

Manual de instrucciones

iTHERM

MultiSens Flex TMS01

Sonda de temperatura multipunto con TC y RTD de contacto directo modular para aplicaciones de petróleo, gas y petroquímicas



Índice de contenidos

1	Sobre este documento	4	9.4	Devoluciones	31
1.1	Finalidad del documento	4	9.5	Eliminación de residuos	31
1.2	Símbolos	4	10	Accesorios	32
2	Instrucciones de seguridad básicas	6	10.1	Accesorios específicos para el equipo	32
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	6	10.2	Accesorios específicos para el mantenimiento	33
2.2	Uso previsto	6	11	Datos técnicos	35
2.3	Seguridad en el lugar de trabajo	7	11.1	Entrada	35
2.4	Funcionamiento seguro	7	11.2	Salida	35
2.5	Seguridad del producto	7	11.3	Características de funcionamiento	36
3	Descripción del producto	9	11.4	Entorno	38
3.1	Diseño del producto	9	11.5	Construcción mecánica	39
4	Recepción de material e identificación del producto	12	11.6	Certificados y homologaciones	46
4.1	Recepción de material	12	11.7	Documentación	47
4.2	Identificación del producto	12			
4.3	Almacenamiento y transporte	13			
5	Montaje	14			
5.1	Requisitos para el montaje	14			
5.2	Lugar de instalación	14			
5.3	Orientación	15			
5.4	Montaje del portasondas	15			
5.5	Verificaciones tras el montaje	18			
6	Cableado	20			
6.1	Guía rápida de cableado	20			
6.2	Conexión de los cables de los sensores	23			
6.3	Conexión de la fuente de alimentación y los cables de señal	24			
6.4	Apantallado y puesta a tierra	25			
6.5	Grado de protección	25			
6.6	Comprobaciones tras la conexión	26			
7	Puesta en marcha	27			
7.1	Preliminares	27			
7.2	Verificación funcional	27			
7.3	Puesta en marcha del equipo	29			
8	Diagnóstico y localización y resolución de fallos	29			
8.1	Localización y resolución de fallos en general	29			
9	Reparaciones	30			
9.1	Observaciones generales	30			
9.2	Piezas de repuesto	30			
9.3	Personal de servicios de Endress+Hauser	30			

1 Sobre este documento

1.1 Finalidad del documento

Este manual de instrucciones incluye toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto y la recepción del material, el almacenamiento, el montaje o la conexión, hasta la configuración y puesta en marcha del equipo, incluida la localización y resolución de fallos y su mantenimiento y desguace.

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 corriente 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.
	Conexión de compensación de potencial (PE: tierra de protección) Bornes de tierra que se deben conectar a tierra antes de establecer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra se encuentran tanto en el interior como en el exterior del equipo: ■ Borne de tierra interior: la compensación de potencial está conectada a la red de alimentación. ■ Borne de tierra exterior: conecta el equipo al sistema de puesta a tierra de la planta.

1.2.3 Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
	Permitido Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	Preferido Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.

Símbolo	Significado
	Prohibido Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	Consejo Indica información adicional.
	Referencia a documentación
	Referencia a páginas
	Referencia a gráficos
	Serie de pasos
	Resultado de un paso
	Ayuda en caso de un problema
	Inspección visual

1.2.4 Documentación

Documento	Finalidad y contenido del documento
iTHERM TMS01 MultiSens Flex (TI01256T)	Ayuda para la planificación de las tareas de mantenimiento de su equipo El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y otros productos que se pueden solicitar para el equipo.

 Los documentos enumerados están disponibles en:
En la zona de descargas del sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads

1.2.5 Marcas registradas

- FOUNDATION™ Fieldbus
Marca registrada de Fieldbus Foundation, Austin, EUA
- HART®
Marca registrada del Grupo HART® FieldComm
- PROFIBUS®
Marca comercial registrada de PROFIBUS Nutzerorganisation 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 los mensajes de seguridad antes de llevar a cabo cualquier operación precedida de cualquier pictograma o símbolo. 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. Obsérvese que el fabricante reserva el derecho de cambiar o mejorar el diseño del producto y las especificaciones sin 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 ha de tener la formación y preparación correspondiente para la ejecución de dichas tareas
- ▶ Es necesaria la autorización correspondiente por parte de la dirección/propiedad de la planta
- ▶ Deben conocer bien las normas de ámbito estatal
- ▶ Antes de empezar con el trabajo, dicho personal debe haber leído y entendido las instrucciones contenidas en el manual de instrucciones, la documentación complementaria y los certificados (según la aplicación)
- ▶ Seguir las instrucciones y las condiciones básicas

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- ▶ Haber recibido la formación apropiada y tener la autorización por parte del jefe/ propietario de la planta para ejercer dichas tareas
- ▶ Seguir las instrucciones indicadas en el presente manual de instrucciones

2.2 Uso previsto

El producto está diseñado para medir el perfil de temperaturas que hay en el interior de un reactor, depósito o tubería con tecnologías de RTD o termopar.

El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños causados por un uso indebido del equipo.

El producto se ha diseñado conforme a las condiciones siguientes:

Condición	Descripción
Presión interna	Las juntas articuladas, conexiones roscadas y elementos de sellado se han diseñado para resistir la presión máxima de admisible 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 los elementos sensores del instrumento están fijados en elementos internos de la planta, es preciso tomar precauciones específicas.
Fluidos de proceso	Las dimensiones y la selección de los materiales minimizan: ■ 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.

Condición	Descripción
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 elemento sensor 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.
Estrés mecánico	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.
Entorno externo	La caja de conexiones (con y sin transmisores para cabezal), los cables, los prensaestopas y otros accesorios se ha seleccionado para operar dentro de los rangos de temperatura externa admisibles.

2.3 Seguridad en el lugar de trabajo

El área externa de la instalación ha de estar libre de interferencias para evitar lesiones durante la instalación y evitar daños en el equipo de medición.

2.4 Funcionamiento seguro

- Utilice el equipo solo si está en buenas condiciones técnicas y funciona de modo seguro.
- El operario es responsable del funcionamiento libre de interferencias del equipo.

Zona con peligro de explosión

Para eliminar riesgos para el personal o la instalación, si ha de utilizar el equipo en una zona clasificada como peligrosa (p. ej., protección contra explosiones, equipos de seguridad):

- Mire los datos técnicos de la placa de identificación del equipo para ver si el uso previsto del equipo pedido es apto en dicha zona con peligro de explosión. Esta placa de identificación puede encontrarse también en la caja de conexiones.
- Ténganse en cuenta las especificaciones que se indican en la documentación complementaria que forma parte de este manual de instrucciones.

Compatibilidad electromagnética

El sistema de medición cumple los requisitos generales de seguridad según EN 61010-1, así como los requisitos EMC según IEC/EN 61326 y las recomendaciones de NAMUR NE 21 y NE 89.

AVISO

- El equipo solo ha de estar alimentado por una fuente de alimentación que funcione con un circuito eléctrico de energía limitada conforme a IEC 61010-1: "Circuito SELV o de clase 2".

2.5 Seguridad del producto

La unidad está diseñada con los equipos de producción más actualizados y cumple los requisitos de seguridad de las normativas locales. El sistema de medición de temperatura se ha verificado en fábrica de manera exhaustiva conforme a las especificaciones que se indican en el pedido o a cualquier prueba que se considere relevante en términos de seguridad. Sin embargo, si se hace una instalación incorrecta o indebida, la aplicación podría resultar peligrosa. Los trabajos de instalación, cableado y mantenimiento de la unidad han de efectuarlos personal cualificado con la formación adecuada, autorizado por la empresa operadora de la planta. Dicho personal cualificado ha de haber leído y

entendido el presente manual de instrucciones y tiene que respetar las instrucciones que se indican en él. El operador de la planta debe comprobar que el sistema de medición se ha instalado apretando los componentes de rosca (p. ej., pernos y tuercas) con los pares de apriete y las herramientas predefinidas , y que se ha cableado correctamente según los diagramas de conexionado.

3 Descripción del producto

3.1 Diseño del producto

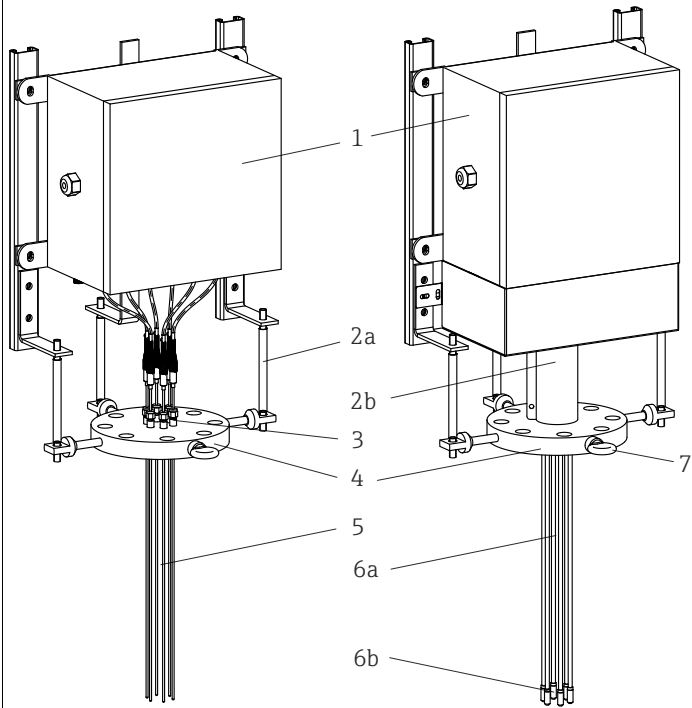
La sonda de temperatura multipunto pertenece a una gama de configuración de productos modulares para la detección de temperatura multipunto con un diseño en que los subportasondas y otros componentes pueden tratarse de forma individual para facilitar las actuaciones de mantenimiento y el pedido de piezas intercambiables.

Consta de los subcomponentes principales siguientes:

- **Elemento de inserción monopunto:** Se realiza mediante un elemento de medición de detección con revestimiento metálico (termopar o resistencia), cables de extensión y casquillo de transición. Cuando proceda, cada elemento de inserción se puede manejar como una pieza de repuesto individual que se puede reemplazar aflojando su racor de compresión instalado en la conexión a proceso. Es posible cursar pedido de estos mediante los códigos específicos de producto estándares (p. ej., TSC310, TST310) o mediante códigos especiales. Para obtener un código de producto específico, póngase en contacto con su centro de atención habitual de Endress+Hauser.
- **Elemento de inserción múltiple:** Compuesto por un conjunto de cables de termopar con revestimiento metálico independiente en una sonda, cada uno de ellos provisto de su recipiente de sellado y cables de extensión que dan lugar a un diseño de elemento de inserción de sellado doble (Endress+Hauser ProfileSens).
- **Conexión a proceso:** Representada por una brida de tipo ASME o EN, puede proveerse junto con 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.
- **Cuello:** está diseñado para servir de apoyo a la caja de conexiones con componentes como las varillas y placas de soporte o las extensiones tubulares.
- **Accesorios adicionales:** Componentes para los que se puede cursar pedido independientemente a partir de la configuración de producto seleccionada, como mordazas, ganchos, pinzas, separadores y placas para de etiquetado la identificación de los sensores.
- **Termopozos:** Están directamente soldados a la conexión a proceso, están diseñados para garantizar un nivel más elevado de protección mecánica y resistencia a la corrosión para cada sensor.

