

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

i **Evaluación de los elementos de inserción**

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

11.4 Entorno

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

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

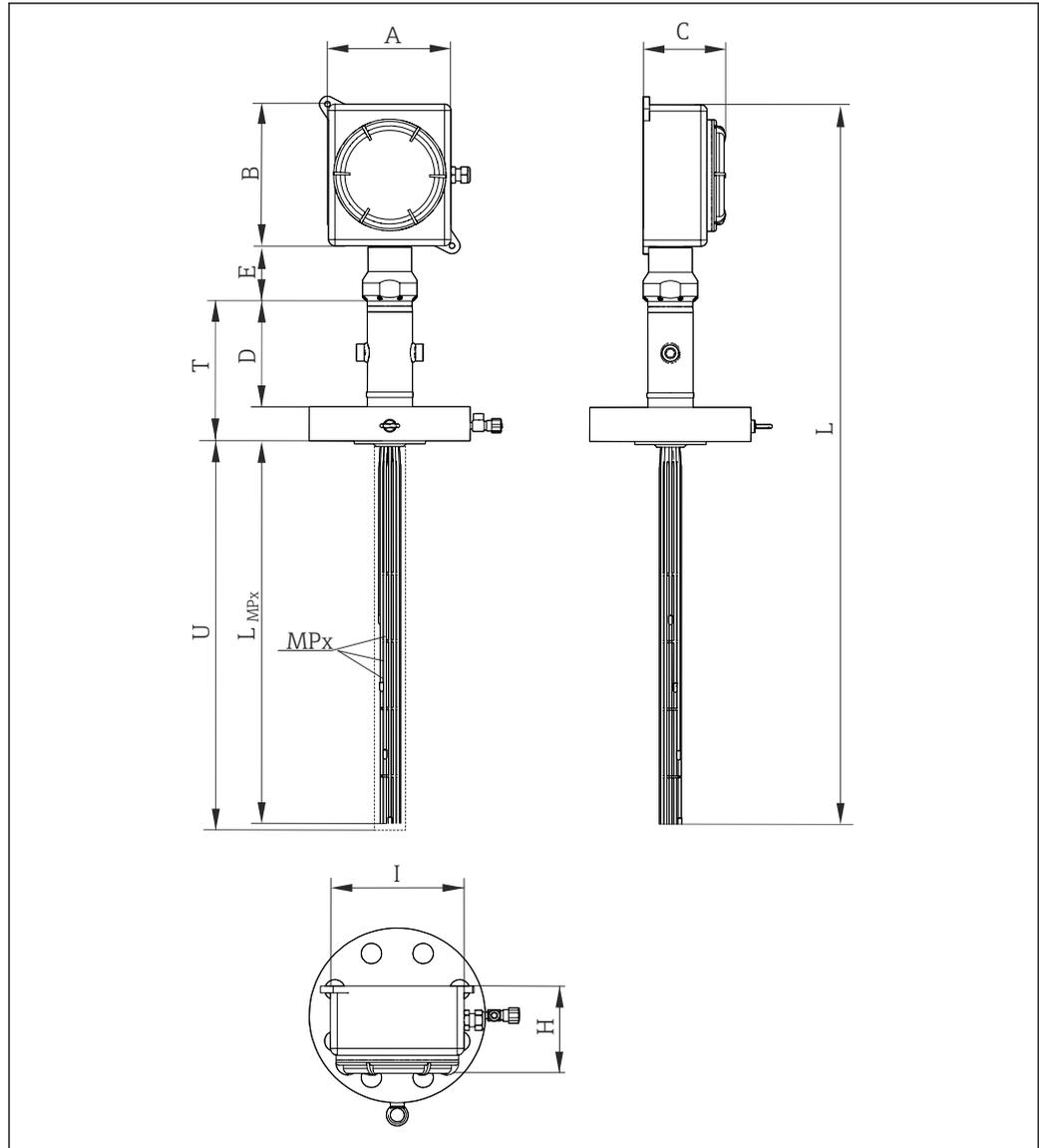
Humedad	<p>Condensaciones conforme a IEC 60068-2-33:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Transmisor para cabezal: se admite ■ Transmisor para raíl DIN: no se admite <p>Humedad relativa máxima: 95% según IEC 60068-2-30</p>
---------	--

