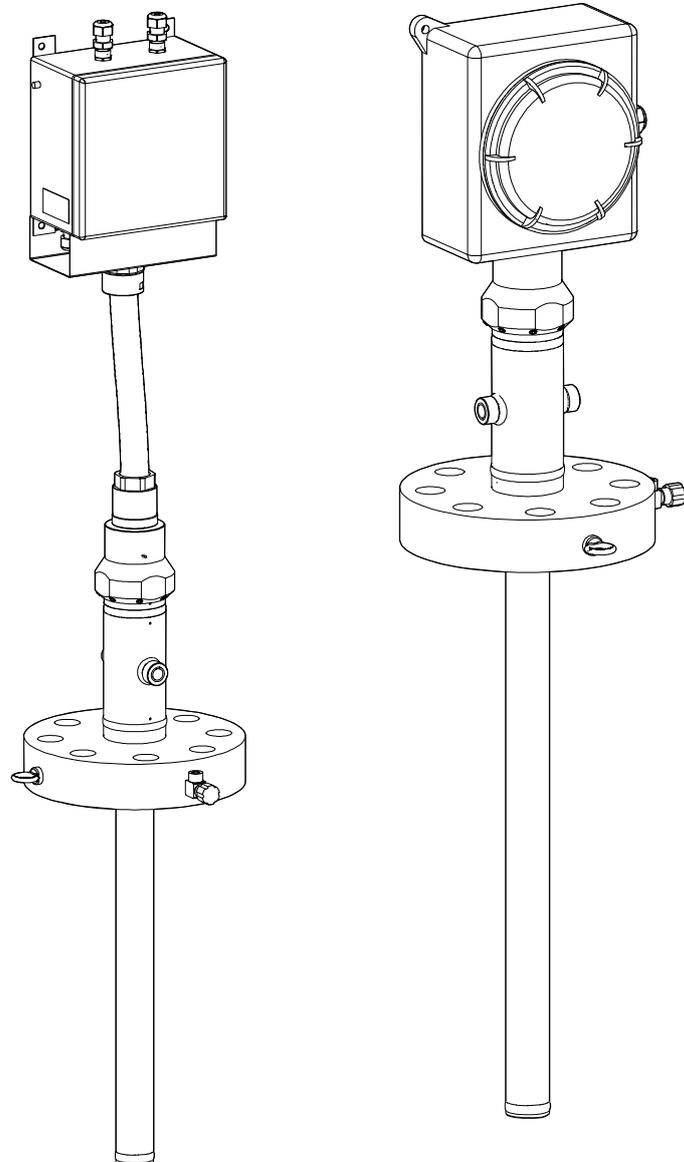


Manual de instrucciones

iTHERM TMS12

MultiSens Lineal

Sonda multipunto TC y RTD modular con termopozo primario (con cámara de diagnóstico)



Índice de contenidos

1	Sobre este documento	4	9.5	Eliminación de residuos	31
1.1	Finalidad del documento	4	10	Accesorios	32
1.2	Símbolos	4	10.1	Accesorios específicos según el equipo	32
2	Instrucciones básicas de seguridad	6	10.2	Accesorios específicos para comunicaciones ..	33
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	6	10.3	Accesorios específicos para el mantenimiento	34
2.2	Uso correcto	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 diseño	36
3	Descripción del producto	9	11.4	Entorno	39
3.1	Arquitectura del equipo	9	11.5	Construcción mecánica	39
4	Recepción de material e identificación del producto	13	11.6	Certificados y homologaciones	50
4.1	Recepción de material	13	11.7	Documentación	51
4.2	Identificación del producto	13			
4.3	Almacenamiento y transporte	14			
5	Montaje	15			
5.1	Requisitos para el montaje	15			
5.2	Montaje del portasondas	15			
5.3	Verificaciones tras el montaje	17			
6	Conexión	19			
6.1	Guía rápida de cableado	19			
6.2	Conexión de los cables de los sensores	20			
6.3	Conexión de la fuente de alimentación y los cables de señal	22			
6.4	Apantallamiento y puesta a tierra	22			
6.5	Grado de protección	22			
6.6	Verificación tras la conexión	23			
7	Puesta en marcha	24			
7.1	Preliminares	24			
7.2	Verificación funcional	24			
7.3	Puesta en marcha del equipo	26			
8	Diagnósticos y localización y resolución de fallos	26			
8.1	Localización y resolución de fallos generales ..	26			
9	Mantenimiento y reparaciones	27			
9.1	Observaciones generales	27			
9.2	Piezas de recambio	27			
9.3	Personal de servicios de Endress+Hauser	30			
9.4	Devolución del equipo	30			

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, recepción de material, almacenamiento, montaje, conexión, hasta la configuración y puesta en marcha del equipo, incluyendo la resolución de fallos, el mantenimiento y el desguace del equipo.