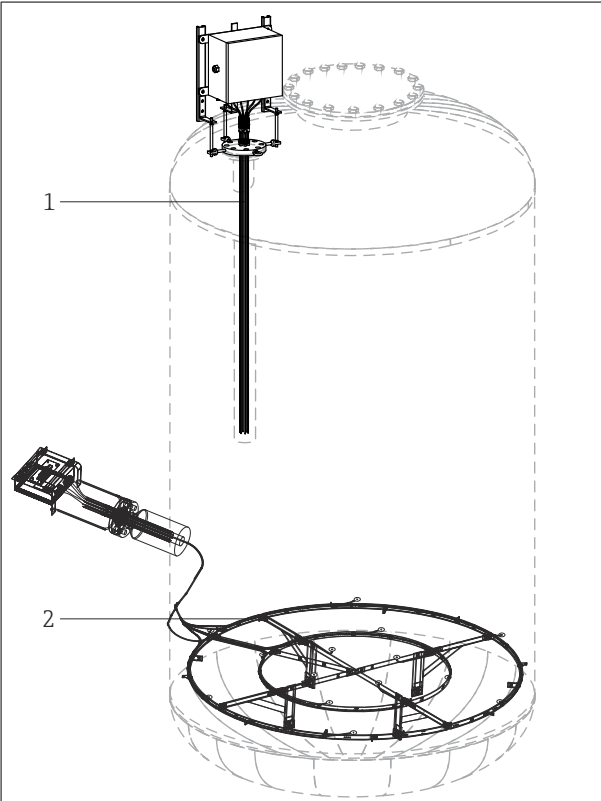
En general, el instrumento mide el perfil de temperaturas en el interior del entorno del proceso por medio de muchos sensores, adjuntos a una conexión a proceso adecuada que garantiza el nivel de estanqueidad correcto. Los cables de extensión se conectan

externamente a la caja de conexiones, que presenta las opciones de montaje directo o remoto.

Diseño		Descripción, opciones y materiales disponibles
	1: Cabezal	Caja de conexiones con tapa con bisagra para conexiones eléctricas. Incluye componentes como terminales eléctricos, transmisores y prensaestopas. ■ 316/316L ■ Otros materiales bajo petición
	2a: Cuello del chasis	Soporte de chasis modular ajustable para todo tipo de cajas de conexiones disponibles. 316/316L
	2b: Cuello de tubo	Soporte tubular modular ajustable para todo tipo de cajas de conexiones disponibles que posibilita la inspección de los cables de extensión. 316/316L
	3: Racor de compresión	Racor de compresión de alto rendimiento para una estanqueidad adecuada entre el proceso y el entorno externo, para una amplia gama de concentraciones del fluido de proceso y condiciones extremas de presión y temperatura. ■ 316L ■ 316H
	4: Conexión a proceso	Representado por una brida en conformidad con los estándares internacionales, o adaptado para satisfacer requisitos de proceso específicos. → 45 ■ 304/304L ■ 316/316L ■ 316Ti ■ 321 ■ 347 ■ Otros materiales bajo petición
	5: Elemento de inserción	■ Termopares o RTD (Pt100) con aislamiento mineral, con y sin conexión a tierra ■ Cable de inserción multipunto con aislamiento mineral y sin conexión a tierra con termopares (ProfileSens) Los detalles pueden consultarse en la tabla de información para cursar pedidos

Diseño		Descripción, opciones y materiales disponibles
	6a: Termopozos de protección 6b: Punta de cierre de los termopozos	La sonda de temperatura puede estar dotada de: ■ termopozos de protección para obtener una resistencia mecánica y una resistencia a la corrosión mayores ■ o tubos guía abiertos para un termopozo ya instalado. ■ 316/316L ■ 321 ■ 347 ■ Aleación 600 ■ Otros materiales bajo petición
	7: Cáncamo	Elevación del equipo para una manipulación fácil durante la fase de instalación. 316

La sonda de temperatura multipunto modular se caracteriza por las configuraciones principales posibles siguientes:



A0028362

1 Configuraciones posibles principales

1 Configuración lineal

2 Configuración 3D

- **Configuración lineal**
Los diversos sensores se alinean por toda la extensión de la línea recta que coincide con el eje longitudinal del portasondas multipunto (medición multipunto lineal). Esta configuración permite instalar la función multipunto en un termopozo como una parte del reactor, o en contacto directo con el proceso.
- **Configuración de la distribución 3D**
Para un gran número de puntos de medición, cada sensor de cable multipunto puede doblarse y disponerse en una configuración tridimensional y fijarse mediante pestañas u otros accesorios equivalentes. Esta configuración se usa comúnmente para conseguir diversos puntos de medición distribuidos por diferentes secciones transversales y niveles. Bajo petición, es posible obtener e instalar armazones específicos si ya no están disponibles en planta.

4 Recepción de material e identificación del producto

4.1 Recepción de material

Antes de proceder con la instalación, se sugiere efectuar los procedimientos de recepción de material siguientes:

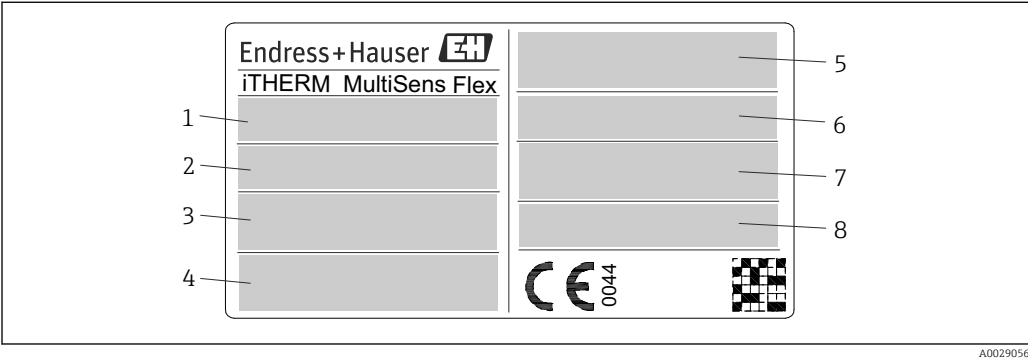
- Al recibir el equipo siempre se sugiere comprobar la integridad del embalaje y los posibles daños que haya podido experimentar. Informe inmediatamente al fabricante de cualquier defecto de entrega. No instale ningún material que esté dañado: en tales condiciones el fabricante no puede garantizar los requisitos de seguridad originales y no puede responsabilizarse de ningún efecto consiguiente.
- Compare el alcance del suministro con el contenido incluido en el pedido.
- Retire cuidadosamente todo el embalaje / la protección correspondiente a la entrega.

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 que hay en la placa de identificación en la interfaz *W@M Device Viewer* <https://www.es.endress.com/deviceviewer>. Se muestran todos los datos relativos al equipo y una visión general de la documentación técnica que se suministra con el equipo.

La placas de identificación siguiente sirve para identificar la información específica del producto a partir del número de serie, las condiciones de diseño, los tamaños, la configuración según homologaciones:



2 Placa de identificación de la sonda de temperatura multipunto (ejemplo en formato apaisado)

Número de registro	Descripción	Ejemplos
1	Número y descripción de la etiqueta (TAG)	-
2	Año de producción y ubicación del fabricante	-
3	Código de producto, número de serie, número TSV	TMS01-xxxx/x; TSV301237-XXXXX
4	Sensores instalados y rango de temperatura de medición	Tipo de sensor, cantidad de puntos de medición, longitud del termopozo
5	Transmisor montado	Tipo de transmisor, cantidad de transmisores, rango de medición
6	Información adicional	Nombre del cliente

Número de registro	Descripción	Ejemplos
7	Información sobre la homologación PED (si es el caso)	p. ej. volumen, presión, temperatura
8	Referencia de la documentación	Ref. al documento BA n.º BA01471T/09/EN/xx.xx

 Compare y compruebe los datos de la placa de identificación del equipo con respecto a los requisitos del punto de medición.

4.3 Almacenamiento y transporte

Retire cuidadosamente todos los embalajes y protecciones del empaquetado de entrega.

AVISO

Transporte del equipo a la zona de instalación

- ▶ Para manipular el equipo, utilice siempre como elemento principal para levantarlo los cáncamos que se proporcionan en el alcance del suministro de este.
- ▶ Proceda con cuidado. Durante las fases de montaje, evite que el peso del equipo cargue sobre cualquier parte soldada o roscada.
- ▶ Preste una atención especial cuando el equipo tenga que pasar de una instalación en horizontal a una en vertical o viceversa.
- ▶ Evítense en la medida de lo posible los golpes contra obstáculos cercanos al lugar de instalación del equipo.
- ▶ Evite que el equipo roce contra cualquier cuerpo de su entorno.
- ▶ Evítese el entrelazado del elemento sensor.

 Para el almacenamiento (y transporte), embale el equipo de tal modo que quede bien protegido contra los golpes. El embalaje original proporciona una protección óptima para ello.

Para una temperatura de almacenamiento admisible de →  38

5 Montaje

5.1 Requisitos para el montaje

ADVERTENCIA

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

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

ADVERTENCIA

Una explosión podría causar lesiones serias o incluso la muerte

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

ADVERTENCIA

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

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

AVISO

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

- No es admisible la presencia de cargas o momentos externos adicionales al sistema provenientes de la conexión a otro sistema no previsto en el plan de instalación.
- El sistema no es apto para instalarse en lugares donde hay vibraciones. Las cargas derivadas pueden deteriorar el sellado de las juntas y perjudicar el funcionamiento de los elementos sensores.
- Es responsabilidad del usuario final verificar la instalación de los equipos adecuados para evitar que se superen los límites admisibles.
- Las condiciones ambientales se pueden consultar en los datos técnicos →  38
- En caso de instalación en un termopozo ya existente, se recomienda efectuar una inspección interna del termopozo para comprobar la presencia de posibles cargas internas antes de comenzar las actividades de inserción del equipo entero. Evite todo tipo de fricción, especialmente la generación de chispas, durante la instalación del sistema de medición. Asegure el contacto térmico entre los elementos de inserción y el fondo/la pared del termopozo existente. Cuando se suministren accesorios, p. ej., distanciadores, asegúrese de que no provoquen distorsiones y de que se mantengan la geometría y la posición originales.
- Si la instalación tiene lugar en contacto directo con el proceso, asegúrese de que las posibles cargas externas que se apliquen (p. ej., debidas a la fijación de la punta de la sonda en algún elemento interno del reactor) no generen deformaciones ni tensiones en la sonda ni en las soldaduras.