Clase climática	<p>Se determina cuando en la caja de conexiones se instalan los componentes siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Transmisor para cabezal: clase C1 conforme a EN 60654-1 ■ Transmisor multicanal: probado conforme a IEC 60068-2-30, cumple los requisitos que se establecen para la clase C1-C3 conforme a IEC 60721-4-3 ■ Regleta de terminales: clase B2 conforme a EN 60654-1
-----------------	--

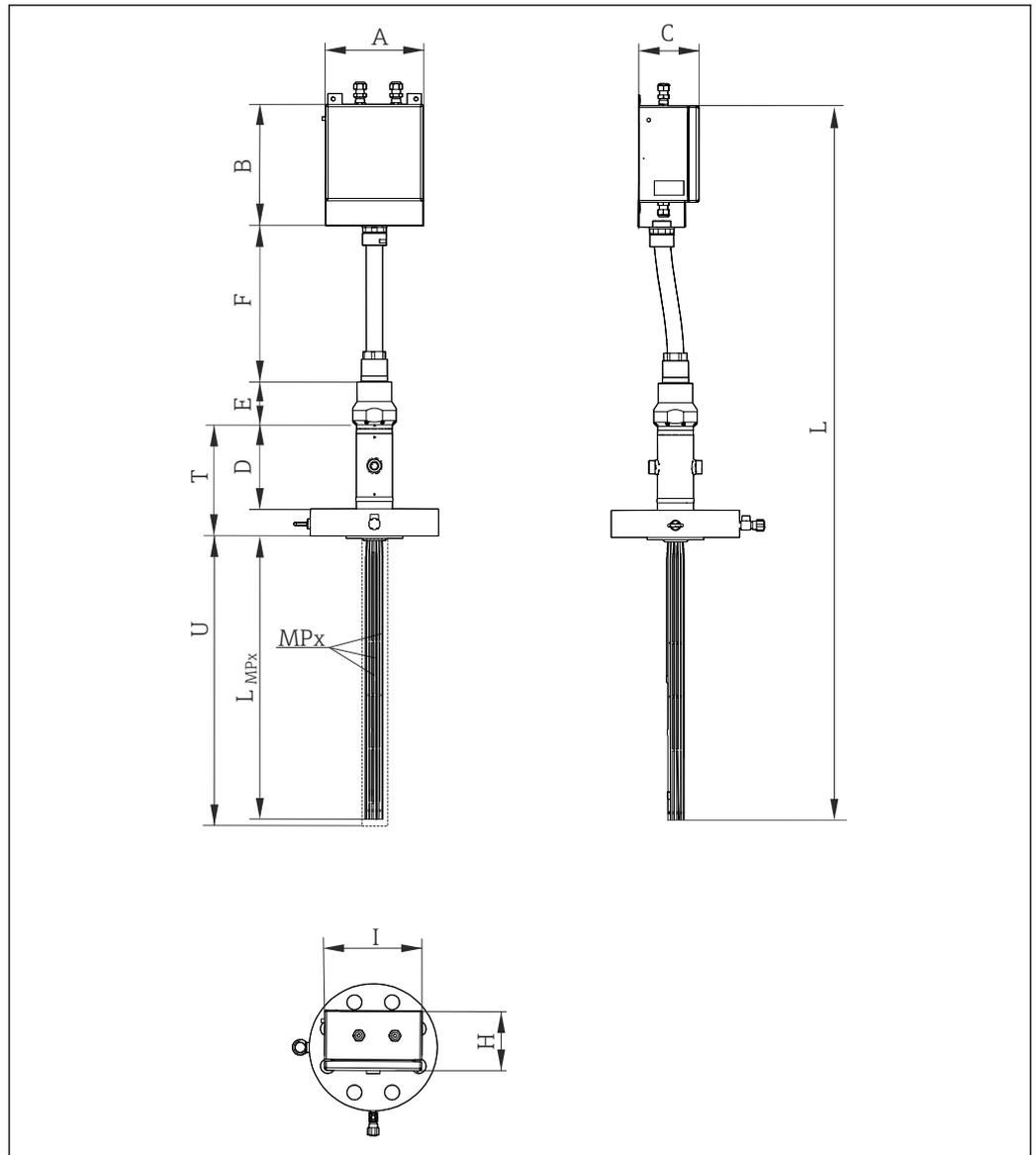
Compatibilidad electromagnética (EMC)	Según el transmisor para cabezal que se utilice. Consúltense la información detallada en la documentación de información técnica de la lista que hay al final de este documento.
---------------------------------------	--