1.2 Símbolos

1.2.1 Símbolos de seguridad

Símbolo	Significado
	¡PELIGRO! Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.
	¡PELIGRO! Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. No evitar dicha situación, puede implicar lesiones graves o incluso mortales.
	¡ATENCIÓN! Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse daños menores o de gravedad media.
	NOTA: 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	Símbolo	Significado
	Corriente continua		Corriente alterna
	Corriente continua y corriente alterna		Conexión a tierra Una borna de tierra que, para un operario, está conectado con tierra mediante un sistema de puesta a tierra.
	Conexión a tierra de protección Un terminal que debe conectarse con tierra antes de hacer cualquier otra conexión.		Conexión equipotencial Una conexión que tiene que conectarse con el sistema de puesta a tierra de la planta: puede ser una línea de igualación de potencial o un sistema de puesta a tierra en estrella, dependiendo esto de los códigos de práctica nacionales o de la empresa.

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 una secuencia de acciones
	Ayuda en caso de problema
	Inspección visual

1.2.4 Documentación

Documento	Finalidad y contenidos del documento
iTHERM TMS12 MultiSens Lineal (TIxxxxT/09/xx)	Ayuda de planificación para su equipo Este documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general sobre los distintos accesorios y otros productos que pueden pedirse para el equipo.

-  Están disponibles los siguientes tipos de documentos:
En la zona de descarga del sitio de Endress+Hauser en Internet: www.es.endress.com
→ Descargas

1.2.5 Marcas registradas

- FOUNDATION™ Fieldbus
Marca registrada de Fieldbus Foundation, Austin, EUA
- HART®
Marca registrada del Grupo HART® FieldComm
- PROFIBUS®
Marca registrada de PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., (Organización de Usuarios de PROFIBUS), Karlsruhe - Alemania

2 Instrucciones básicas de seguridad

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:

- ▶ Los técnicos cualificados deben tener la formación y preparación pertinentes para la realización de dichas tareas
- ▶ Deben tener la autorización correspondiente por parte del jefe/propietario de la planta
- ▶ Deben conocer bien las normas nacionales
- ▶ 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 correcto

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 debidos a un uso incorrecto 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 trabajo	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. Cuando el instrumento está fijado en el interior de la planta, es necesario tomar precauciones específicas.
Fluidos de proceso	Las dimensiones y la selección de los materiales minimizan: <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.

Condición	Descripción
Vibraciones	El termopozo primario y los elementos sensores pueden estar sometidos a vibraciones si las longitudes de inmersión son demasiado largas debido a las limitaciones propias de las condiciones de proceso. Estas vibraciones pueden minimizarse si se seleccionan adecuadamente las opciones de configuración del producto para el portasondas de la sonda de temperatura. 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.
Esfuerzo 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

- ▶ Opere únicamente con el equipo si este está en buenas condiciones técnicas y funciona de forma segura.
- ▶ 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 equipo pedido es apto para el uso en dicha zona con peligro de explosión. La placa de identificación puede hallarse en el lateral de la caja de conexiones.
- ▶ Observe las especificaciones indicadas en la documentación complementaria que forma parte del 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. Para asegurarse de que el sistema de medición está instalado correctamente, la empresa operadora de la planta ha de asegurarse de comprobar que los componentes roscados (p. ej., pernos y roscas) están apretados con los pares de torsión y las herramientas adecuados , y cableados correctamente conforme a los diagramas de conexionado.