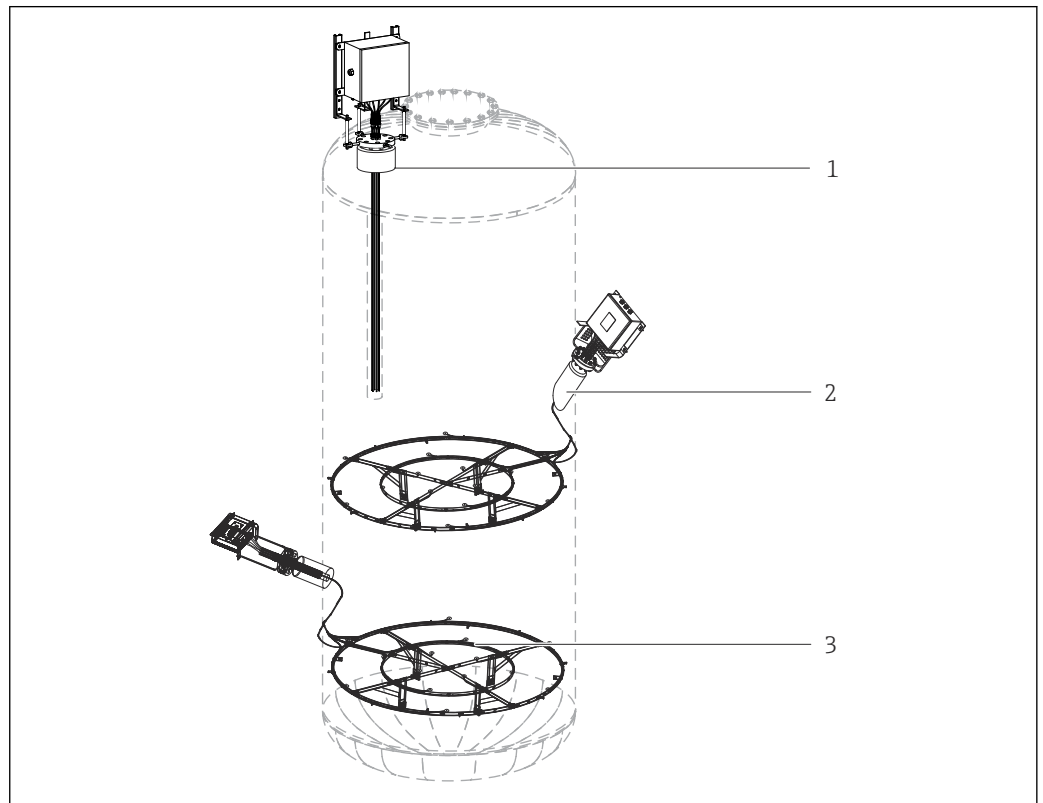
5.2 Lugar de instalación

La ubicación de instalación ha de cumplir con los requisitos que se dan en la lista que hay en esta documentación, como la temperatura ambiente, la clasificación del tipo de

protección, la clase climática, etc. Es conveniente comprobar los tamaños de los armazones o soportes soldados en la pared del reactor (normalmente no incluidos en el alcance del suministro) o de cualquier otro soporte de chasis instalado en la zona de la instalación.

5.3 Orientación

Sin restricciones. La sonda de temperatura multipunto puede instalarse en horizontal, en oblicuo o en vertical con respecto a los ejes verticales del reactor o depósito.



A0028440

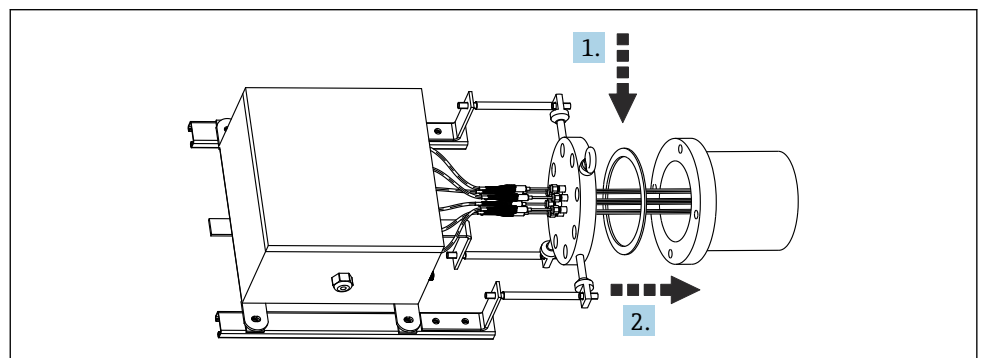
3 Ejemplos de instalación, sin restricciones en relación con la orientación de instalación

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

5.4 Montaje del portasondas

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

1.

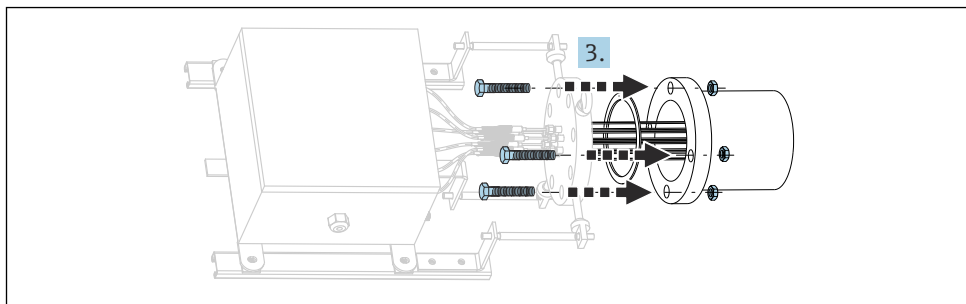


A0028369

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. Acercar el equipo a la boquilla e insertar a través de la boquilla los termoelementos o el conjunto de termoelementos, evitando que se entrelacen y se deformen.

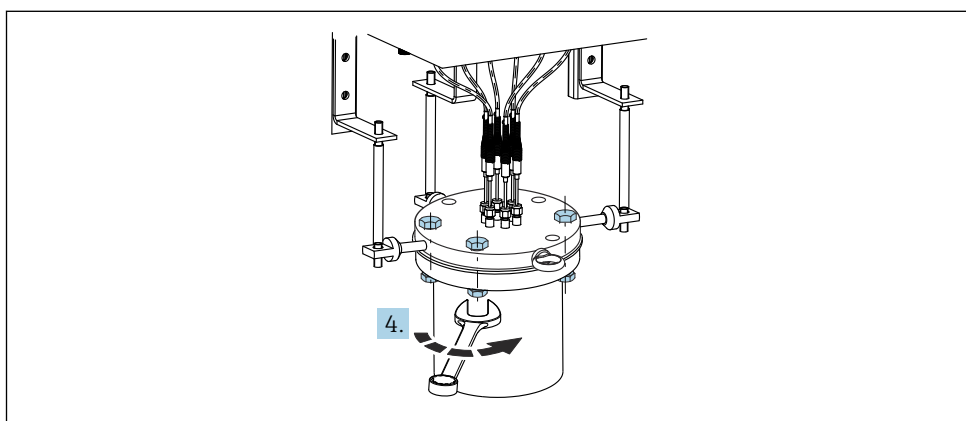
3.



A0028370

Inicie la inserción de los pernos a través de los agujeros de las bridas y apriételos con las tuercas utilizando una llave inglesa adecuada, pero no los apriete por completo.

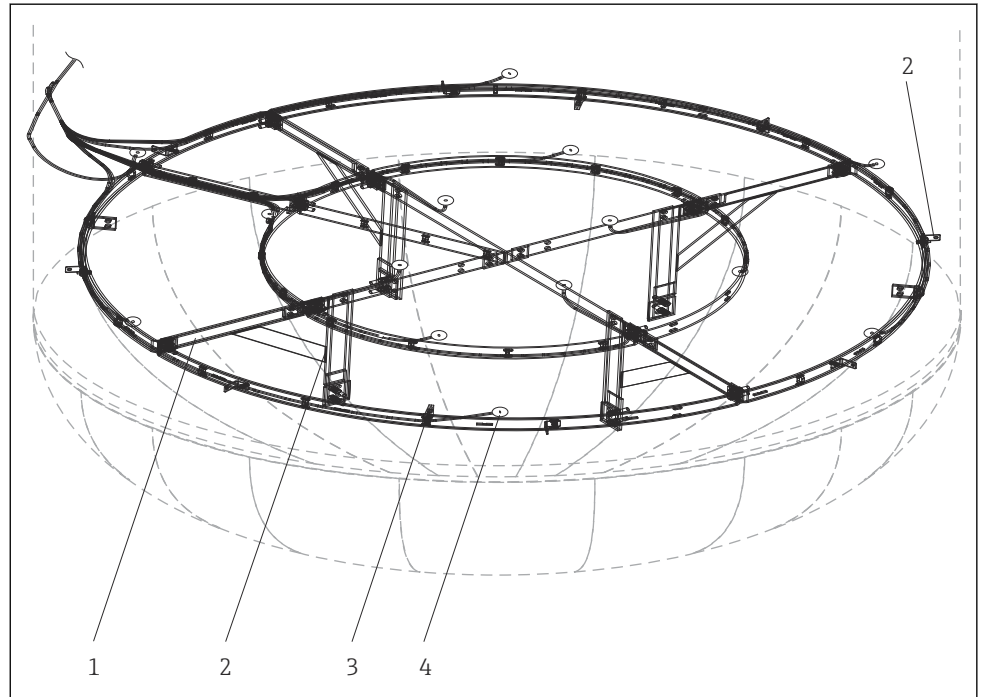
4.



A0050250

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

5.



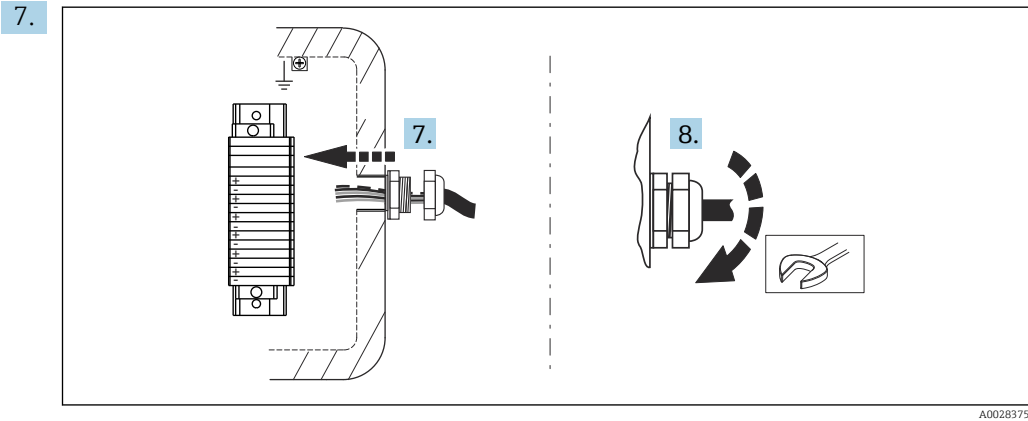
A0029266

- 1 Soporte de chasis
- 2 Barra de fijación
- 3 Pestaña de fijación
- 4 Punta de protección de los elementos de inserción o termopozos

A) Para una instalación en 3D, fije todos los elementos de inserción o termopozos a las estructuras de soporte (chasis, barras, pestañas y todos los accesorios previstos) según los esquemas, empezando por fijar la punta y flexionando el resto en toda la longitud. Cuando esté definido todo el recorrido, fije **de modo permanente** los elementos de inserción o termopozos desde la boquilla hasta la punta, y si es posible deje la longitud sobrante cerca del punto de medición por medio de codos en U o en Ω (cuando sea necesario). Observación: flexione cada sonda con un radio mínimo de 5 veces su diámetro externo y fíjela a las estructuras preinstaladas en el interior del reactor mediante pestañas, abrazaderas o soldadura.