11.5 Estructura mecánica

Diseño, medidas	<p>El termómetro multipunto se compone de diferentes subconjuntos. Se dispone de diversos elementos de inserción basados en condiciones de proceso específicas para ofrecer el nivel más alto de precisión y un tiempo de vida útil prolongado. Habría que seleccionar el termopozo primario de modo que se incremente el rendimiento mecánico y la resistencia frente a corrosiones de este, y se posibilite la sustitución del elemento de inserción. Es posible obtener cables de extensión apantallados asociados dotados con materiales de revestimiento altamente resistentes que resistan diferentes condiciones medioambientales y garanticen señales estables y silenciosas. La transición entre los elementos de inserción y los cables de extensión se logra con el uso de casquillos sellados especiales que garantizan la protección de grado IP declarada.</p>
-----------------	--



A0036476

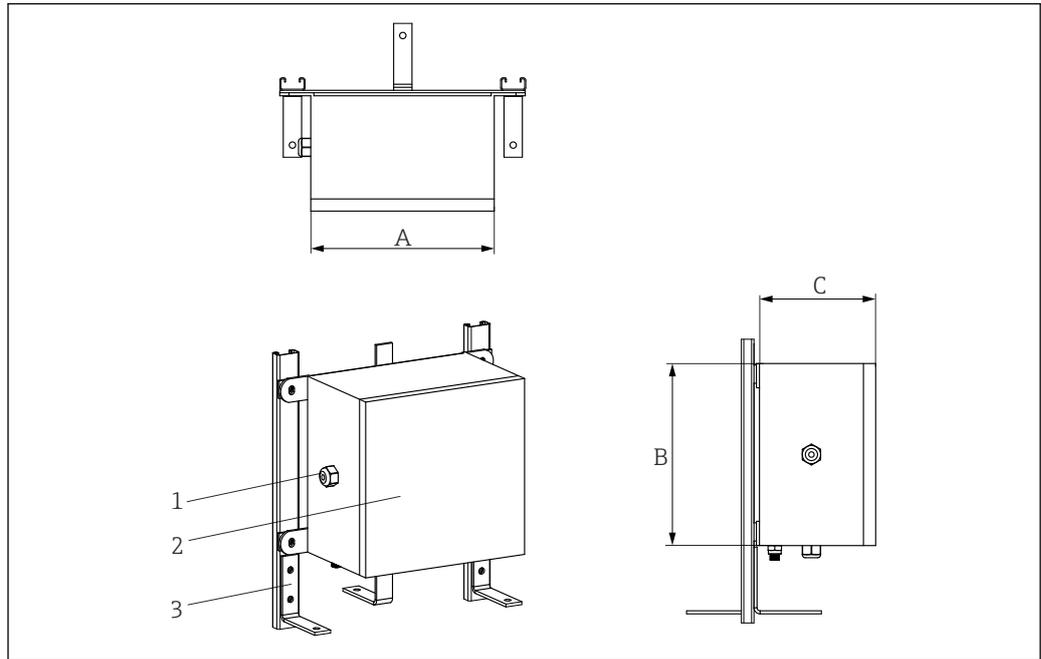


A0036475

- 7 Diseño de la sonda de temperatura multipunto modular, con una 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, Dimensiones de la caja de conexiones, véase la figura siguiente
 C Cantidad y distribución de los puntos de medición: MP1, MP2, MP3, etc.
 D Cámara de diagnóstico = 390 mm (15,35 in)
 E Longitud de la extensión
 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 Cantidad 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 Chasis

La caja de conexiones es adecuada para entornos en los que se usan sustancias químicas. Se garantiza resistencia frente a la corrosión por agua marina y estabilidad frente a variaciones extremas de temperatura. Es posible instalar terminales Ex-e Ex-i.