3 Descripción del producto

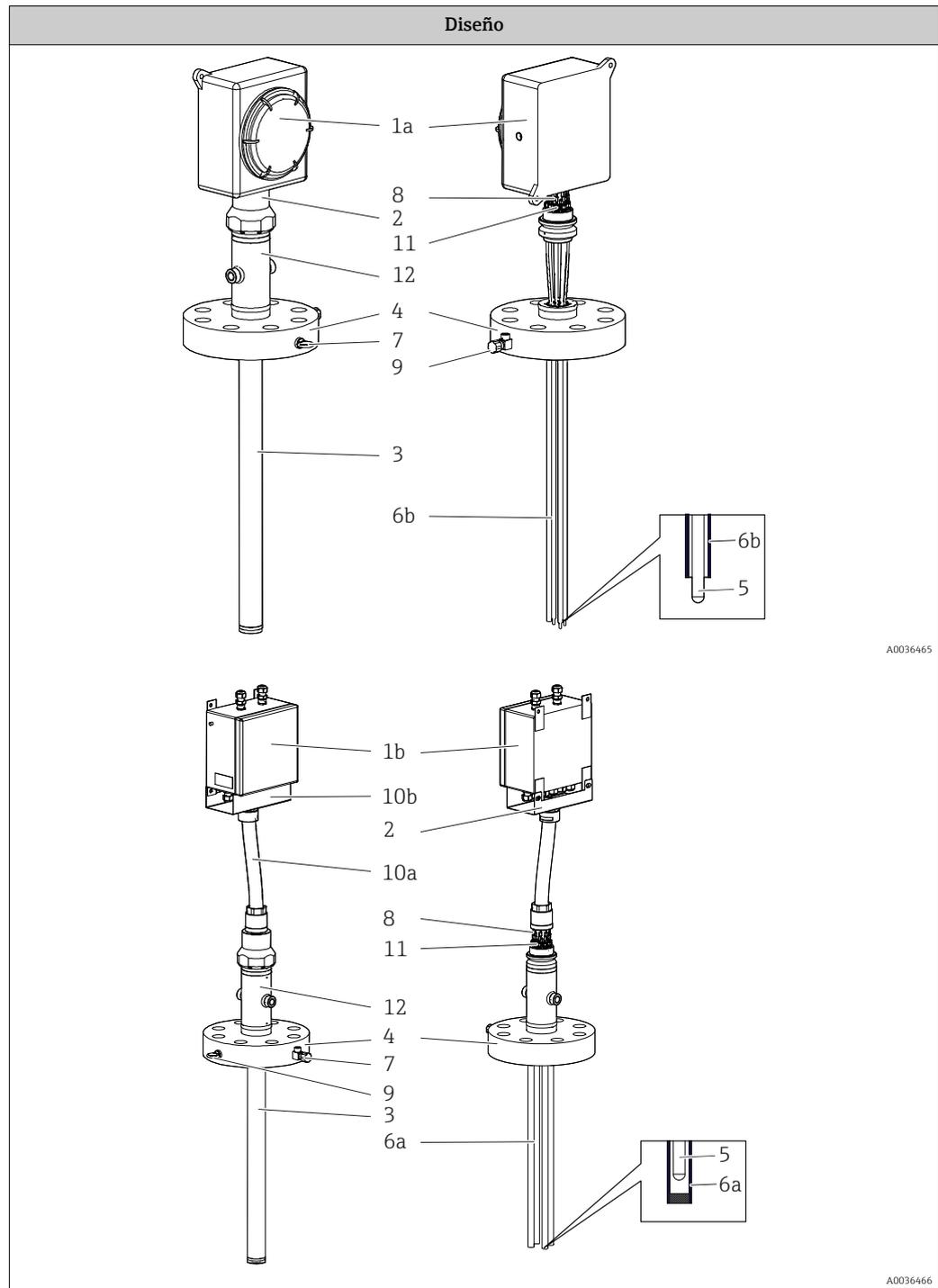
3.1 Arquitectura del equipo

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:** Consiste en los elementos sensores recubiertos de metal (termopares o termorresistencias) protegidos por el termopozo primario soldado a la conexión a proceso. Además, unos tubos guía individuales o termopozos de protección permiten el intercambio de los elementos de inserción durante las condiciones de proceso. En algunos casos, todos los elementos de inserción pueden tratarse como piezas de repuesto individuales cuyo pedido puede cursarse 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 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 del cabezal:** está diseñado para soportar la caja de conexiones con una conexión giratoria.
- **Accesorios adicionales:** Puede cursarse pedido para cualquier configuración y se recomiendan en el caso de una configuración con sensores intercambiables (como transductores de presión, manifolds, válvulas y elementos de conexión).
- **Termopozo primario:** Está directamente soldado a la conexión a proceso, está diseñado para garantizar un nivel elevado de protección mecánica y resistencia a la corrosión.
- **Cámara de diagnóstico:** este subportasondas consiste en un volumen cerrado que garantiza la monitorización continua del estado del equipo durante su vida útil y una contención segura en caso de 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	Junta giratoria para el soporte para cambiar la orientación de la caja de conexiones. 316/316L
3: Termopozo primario	El termopozo primario está constituido por 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 diseñada para satisfacer los requisitos específicos de un proceso →  39. <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 de los contactos térmicos del sensor 6a: para los termopozos de protección	Los sensores del interior del termopozo primario pueden mantenerse en el lugar de medición correcto gracias a unos termopozos de protección de extremo cerrado con terminación en: <ul style="list-style-type: none"> ■ discos de bloque soldados que garantizan la transferencia de calor óptima por dispersión térmica a través de la pared del termopozo primario y los sensores de temperatura. Los sensores son intercambiables. ■ bloques individuales contra la pared interna que garantizan la transferencia de calor óptima por dispersión térmica entre el termopozo primario y el sensor de temperatura intercambiable. ■ punta recta. Consúltense los detalles en la tabla de información sobre pedidos
6b: para los tubos guía	Los sensores del interior del termopozo primario pueden mantenerse en la posición de medición correcta gracias a unos tubos guía de extremo abierto con las terminaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ■ bandas bimetálicas que oprimen el sensor que está en contacto con la pared interna del termopozo principal y permiten un tiempo de respuesta más rápido. Los sensores no son intercambiables. ■ punta curvada.