6.

B) Cuando se instale en un termopozo antiguo, se recomienda inspeccionar el interior del termopozo. Compruebe que no haya obstáculos para facilitar la inserción. Durante la instalación del sistema de medición es importante evitar los roces, en especial, los que puedan generar chispas. Asegúrese de que hay contacto térmico entre el extremo de la punta de los elementos insertos o termopozos y la pared del termopozo antiguo. Cuando se dispone de accesorios como separadores y/o varillas centradas, compruebe que su geometría original se mantiene sin distorsiones.



En caso de hacer un cableado directo, haga pasar por completo los cables de extensión o compensación por los prensaestopas para cable respectivos al interior de la caja de conexiones.

- 8. Apriete los prensaestopas de la caja de conexiones.
- 9. Después de abrir la tapa de la caja de conexiones, conecte los cables de compensación a los terminales de la caja de conexiones según las instrucciones de cableado que se proporcionan, y asegúrese de que las etiquetas numéricas de los cables concuerdan con las etiquetas numéricas de los terminales.
- 10. Cierre la tapa y asegúrese de que la junta queda en la posición correcta para evitar las posibles consecuencias sobre el grado de protección IP.
- 11. En caso de usar un cuello de tubo, compruebe que todos sus componentes siguen acoplados correctamente entre sí.

El montaje del portasondas está completo.

AVISO

Tras el montaje, haga unas comprobaciones sencillas del sistema termométrico instalado.

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

5.5 Verificaciones tras el montaje

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

Condiciones del equipo y especificaciones	
¿El equipo no presenta ningún daño? (inspección visual)	☐
¿Las condiciones ambientales se ajustan a las especificaciones del equipo? Por ejemplo: ■ Temperatura ambiente ■ Condiciones adecuadas	☐
¿Los componentes roscados no presentan ninguna deformación?	☐
¿Las juntas no presentan ninguna deformación permanente?	☐
Instalación	
¿Los equipos están alineados con respecto al eje de la boquilla?	☐
¿Las superficies de las bridas para el asiento de las juntas están limpias?	☐

¿Se alcanza el acoplamiento entre la brida y su contrabrida?	☐
¿Los termoelementos están entrelazados o presentan deformaciones?	☐
¿Los pernos están introducidos hasta el fondo en la brida? Compruebe que la brida está correctamente unida a la boquilla.	☐
¿Los termoelementos están fijados a las estructuras de sujeción? →  17	☐
¿Los prensaestopas están fijados y apretados a los cables de extensión?	☐
¿Los cables de extensión están conectados a los terminales de la caja de conexiones?	☐

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.
- ▶ En caso de instalación de equipos con homologación Ex en áreas de peligro, preste especial atención a las instrucciones y los esquemas de conexiones que figuran en la correspondiente documentación Ex añadida al presente manual de instrucciones. Su representante local de Endress+Hauser está a su disposición cuando sea necesario.

 Al hacer el conexionado de cables para un transmisor, respete también las instrucciones de cableado que se especifican en los manuales de operaciones abreviados del transmisor correspondiente.

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

1. Abra la tapa de la caja de conexiones.
2. Abra los prensaestopas que hay en ambos lados de la caja de conexiones.
3. Pase los cables por la abertura de los prensaestopas.
4. Conecte los cables como se muestra en →  20
5. Una vez conectados, apriete los terminales de tornillo. Vuelva a apretar los prensaestopas. Al hacerlo, tenga en cuenta →  25. Cierre de nuevo la tapa de la caja.
6. Para evitar errores de conexión, tenga en cuenta siempre los consejos proporcionados en la sección de «Comprobación posterior a la conexión». →  26

6.1 Guía rápida de cableado

Asignación de terminales

AVISO

Daños o averías en las piezas de la electrónica por descargas electrostáticas (ESD).

- ▶ Tome precauciones para proteger los terminales de las descargas electrostáticas.

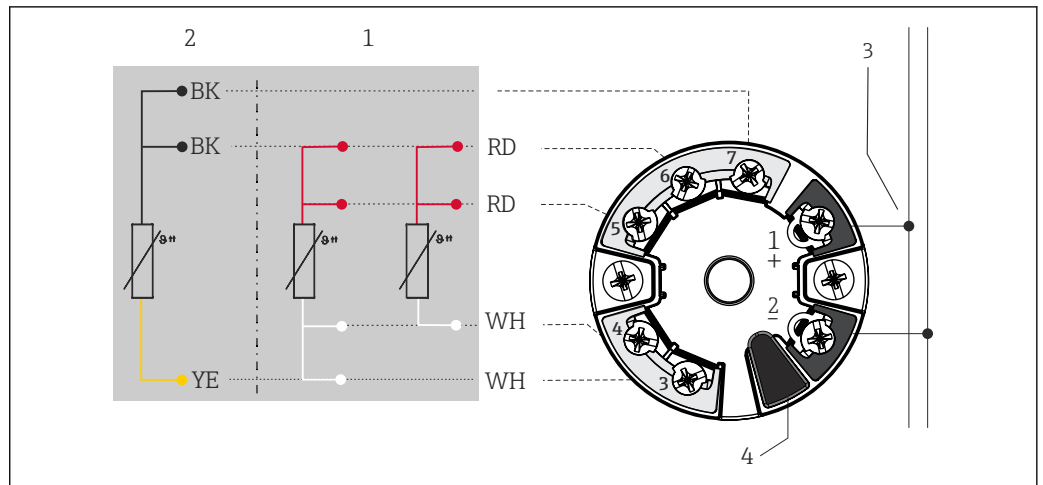
 Para evitar valores de medición incorrectos es necesario usar un cable de extensión o de compensación que conecte directamente los sensores de termopar (TC) y termorresistencia (RTD) para la transmisión de señales. Es necesario respetar las indicaciones de polaridad correspondientes a la regleta de terminales y del esquema de cableado.

La planificación y la instalación de los cables del bus de campo de la planta son cuestiones que no competen al fabricante del equipo. Por este motivo, no puede considerarse al fabricante responsable de posibles daños debidos a una instalación defectuosa o a la elección de materiales que no sean aptos para la aplicación.

Colores de los cables del termopar

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

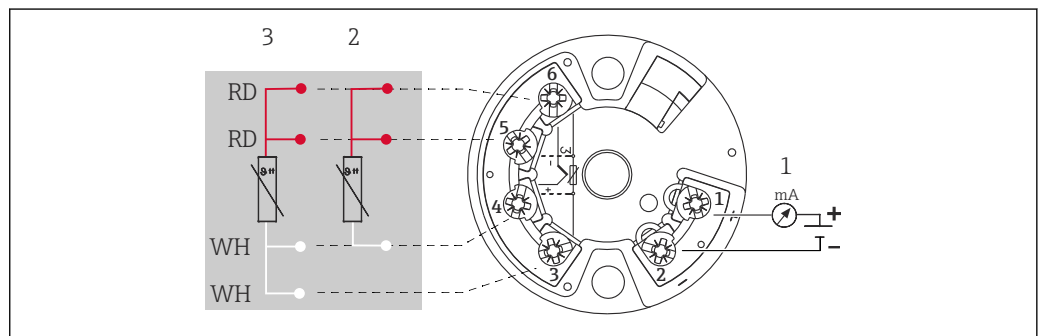
6.1.1 Tipo de sonda RTD para conectar al sensor



A0045466

4 Transmisor TMT8x montado en cabezal (entrada para sensores dobles)

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

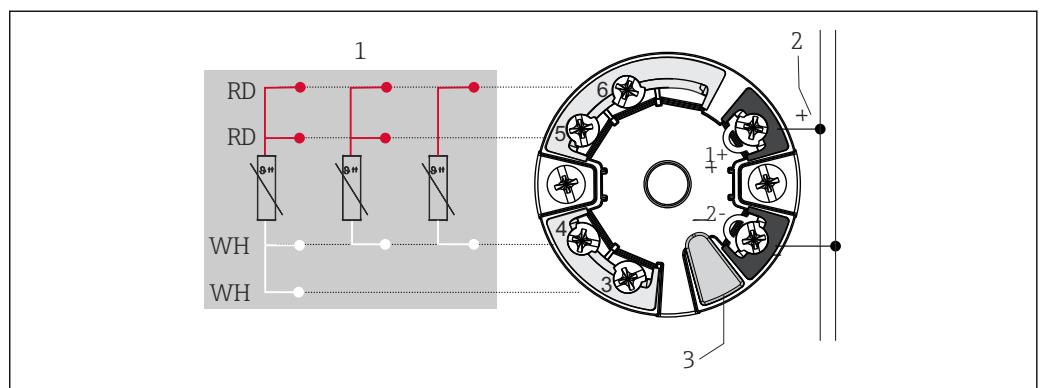


A0045600

5 Transmisor TMT18x montado en cabezal (entrada para sensores única)

- 1 Alimentación, transmisor para cabezal y salida analógica 4 ... 20 mA o conexión por bus de campo
- 2 RTD, a 3 hilos
- 3 RTD, a 4 hilos

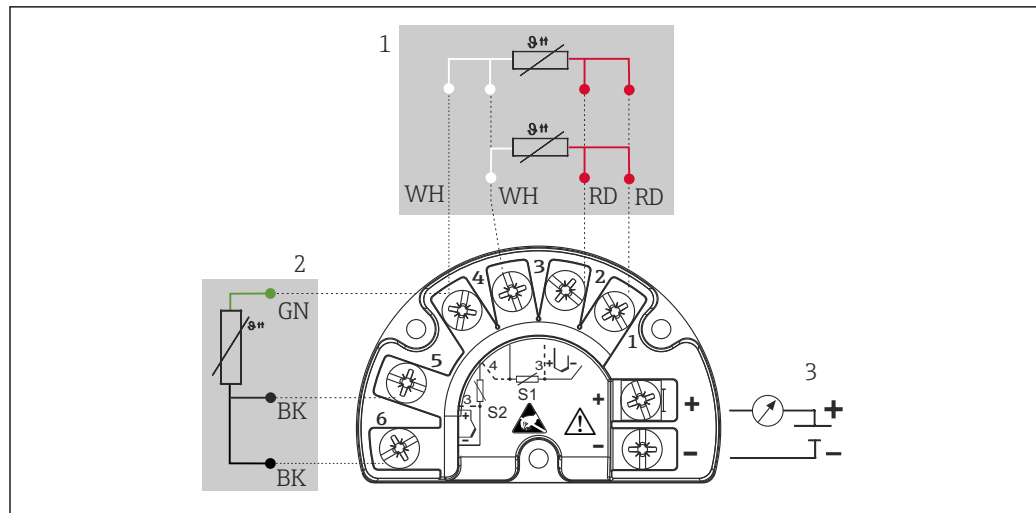
Disponible únicamente con terminales de tornillo