Dimensiones posibles para la caja de conexiones (A x B x 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 chapado de NiCr AISI 316 / 316L
Protección de entrada (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 zonas con peligro de explosión	Homologación ATEX para uso en zonas con peligro de explosión
Identificación	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 tDA2.1 IP 66 T 85 °C - T 200 °C ■ IECEX II 2GD Ex d IIC T6-T3 / Ex tDA2.1 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 	→ ☰ 40-
Cubierta	Articulada y roscada	-
Diámetro máximo de la junta de sellado	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Sistema de soporte

Se dispone de una conexión giratoria para 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. Este diseño garantiza un acceso fácil para la monitorización y las operaciones de mantenimiento de los cables de extensión. Garantiza una conexión de alta rigidez para la caja de conexiones que permite soportar cargas por vibración.

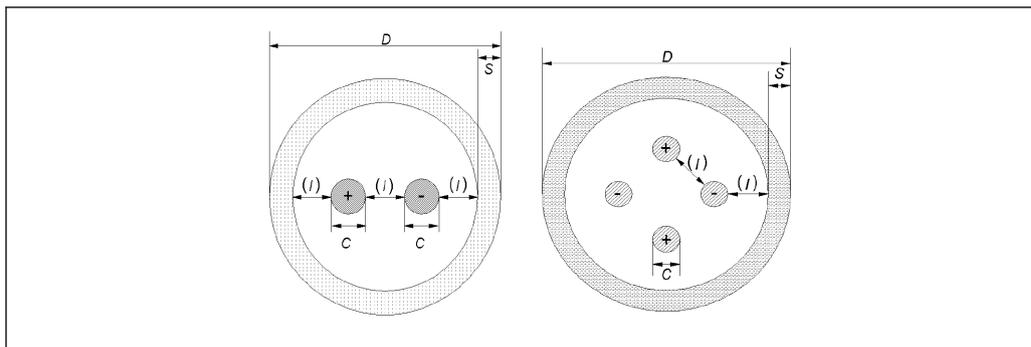
Elementos de inserción, conductos y termopozos

Termopar

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

Grosor del conductor

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



A0035318

RTD

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

Termopozos o conductos

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

Componentes de la junta de sellado

Los componentes de sellado (racores de compresión) van soldados al cabezal de la cámara de diagnóstico para garantizar la estanqueidad adecuada bajo todas las condiciones previstas y permitir el mantenimiento y la sustitución de los elementos de inserción (solución avanzada) o los elementos de inserción por engaste (solución básica).

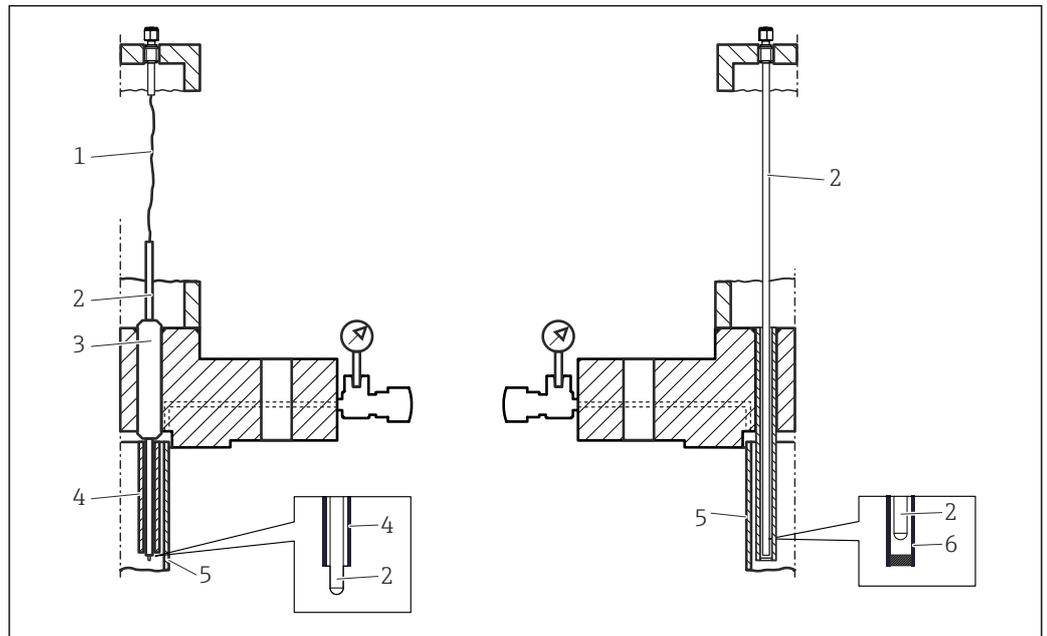
Material: AISI 316 / AISI 316H

Prensaestopas

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

Material	Identificación	Calificación IP	Rango de temperatura ambiente	Diámetro máximo de la junta de sellado
Latón chapado 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