7: Cáncamo	Elevación del equipo para una manipulación fácil durante la fase de instalación. SS 316
8: Cables de extensión	Cables para las conexiones eléctricas entre los elementos de inserción y la caja de conexiones. <ul style="list-style-type: none"> ■ PVC apantallado ■ Hyflon MFA apantallado ■ Hilos sueltos sin apantallamiento de PVC
9: Punto de detección de presión (orificio con rosca)	Conexiones auxiliares y accesorios para la detección de presión.

Descripción, opciones y materiales disponibles	
10: Protecciones 10a: Sistema de conducción de cables (en el caso de cabezales remotos) 10b: 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 extensión: constituida por una placa de acero inoxidable modelada fija al soporte de chasis de la caja de conexiones para proteger las conexiones de cable.
11: Racor de compresión	Accesorios de alto rendimiento para la estanqueidad entre el cabezal-cámara de diagnóstico y el entorno externo, aptos para una amplia gama de fluidos de proceso y condiciones extremas de presión y temperatura.
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 de los fluidos que contiene. Configuración básica: elementos de inserción no intercambiables. Sustitución de los cables de extensión intercambiables en el caso de daños accidentales (mediante la sustitución de los elementos de inserción por engaste externos). Configuración avanzada: elementos de inserción totalmente intercambiables.

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:

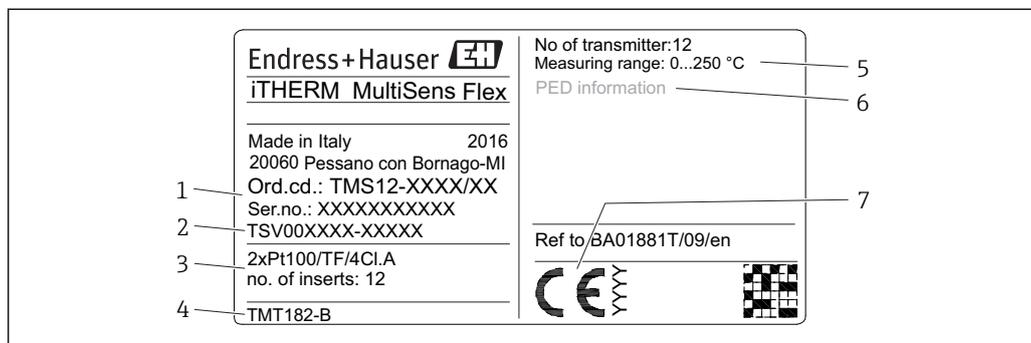
- Al recibir el equipo siempre se sugiere comprobar la integridad del embalaje y los posibles daños que haya podido experimentar. Informe inmediatamente al fabricante de cualquier defecto de entrega. No instale ningún material que esté dañado: en tales condiciones el fabricante no puede garantizar los 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
- Entre el número de serie de la placa de identificación en *W@M Device Viewer* (www.es.endress.com/deviceviewer): se muestran todos los datos relacionados con los equipos y una visión general de la documentación técnica proporcionada 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:



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

Número de registro	Descripción	Ejemplos
1	El código de producto y el número de serie	TMS12-xxxxx
2	Número de esquema TSV	TSV012345-XXXXX
3	Configuración del sensor y el producto	p. ej., número de puntos de medición
4	Transmisor montado	-
5	Rango de temperaturas de medición del sensor	-
6	Información sobre la homologación PED (si es el caso)	p. ej. volumen, presión, temperatura