A0045464

6 Transmisor TMT7x o TMT31 montado en cabezal (entrada de sensor única)

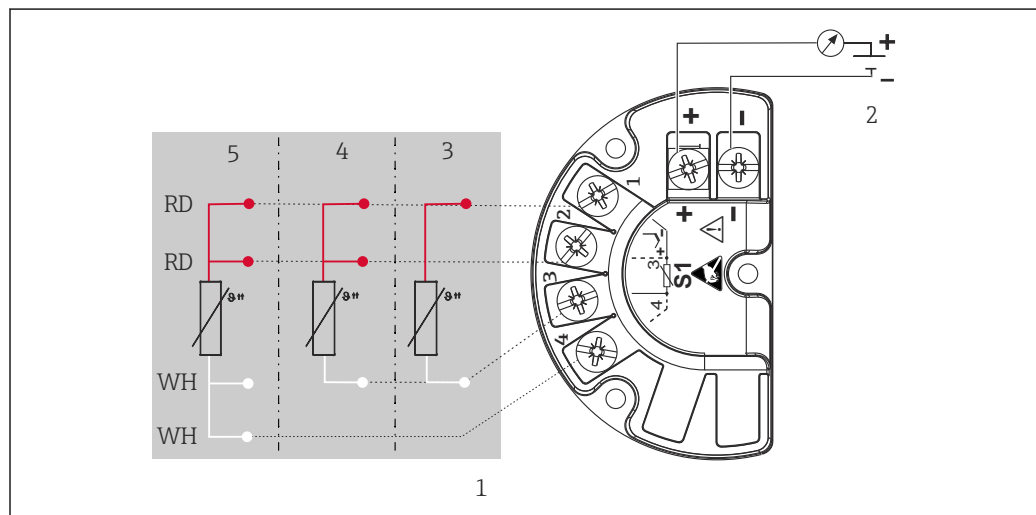
- 1 Entrada de sensor, RTD y Ω : a 4, 3 y 2 hilos
- 2 Alimentación o conexión de bus de campo
- 3 Conexión del indicador/interfaz CDI

Transmisor de campo montado: Equipado con terminales de tornillo

A0045732

7 TMT162 (entrada para sensores dobles)

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

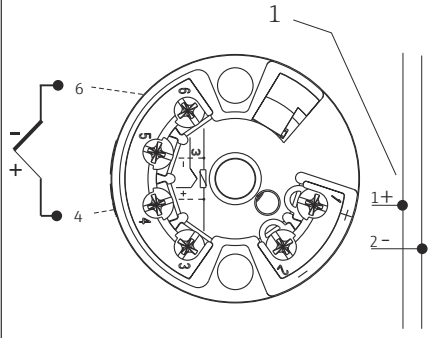
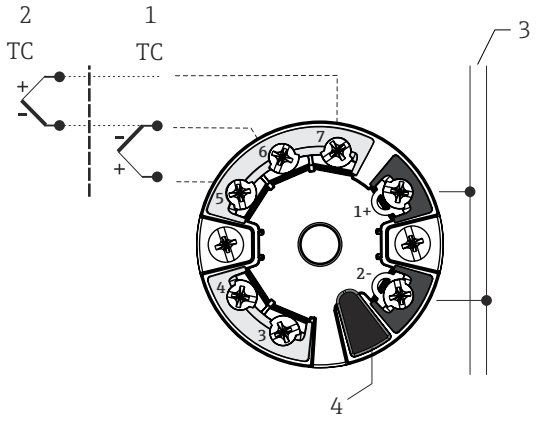
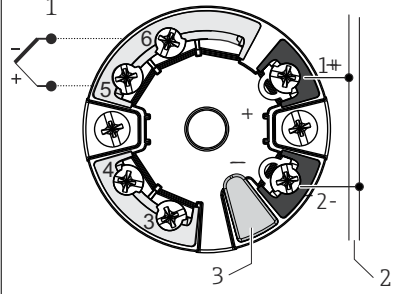
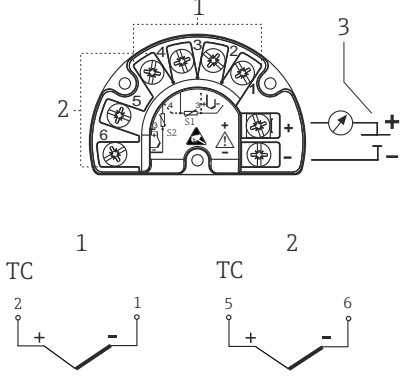


A0045733

8 TMT142B (entrada para sensores única)

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

6.1.2 Tipo de termopar (TC) para conectar al sensor

Transmisor TMT18x montado en cabezal (entrada para sensores única) ¹⁾	Transmisor TMT8x montado en cabezal (entrada para sensores dobles) ²⁾
 1 Alimentación, transmisor para cabezal y salida analógica 4 ... 20 mA o comunicación por bus de campo A0045467	 1 Entrada sensor 1 2 Entrada sensor 2 3 Alimentación y comunicación por bus de campo 4 Conexión del indicador A0045474
Transmisor TMT7x montado en cabezal (entrada para sensores únicos) ²⁾	Transmisor de campo montado TMT162 o TMT142B ¹⁾
 1 Entrada de sensor TC, mV 2 Alimentación, conexión de bus 3 Conexión del indicador/interfaz CDI A0045353	 1 Entrada sensor 1 2 Entrada de sensor 2 (no TMT142B) 3 Tensión de alimentación para transmisor de campo y salida analógica de 4 a 20 mA o comunicación por bus de campo A0045636

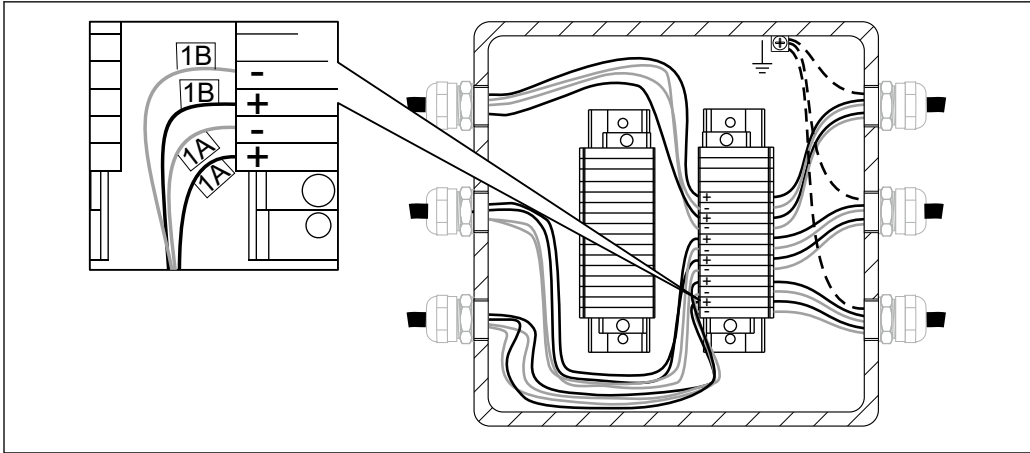
1) Equipado con terminales de tornillos

2) Equipado con terminales de resorte si no se seleccionan explícitamente los terminales de tornillo o se instala un sensor doble.

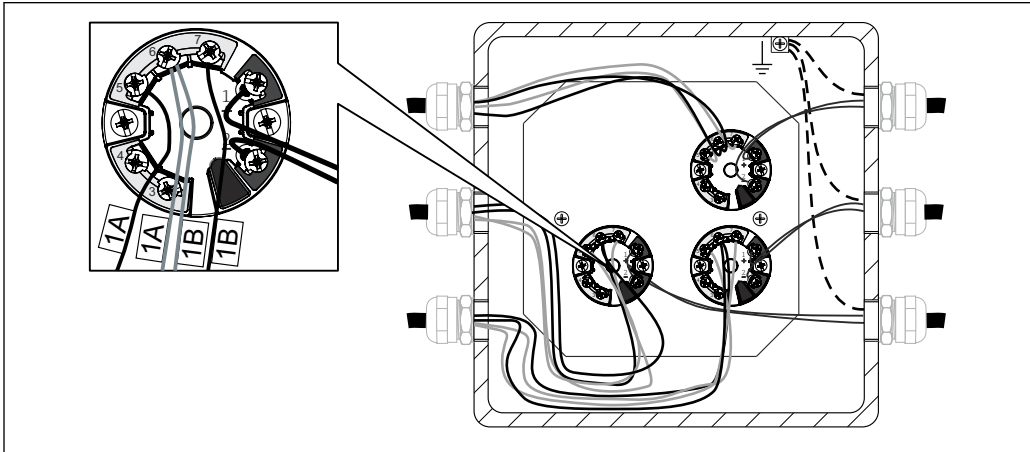
6.2 Conexión de los cables de los sensores

i Cada sensor está marcado con una número de etiqueta (TAG) individual. Como configuración por defecto, todos los cables están siempre conectados a los transmisores o terminales instalados y en general han sido comprobados en fábrica antes de su envío final.

El cableado se hace en orden consecutivo, lo que significa que los canales de entrada del transmisor núm. 1 se conectan a los cables del elemento de inserción empezando por el núm. 1. El transmisor núm. 2 no se usa hasta que han sido conectados todos los canales del transmisor núm. 1. 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.



9 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.



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

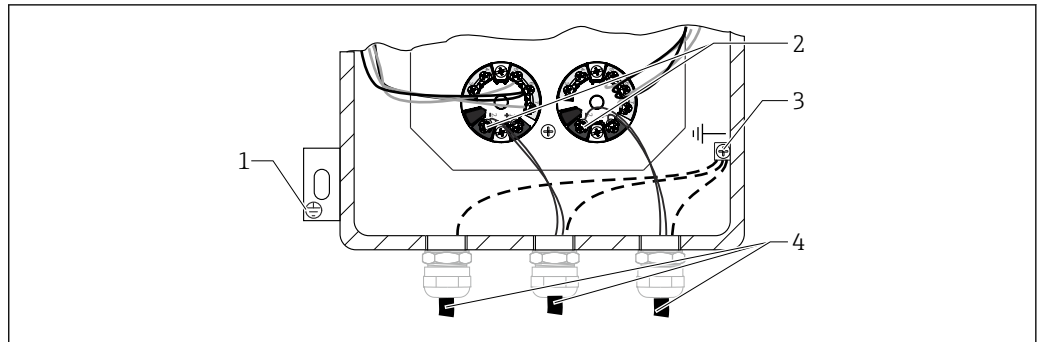
Tipo de sensor	Tipo de transmisor	Normas para el cableado
1 x Termorresistencia de inserción (RTD) o termopar (TC)	- Entrada simple (un canal) - Entrada doble (dos canales)	1 Transmisor para cabezal por cada elemento de inserción 1 Transmisor para cabezal para 2 elementos de inserción
2 x Termorresistencia de inserción (RTD) o termopar (TC)	- Entrada simple (un canal) - Entrada doble (dos canales)	0 disponible, cableado excluido 1 Transmisor para cabezal por cada elemento de inserción

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

Especificaciones de los cables

- 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 los terminales de rosca
 - Máx. 1,5 mm² (16 AWG) para los terminales de rosca

Respete siempre el procedimiento general en →  20.



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

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

6.4 Apantallado y puesta a tierra

 Para cualquier apantallamiento eléctrico y puesta a tierra específicos relativo al cableado del transmisor, consúltese el manuales de operaciones del transmisor instalado correspondiente.

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

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). Se debe aislar el blindaje que quede sin conectar.