8 Izquierda: Versión básica; derecha: Versión avanzada

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

Primer nivel de diagnóstico

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

Segundo nivel de diagnóstico

La cámara de diagnóstico es un módulo diseñado para monitorizar el comportamiento del 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 de medición
- Costuras de soldadura entre los elementos de inserción y la conexión a proceso
- Termopozos

El procesamiento de toda la información adquirida permite analizar tendencias en la precisión de la medición, así como la vida útil residual y el plan de mantenimiento.

Peso

El peso puede variar en función de la configuración, según la caja de conexiones y el diseño del soporte. El peso aproximado de un termómetro multipunto de configuración típica (número de elementos de inserción = 12, cuerpo principal = 3", caja de conexiones de tamaño medio) es = 40 kg (88 lb).

Utilice la armella, que forma parte de la conexión a proceso, como único componente de elevación para mover el equipo entero.

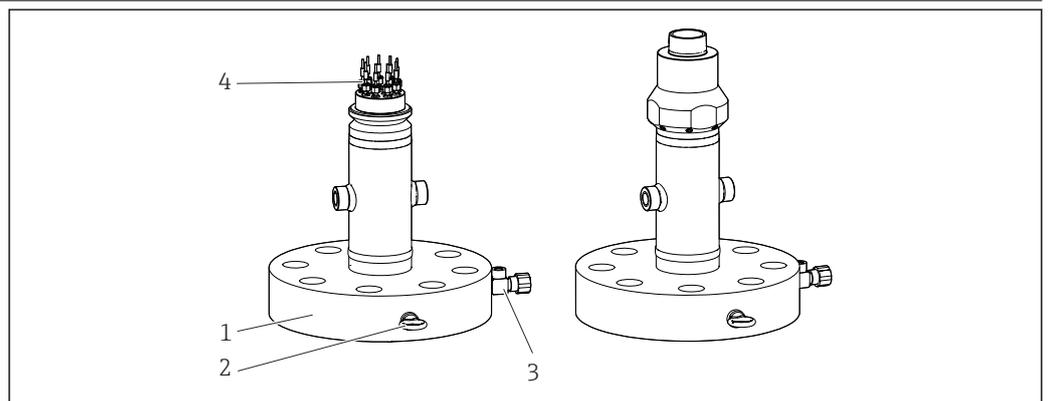
Materiales

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

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Alta resistencia a la corrosión en general ▪ Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico de baja concentración)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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) ▪ Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura ▪ En comparación con 1.4404, 1.4435 tiene una resistencia a la corrosión aún mayor y menos contenido de ferrita delta
INCONEL® 600 / 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 debe utilizarse en una atmósfera sulfurosa.
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Se puede usar con buenos resultados en agua y en aguas residuales con bajo nivel de polución ▪ Solo a temperaturas relativamente bajas es resistente a ácidos orgánicos, soluciones salinas, sulfatos, soluciones alcalinas, etc.
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propiedades similares a las de AISI 316L. ▪ La adición de titanio aumenta la resistencia a la corrosión intergranular incluso después de soldar ▪ Amplia gama de usos en las industrias química, petroquímica y petrolera, así como en la química del carbón ▪ Solo se puede pulir de manera limitada, ya que 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)	<ul style="list-style-type: none"> Acero inoxidable austenítico Resistencia elevada a la corrosión intergranular, incluso después de someterse a soldaduras Buenas características de soldadura, apto para todos los métodos de soldar habituales Utilizado en muchos sectores de las industrias química y petroquímica y en depósitos presurizado
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> Acero inoxidable austenítico Buena resistencia a una amplia variedad de entornos de las industrias química, textil, de refinado de petróleo, láctea y alimentaria El niobio añadido impide la corrosión intergranular del acero Buena soldabilidad Las principales aplicaciones son en paredes de hornos, recipientes presurizados, estructuras soldadas, palas de turbinas