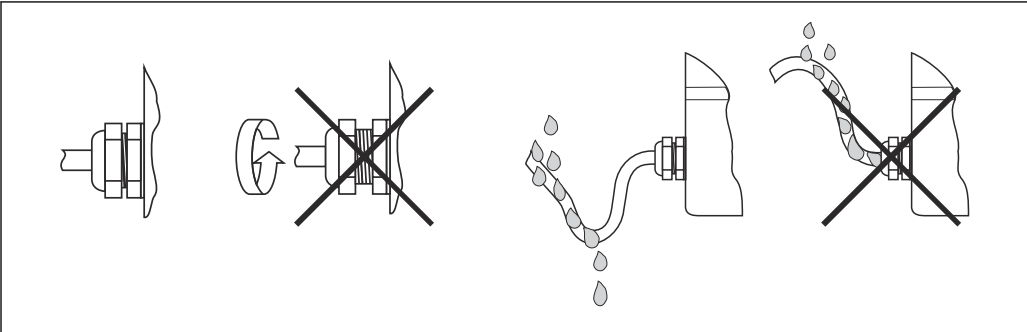
6.5 Grado de protección

Para que se siga manteniendo la protección, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

→  12,  26

- 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., para M20 x 1,5, diámetro del cable de 0,315 a 0,47 in; de 8 a 12 mm).
- Apriete el prensaestopas o el racor.

- 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. Debe instalar el instrumento de tal forma que las entradas de conducto o cable no apunten 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

12 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)?	☐
Conexión eléctrica	
¿La tensión de alimentación concuerda con la especificada en la placa de identificación? Depende del transmisor utilizado.	☐
¿Los cables cuentan con un sistema adecuado de descarga de tensiones mecánicas?	☐
¿Los cables de alimentación y de señal están conectados correctamente? → 20	☐
¿Están todos los terminales de tornillo bien apretados y se han comprobado las conexiones de los terminales de resorte?	☐
¿Están todos los prensaestopas bien instalados, apretados y sellados?	☐
¿Las tapas de la caja están todas bien colocadas y apretadas?	☐
¿Las marcas de identificación de los terminales coincide con las de los cables?	☐
¿La continuidad eléctrica de los termopares está verificada?	☐

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: BP01039H)
- Manual de operaciones de las herramientas y los equipos relevantes para efectuar las operaciones de puesta en marcha.
- Documentación de relevante para el personal de servicios de Endress+Hauser (manual de operaciones, información de servicio, manual de servicio, etc.).
- Certificados de calibración de los equipos 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" →  26

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, consúltese su puesta en marcha en el manual de instrucciones abreviado incluido.

8 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

8.1 Localización y resolución de fallos en general

AVISO

Reparación de los componentes del equipo

- ▶ En el caso de un fallo grave, es posible que tenga que sustituir algún equipo de medición. En caso de sustitución, véase la sección "Devolución" →  31.
- ▶ Siempre es importante comprobar la conexión entre los cables y los terminales a fin de garantizar que los cables cuenten con un sistema apropiado de descarga de tensiones mecánicas, así como el apriete y el sellado de los terminales de tornillo.

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

- Siga la lista de comprobación que figura en la sección "Comprobaciones tras el montaje"
- Siga la lista de comprobación que figura en la sección "Comprobaciones tras la conexión" →  26

Si se usan transmisores, consulte los procedimientos de diagnóstico y localización y resolución de fallos en la documentación del transmisor instalado →  47.

9 Reparaciones

9.1 Observaciones generales

Es necesario garantizar la accesibilidad en torno al equipo para las operaciones de mantenimiento. Al recambiar alguna de las piezas que constituyen el equipo, utilícense piezas de recambio originales de Endress+Hauser que garanticen las mismas características y rendimiento. Para asegurar un funcionamiento seguro y fiable se sugiere llevar a cabo reparaciones del equipo solo si son explícitamente admisibles conforme a Endress+Hauser, y respetar las normativas federales/nacionales pertinentes sobre la reparación de un equipo eléctrico.

9.2 Piezas de repuesto

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

Las piezas de recambio del portasondas de la sonda de temperatura multipunto son:

- Elementos de inserción
- Prensaestopas
- Transmisores o terminales eléctricos
- Caja de conexiones y accesorios relacionados
- Conjuntos de terminales de empalme del racor de compresión

9.3 Personal de servicios de Endress+Hauser

Servicio	Descripción
Certificaciones	Endress+Hauser le permite satisfacer todos los requisitos en relación con el diseño, la fabricación del producto, las pruebas de verificación y las puesta en marcha conforme a homologaciones específicas actuando o proporcionando cada uno de los componentes certificado y comprobando la integración completa en el sistema.
Mantenimiento	Todos los sistemas de Endress+Hauser están diseñados para una actuación de mantenimiento sencilla gracias a su diseño modular, que permite la sustitución de las piezas viejas o las partes desgastadas. Los componentes estandarizados garantizan una reacción rápida ante operaciones de 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.
Instalación	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: ■ Inspección por líquidos penetrantes conforme a ASME V art. 6, Normas UNI EN 571-1 y ASME VIII div. 1 ap. 8 ■ Prueba PMI conforme a 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 y conforme a 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 Devoluciones

Los requisitos para una devolución del equipo segura pueden variar según el tipo de equipo y las normativas estatales.

1. Consulte la página web para obtener información:
<http://www.endress.com/support/return-material>
↳ Seleccione la región.
2. Devuelva el equipo en caso de que requiera reparaciones o una calibración de fábrica, así como si se pidió o entregó un equipo erróneo.

9.5 Eliminación de residuos



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

9.5.1 Retirada del equipo de medición

1. Apague el equipo.

2. **⚠ ADVERTENCIA**

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

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

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

9.5.2 Eliminación del equipo de medición

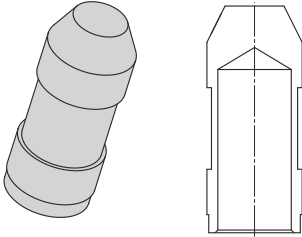
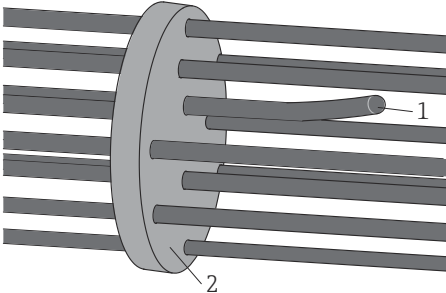
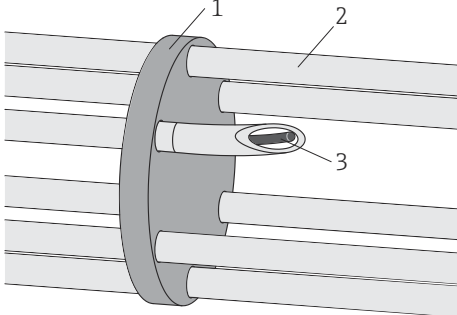
Tenga en cuenta las notas siguientes relativas a la eliminación:

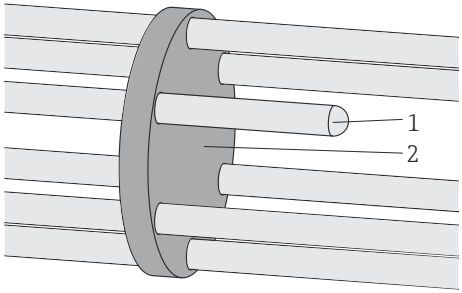
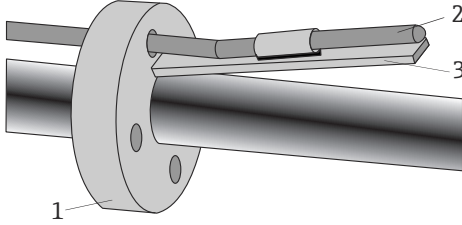
- ▶ Observe las normas nacionales.
- ▶ Separe adecuadamente los componentes para su reciclado.

10 Accesorios

Hay varios accesorios disponibles para el equipo que pueden pedirse junto con el equipo o posteriormente a Endress + Hauser. Puede obtener información detallada sobre los códigos de producto en su centro Endress+Hauser local.

10.1 Accesorios específicos para el equipo

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

Accesorios	Descripción
Termopozos y separadores  1 Termopozo 2 Separador A002B434	Se utiliza en configuraciones rectas y en termopozos existentes Evitar el trenzado de los cables de los sensores Dar rigidez flexible al conjunto de sensores Permite la sustitución del sensor
Bandas bimetálicas  1 Separador 2 Tubo guía 3 Banda bimetálica A002B435 13 Bandas bimetálicas con o sin tubos guía	■ Uso en configuraciones rectas y en el interior de termopozos antiguos ■ Garantiza el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo gracias a sus bandas bimetálicas activadas por la diferencia de temperaturas ■ No se producen roces durante la instalación con los sensores ya instalados

1) Puede montarse en fábrica o en planta

10.2 Accesorios específicos para el mantenimiento

Accesorios	Descripción
Applicator	Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser: ■ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso. ■ Ilustración gráfica de los resultados de cálculo Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto. Applicator puede obtenerse: En Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator
Accesorios	Descripción
Configurator	Configurador de Producto: la herramienta para la configuración individual de productos ■ Datos de configuración actualizados ■ En función del dispositivo, entrada directa de información específica del punto de medición, tal como el rango de medición o el idioma de trabajo ■ Comprobación automática de criterios de exclusión ■ Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel ■ Posibilidad de realizar un pedido en la Online shop de Endress+Hauser La aplicación Configurator está disponible en el sitio web de Endress+Hauser: www.es.endress.com -> Haga clic en "Empresa" -> Seleccione el país -> Haga clic en "Productos" -> Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página de producto -> Haga clic en el botón "Configurar", situado a la derecha de la imagen del producto, para abrir la aplicación Product Configurator.

FieldCare SFE500	Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (Plant Asset Management Plan -PAM) basado en FDT. Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dichas unidades de campo.  Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00065S
DeviceCare SFE100	Herramienta de configuración para equipos mediante protocolos de bus de campo y protocolos del personal de servicios de Endress+Hauser. DeviceCare es la herramienta desarrollada por Endress+Hauser para la configuración de equipos de Endress+Hauser. Se pueden configurar todos los dispositivos inteligentes de una planta mediante una conexión entre puntos fijos o entre punto y bus. Los menús de fácil manejo permiten un acceso transparente e intuitivo a los equipos de campo.  Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00027S
Accesorios	Descripción
W@M	Gestión del ciclo de vida de su planta W@M ofrece asistencia mediante su amplia gama de aplicaciones de software a lo largo de todo el proceso, desde la planificación y la compra hasta la instalación, la puesta en marcha, la configuración y el manejo de los equipos de medición. Toda la información correspondiente a cada uno de los equipos de medición está disponible a lo largo de todo el ciclo de vida, como el estado del equipo, la documentación específica del equipo, las piezas de recambio, etc. La aplicación ya contiene los datos de los equipos de Endress+Hauser que usted tiene. Endress+Hauser se encarga también de mantener y actualizar los registros de datos. W@M puede obtenerse: En Internet: www.es.endress.com/lifecyclemanagement

11 Datos técnicos

11.1 Entrada

11.1.1 Variable medida

Temperatura (comportamiento de la transmisión lineal de temperatura)

11.1.2 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)	-270 ... +1 150 °C (-454 ... +2 102 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-270 ... +1 100 °C (-454 ... +2 012 °F)
	Tipo T (Cu-CuNi)	-270 ... +370 °C (-454 ... +698 °F)
Unión fría interna (Pt100) Exactitud de medición de unión fría: ± 1 K Resistencia máxima del sensor: 10 k Ω		
Termopares (TC) - hilos sueltos - conforme a IEC 60584 y ASTM E230	Tipo J (Fe-CuNi)	-270 ... +720 °C (-454 ... +1 328 °F), sensibilidad típica por encima de 0 °C ≈ 55 μ V/K
	Tipo K (NiCr-Ni)	-270 ... +1 150 °C (-454 ... +2 102 °F) ¹⁾ , sensibilidad típica por encima de 0 °C ≈ 40 μ V/K
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-270 ... +1 100 °C (-454 ... +2 012 °F), sensibilidad típica por encima de 0 °C ≈ 40 μ V/K
	Tipo T (Cu-CuNi)	-270 ... +370 °C (-454 ... +698 °F), sensibilidad típica por encima de 0 °C ≈ 43 μ V/K

1) Limitado por el material envolvente del elemento de inserción

11.2 Salida

11.2.1 Señal de salida

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

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

11.2.2 Familia de transmisores de temperatura

Las sondas de temperatura equipadas con transmisores iTEMP® constituyen una solución completa, lista para instalar, que mejora la medición de temperatura gracias a un aumento significativo de la exactitud y la fiabilidad (en comparación con la conexión directa de los sensores) y, además, permite reducir los costes tanto de cableado como de mantenimiento.

Transmisores para cabezal programables mediante PC

Ofrecen un alto grado de flexibilidad, por lo que permiten su aplicación universal y requieren un nivel reducido de almacenamiento de inventario. Los transmisores iTEMP® se

pueden configurar de manera fácil y rápida con un PC. Endress+Hauser ofrece un software de configuración gratuito que se puede descargar en el sitio web de Endress+Hauser. Puede encontrar más información en la información técnica.

Transmisores para cabezal programables HART®

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 y termopares, sino también señales de resistencia y de tensión mediante la comunicación HART®. Se puede instalar a modo de aparato de seguridad intrínseca en zonas con peligro de explosión de tipo "Zona 1" y se usa para instrumentación en el cabezal terminal (cara plana) según DIN EN 50446. Permite efectuar de forma rápida y sencilla el manejo, la visualización y el mantenimiento usando herramientas universales de configuración de equipos como FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Para obtener más información, véase la información técnica.

Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA

Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación PROFIBUS® PA. Conversión de diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada precisión en todo el rango de temperatura ambiente. La configuración de las funciones PROFIBUS PA y de los parámetros específicos del equipo se lleva a cabo mediante comunicación por bus de campo. Para obtener más información, véase la información técnica.

Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™

Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Conversión de diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Todos los transmisores están habilitados para el uso en todos los sistemas importante de control de procesos. Los ensayos de integración se llevan a cabo en "System World" de Endress+Hauser. Para obtener más información, véase la información técnica.

Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Una o dos entradas para sensor (opcional para ciertos transmisores)
- Indicador intercambiable (opcional para ciertos transmisores)
- Niveles no superados de fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de deriva de la sonda de temperatura, función de copia de seguridad del sensor, función de diagnóstico del sensor
- Emparejamiento sensor-transmisor para transmisores con doble entrada de sensor, basado en los coeficientes Callendar/Van Dusen

11.3 Características de funcionamiento

11.3.1 Tiempo de respuesta



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

RTD

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

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
Cable con aislamiento mineral, 3 mm (0,12 in)	t ₅₀	2 s
	t ₉₀	5 s

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
Elemento de inserción RTD StrongSens, 6 mm (¼ in)	t ₅₀	< 3,5 s
	t ₉₀	< 10 s

Termopar (TC)

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

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
Termopar con puesta a tierra: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t ₅₀	0,8 s
	t ₉₀	2 s
Termopar sin puesta a tierra: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t ₅₀	1 s
	t ₉₀	2,5 s
Termopar con puesta a tierra 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2 s
	t ₉₀	5 s
Termopar sin puesta a tierra 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2,5 s
	t ₉₀	7 s

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

11.3.2 Resistencia a golpes y vibraciones

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

11.3.3 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 multipunto.

 Póngase en contacto con el personal de servicios de Endress+Hauser para obtener asistencia completa cuando sea necesario efectuar una calibración tras la instalación del portasondas multipunto. Juntamente con el servicio de atención de Endress+Hauser es posible organizar otras actividades con el fin de lograr la calibración del sensor objetivo. En cualquier caso, está prohibido desenroscar los componentes roscados de la conexión a proceso en condiciones de funcionamiento = con el proceso en marcha.

La calibración implica comparar los valores medidos de los elementos sensores de los elementos de inserción multipunto por un equipo bajo test (DUT) con los de un estándar 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.

i En el caso de un sensor de cable multipunto, los baños de calibración controlados por temperatura de $-80 \dots 550 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-112 \dots 1022 \text{ }^{\circ}\text{F}$) pueden utilizarse solo para el último punto de medición (cuando $NL-L_{MPx} < 100 \text{ mm}$ ($3,94 \text{ in}$)) para la calibración de fábrica o la calibración acreditada. Para la calibración de fábrica de las sondas de temperatura a una longitud de $200 \dots 550 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($392 \dots 1022 \text{ }^{\circ}\text{F}$), se utilizan hornos de calibración de orificio especial con distribución homogénea de la temperatura:

Para los elementos de inserción se usan dos métodos diferentes:

- Calibración a temperaturas de punto fijo, p. ej. en el punto de congelación del agua a $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($32 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Calibración comparada con una sonda de temperatura de referencia precisa.

i Evaluación de los elementos de inserción

Si no es posible una calibración con una incertidumbre de medición aceptable y resultados de medición transferibles, Endress+Hauser ofrece un servicio de medición de evaluación del elemento de inserción, si es factible técnicamente.

11.4 Entorno

11.4.1 Rango de temperatura ambiente

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

11.4.2 Temperatura de almacenamiento

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

11.4.3 Humedad

Condensaciones conforme a IEC 60068-2-14:

- Transmisor para cabezal: se admite
- Transmisor para rail DIN: no se admite

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

11.4.4 Clase climática

Se determina cuando en la caja de conexiones se instalan los componentes siguientes:

- Transmisor para cabezal: clase C1 conforme a EN 60654-1
- Transmisor multicanal: probado conforme a IEC 60068-2-30, cumple los requisitos que se establecen para la clase C1-C3 conforme a IEC 60721-4-3
- Regleta de terminales: clase B2 conforme a EN 60654-1

11.4.5 Grado de protección

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

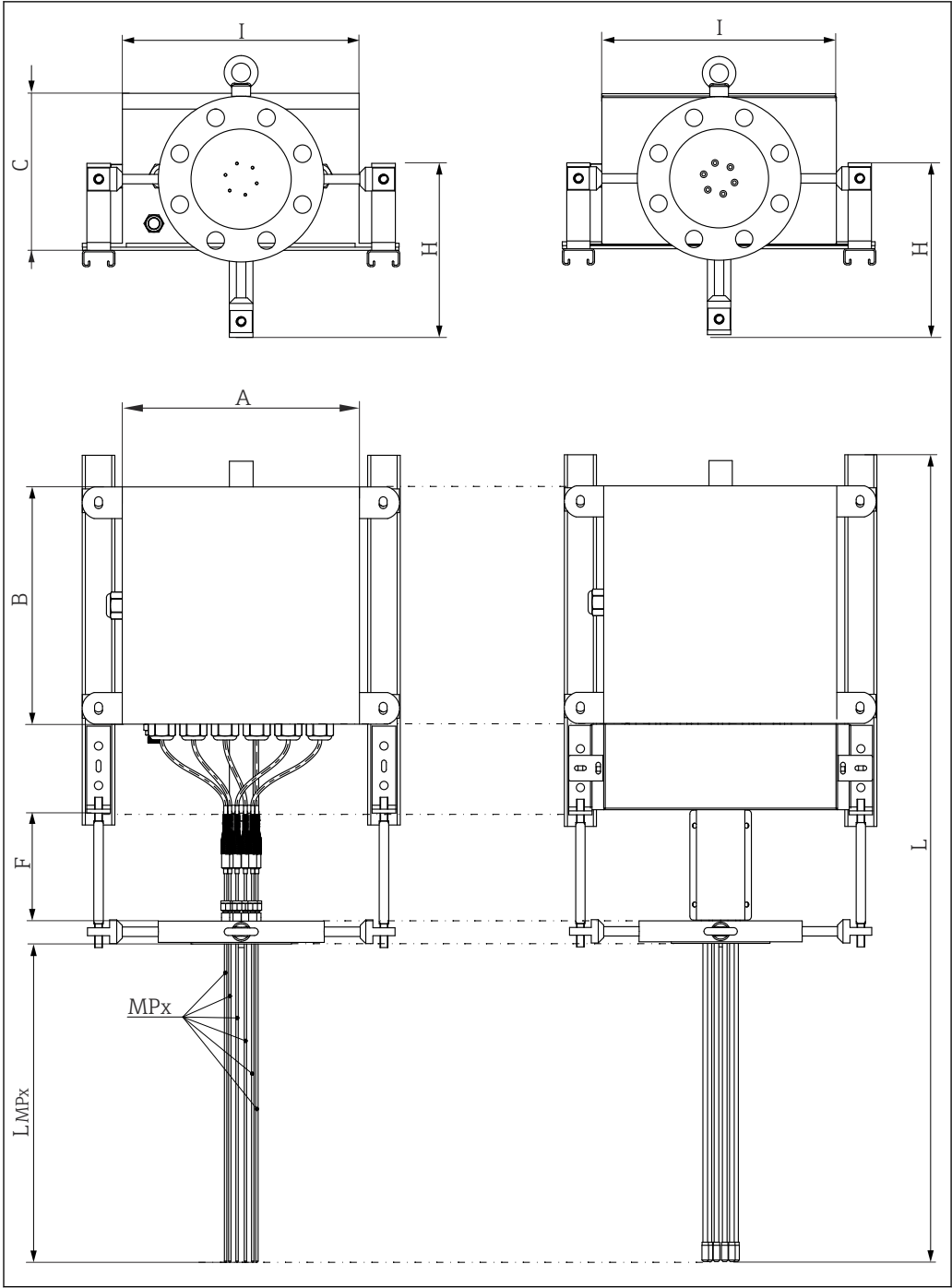
11.4.6 Compatibilidad electromagnética (EMC)

Depende del transmisor usado. Para obtener información detallada, véase la información técnica que figura al final de este documento.

11.5 Construcción mecánica

11.5.1 Diseño, dimensiones

El portasondas universal multipunto consta de diferentes subcomponentes. Las configuraciones lineales y las 3D tienen las mismas características, tamaños y materiales. Se dispone de diversos elementos de inserción basados en condiciones de proceso específicas para ofrecer el nivel más alto de precisión y un tiempo de vida útil prolongado. También pueden seleccionarse termopozos de protección para incrementar todavía más la ejecución mecánica y la resistencia a la corrosión, y posibilitar la sustitución del elemento de inserción. Los cables de extensión con recubrimiento asociados disponen de materiales de recubrimiento de resistencia elevada para soportar diversas condiciones ambientales y garantizar la continuidad y la claridad de las señales. 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.