Conexión a proceso



9 Brida de conexión a proceso

- 1 Brida
2 Perno anular
3 Punto de detección de presión
4 Acoplamiento

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

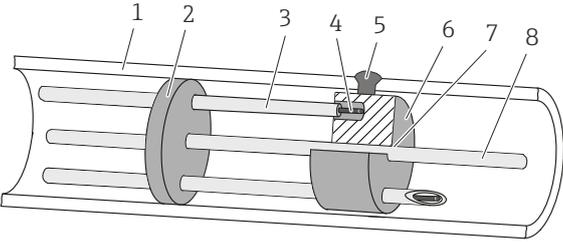
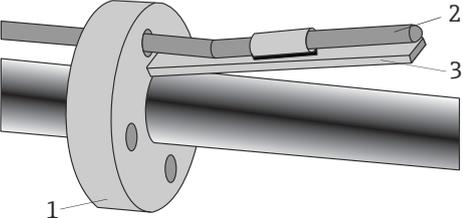
Racores de compresión

Los racores de compresión están soldados al cabezal de la cámara de diagnóstico para asegurar la sustitución de los sensores (si procede). Las dimensiones son coherentes con las dimensiones del elemento de inserción. Los racores de compresión cumplen los estándares de fiabilidad más exigentes en lo tocante a los materiales y las prestaciones exigidas.

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

Componentes en contacto térmico

<p>A: Bloque de contacto térmico</p> <p>1 Conducto 2 Distanciator 3 Elemento de inserción 4 Bloque para dispersión térmica 5 Pared del termopozo primario</p> <p style="text-align: right;">A0036153</p>	<p>Presionada contra la pared interna para asegurar la transferencia óptima de calor entre el termopozo primario y el sensor de temperatura intercambiable.</p>
<p>B: Conductos curvados y distanciadores</p> <p>1 Distanciator 2 Conducto 3 Elemento de inserción</p> <p style="text-align: right;">A0028783</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Usado en configuraciones rectas y termopozos ya instalados para el centrado del eje del conjunto de elementos de inserción ■ Dar rigidez flexible al conjunto de sensores ■ Permitir la sustitución del sensor ■ Garantiza el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo ■ Diseño modular ¹⁾
<p>C: Termopozos y distanciadores</p> <p>1 Termopozo 2 Distanciator 3 Elemento de inserción 4 Pared del termopozo primario</p> <p style="text-align: right;">A0036632</p>	<p>Cada sensor está protegido por su termopozo de punta recta</p>

<p>D: Bloques soldados para la dispersión térmica (soldados al termopozo primario)</p>  <p>A0036155</p> <p>1 Pared del termopozo primario 2 Distanciator 3 Conducto 4 Elemento de inserción 5 Contacto soldado 6 Disco de bloque para dispersión térmica 7 Costura de soldadura 8 Varilla de apoyo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Asegura la transferencia óptima de calor a través de la pared del termopozo primario y los sensores de temperatura. ■ Los sensores son intercambiables.
<p>E: Bandas bimetálicas</p>  <p>A0028435</p> <p>10 Bandas bimetálicas con o sin conductos</p> <p>1 Conducto 2 Elemento de inserción 3 Banda bimetálica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No permite el intercambio del sensor ■ Garantiza el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo gracias a sus bandas bimetálicas activadas por la diferencia de temperatura ■ No se producen roces durante la instalación con los sensores ya instalados

1) Se puede montar en nuestras instalaciones 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.

Función del documento

Según la versión pedida, puede estar disponible la documentación siguiente:

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	<p>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.</p>
Manual de instrucciones abreviado (KA)	<p>Guía rápida para obtener 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.</p>
Manual de instrucciones (BA)	<p>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.</p>
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	<p>Documento de referencia sobre los parámetros que dispone El documento proporciona explicaciones detalladas para cada parámetro. 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.</p>
Instrucciones de seguridad (XA)	<p>Según la homologación, junto con el equipo también se entregan las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro. Las instrucciones de seguridad son parte integral del manual de instrucciones.</p> <p> En la placa de identificación se proporciona información sobre las instrucciones de seguridad (XA) relevantes para el equipo.</p>
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	<p>Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. Esta documentación complementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.</p>



www.addresses.endress.com