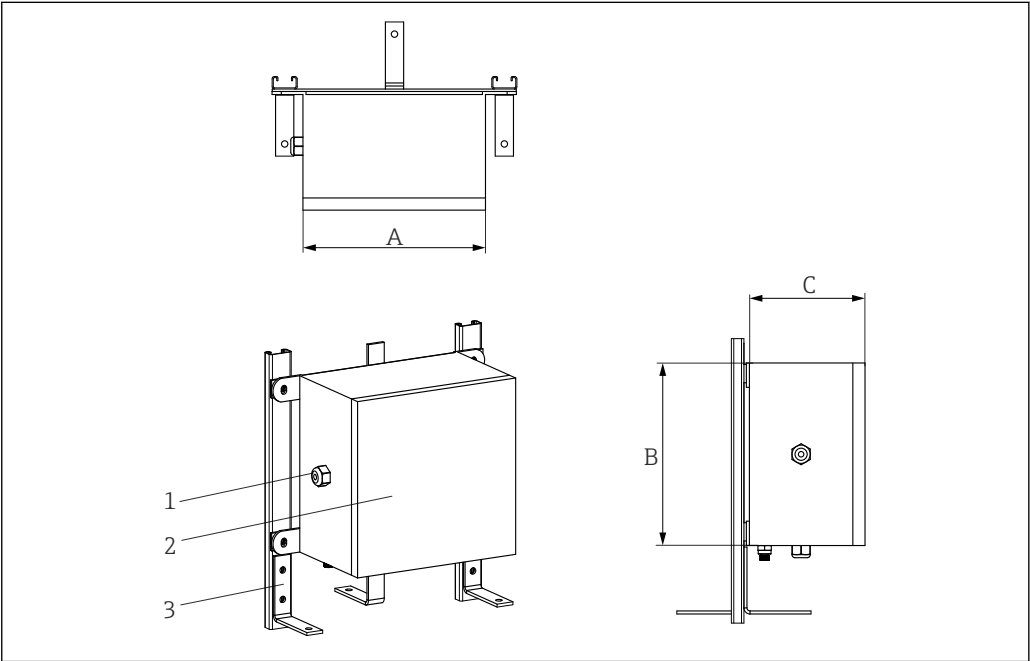
14 Diseño de la sonda de temperatura multipunto modular, con cuello para soporte de chasis en el lado izquierdo o con cuello para soporte de chasis con tapas en el lado derecho. Todas las medidas están expresadas en mm (in)

- A, B, Dimensiones de la caja de conexiones, véase la figura siguiente
- C
- MPx Números y distribución de los puntos de medición: MP1, MP2, MP3, etc.
- L_{MPx} Diferentes longitudes de inmersión de los termopozos o elementos sensores
- I, H Obstaculización de la caja de conexiones y sistema de soporte
- F Longitud del cuello de extensión
- L Longitud total del equipo

Cuello de extensión F en mm (in)
Estándar 250 (9,84)
También están disponibles cuellos de extensión específicamente adaptados a cliente bajo demanda.

Longitudes de inmersión MPx de los termopozos / elementos sensores:
Basado en las demandas de los clientes

Caja de conexiones



A0028118

- 1 Prensaestopas
- 2 Caja de conexiones
- 3 Chasis

La caja de conexiones es apta para entornos con presencia de reactivos químicos. Se garantiza resistencia frente a la corrosión por agua marina y estabilidad frente a variaciones extremas de temperatura. Se pueden instalar terminales Ex e / Ex i.

i La sonda de temperatura multipunto puede estar provista de bornes de tierra o de terminales de apantallamiento. Siga las directrices de su planta para una correcta conexión de los cables.

Dimensiones posibles para la caja de conexiones (A x B x C) en mm (in):

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

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

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

Extensión del cuello

La extensión del cuello asegura la conexión entre la brida y la caja de conexiones. El diseño se ha desarrollado de modo que garantiza diversas disposiciones de montaje para salvar los posibles obstáculos y restricciones que puedan presentarse en cualquier planta, como la infraestructura de un reactor (escaleras, estructuras de carga, zócalos de apoyo, peldaños, etc.) y el aislamiento térmico del reactor. El diseño de la extensión del cuello asegura un acceso fácil para los elementos de inserción de monitorización y mantenimiento y los cables de extensión. Garantiza una conexión de alta rigidez para la caja de conexiones y cargas de vibración. En la extensión del cuello no hay volúmenes cerrados. Ello evita la acumulación de residuos y de fluidos de desecho potencialmente peligrosos procedentes del entorno, que pueden resultar perjudiciales para los instrumentos, y permite una aireación continua.

Elemento de inserción y termopozos

 Se dispone de diferentes tipos de elementos de inserción y termopozos. Para cualquier equipo distinto de los que se describen aquí, póngase en contacto con el departamento de ventas de Endress+Hauser.

 Para elementos de inserción multipunto (ProfileSens), véase la información técnica TI01346T

Termopar

Diámetro en mm (in)	Tipo	Estándar	Tipo de unión caliente	Material del recubrimiento
6 (0,24) 4,5 (0,18) 3 (0,12) 2 (0,08) 1,5 (0,06)	1x Tipo K 2x Tipo K 1x Tipo J 2x Tipo J 1x Tipo N 2x Tipo N 1 x tipo T 2 x tipo T	IEC 60584 / ASTM E230	Con/Sin puesta a tierra	Aleación 600 / AISI 316L / Pyrosil

RTD

Diámetro en mm (in)	Tipo	Estándar	Material del recubrimiento
3 (0,12) 6 ($\frac{1}{4}$)	1x Pt100 WW 2x Pt100 WW 1 x Pt100 TF 2 x Pt100 TF	IEC 60751	AISI 316L

Termopozos

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

11.5.2 Peso

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

11.5.3 Materiales

Se refiere a la vaina de inserción, la extensión del cuello, la caja de conexiones y todas las partes en contacto con el producto.

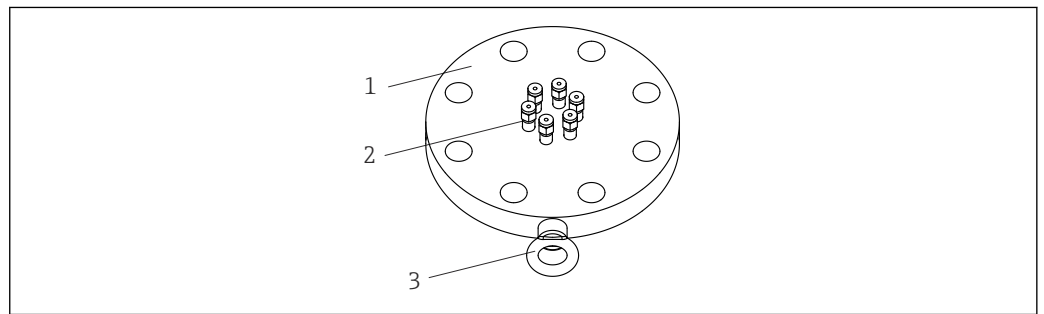
Las temperaturas de funcionamiento continuo que figuran en la tabla siguiente son meros valores de referencia para el uso de varios materiales con aire y sin estar expuestos a una carga de compresión significativa. En algunos casos, las temperaturas máximas de

funcionamiento se reducen notablemente cuando se dan condiciones inusuales, como una elevada carga mecánica, o en productos corrosivos.

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Alta resistencia a la corrosión en general - Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas no oxidantes, ácidas y cloradas, por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico en baja concentración)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Alta resistencia a la corrosión en general - Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas no oxidantes, ácidas y cloradas, por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico en baja concentración) - Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura - En comparación con el 1.4404, el 1.4435 presenta una resistencia aún mayor a la corrosión y un contenido menor de ferrita delta
Aleación 600 / 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	- Aleación de níquel/cromo con muy buena resistencia a atmósferas agresivas, oxidantes y reductoras, incluso a altas temperaturas - Resistencia a la corrosión que provocan los gases de cloro y los productos clorados, así como muchos ácidos inorgánicos y orgánicos, el agua de mar, etc. - Corrosión por agua ultrapura - No se debe usar en atmósferas que contengan azufre
AISI 304 / 1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Adecuado para usar en agua limpia y en aguas residuales poco contaminadas - Solo a temperaturas relativamente bajas es resistente a ácidos orgánicos, soluciones salinas, sulfatos, soluciones alcalinas, etc.
AISI 304L / 1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1 562 °F)	- Propiedades de una buena soldadura - Inmune a la corrosión granular - Ductilidad elevada, esquema excelente, formación, y propiedades de hilatura
AISI 316Ti / 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	- La adición de titanio aumenta la resistencia a la corrosión intergranular, incluso después de su soldadura - Amplia gama de aplicaciones en las industrias química, petroquímica y petrolera, así como en la química del carbón - Solo se puede pulir con limitaciones; se pueden formar fisuras en el titanio

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 321 / 1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Resistencia elevada a la corrosión intergranular, incluso después de someterse a soldaduras - Buenas características de soldadura, 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 (1 472 °F)	- 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

11.5.4 Conexión a proceso



A0028122

15 Brida de conexión a proceso

- 1 Brida
2 Racores de compresión
3 Cáncamo

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

Estándar ¹⁾	Tamaño	Valor nominal	Material
ASME	1½", 2", 3", 4", 6", 8"	150#, 300#, 400#, 600#	AISI 316, 316L, 304, 304L, 316Ti, 321, 347
EN	DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200	PN 10, PN 16, PN 25, PN 40, PN 63, PN 100	

1) Disponibilidad de bridas conforme a la norma GOST bajo demanda.

Racores de compresión

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

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

11.6 Certificados y homologaciones

11.6.1 Marca CE

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

11.6.2 Homologaciones para zonas con peligro de explosión

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

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

11.6.3 Certificación HART

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

11.6.4 Certificado Foundation Fieldbus™

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

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

11.6.5 Certificado PROFIBUS® PA

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

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

11.6.6 Otras normas y directrices

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

11.6.7 Certificado de materiales

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

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

11.6.8 Informe de pruebas y calibración

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

11.6.9 Requisitos de material

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

11.6.10 Requisitos para soldar

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

11.6.11 Requisitos de los equipos a presión

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

11.7 Documentación

- Manuales de operaciones iTEMP transmisores de temperatura:
 - TMT180, programable mediante PC, monocal, Pt100 (KA00118R)
 - HART® TMT82, bicanal, RTD, TC, Ω , mV (BA01028T)
 - PROFIBUS® PA TMT84, bicanal, RTD, TC, Ω , mV (BA00257R)
 - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, bicanal, RTD, TC, Ω , mV (BA00251R)
- Documentación ATEX complementaria:
ATEX/IECEX (Ex ia IIC): XA01647T
- Información técnica de los elementos de inserción:
 - Elemento de inserción de sonda de temperatura de resistencia Omnigrad T TST310 (TI00085T)
 - Elemento de inserción de termopar Omnigrad T TSC310 (TI00255T)
 - Sonda de temperatura multipunto iTHERM ProfileSens TS901 (TI01346T)
- Ejemplo de aplicación de la información técnica:
Protección contra sobretensiones HAW562, (TI01012K)



www.addresses.endress.com