Número de registro	Descripción	Ejemplos
7	Marca CE	-
-	Número de homologación, clasificación de zonas con peligro de explosión y logo Ex (si procede) Número relativo a las instrucciones de seguridad (si es el caso) Temperatura ambiente (si es válida la clasificación de zonas con peligro de explosión)	p. ej. -50 ... 60 °C (-58 ... 140 °F) para aplicación en zonas con peligro de explosión

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

4.3 Almacenamiento y transporte

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

AVISO

Transporte del equipo al área 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 cualquier carga sobre las partes soldadas o roscadas debida al peso del equipo.
- ▶ Preste una atención especial cuando el equipo tenga que pasar de una instalación en horizontal a una en vertical o viceversa.
- ▶ Evite preceptivamente cualquier choque contra los obstáculos cercanos al lugar donde se va a instalar el equipo.
- ▶ Evite que el equipo roce contra cualquier cuerpo de su entorno.

 Embale el equipo de modo que quede bien protegido contra los golpes para su almacenamiento y transporte. El embalaje original proporciona una protección óptima para ello.

Para una temperatura de almacenamiento admisible de →  39

5 Montaje

5.1 Requisitos para el montaje

⚠ ADVERTENCIA

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

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

⚠ ADVERTENCIA

Una explosión podría causar lesiones serias o incluso la muerte

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

⚠ ADVERTENCIA

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

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

AVISO

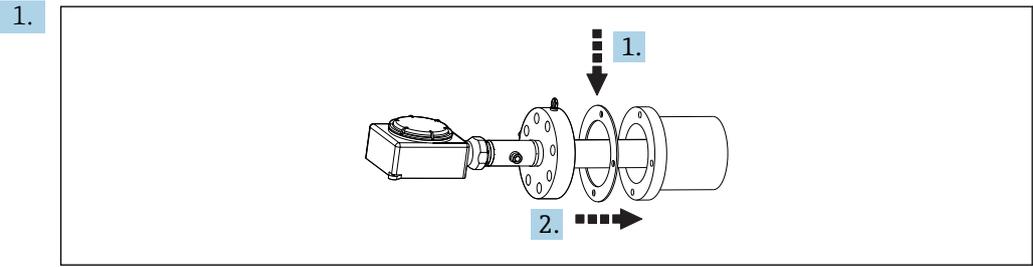
Las cargas adicionales y las vibraciones de otros componentes de la planta pueden afectar al funcionamiento de los elementos sensores.

- ▶ No es admisible la presencia de cargas o momentos externos adicionales al sistema provenientes de la conexión a otro sistema no previsto en el plan de instalación.
- ▶ El sistema no es apto para instalarse en lugares donde hay vibraciones. Las cargas derivadas pueden deteriorar el sellado de las juntas y perjudicar el funcionamiento de los elementos sensores.
- ▶ Es responsabilidad del usuario final verificar la instalación de los equipos adecuados para evitar que se superen los límites admisibles.
- ▶ Consúltense las condiciones ambientales en el documento de datos técnicos →  39
- ▶ Al instalar el sistema de medición, evite los roces; evite especialmente la posibilidad de que se generen chispas.
- ▶ Cuando la instalación se lleva a cabo a partir de las infraestructuras internas de un depósito en uso, compruebe que las cargas externas que pueda haber (es decir, en la punta del termopozo primario) no provocan deformaciones o tensiones en el equipo, especialmente en las uniones soldadas.

5.2 Montaje del portasondas

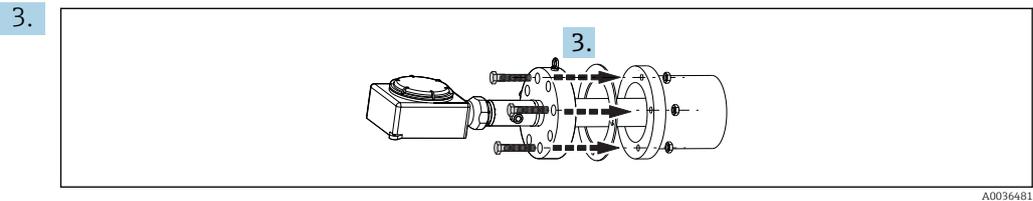
5.2.1 Secuencia de montaje

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

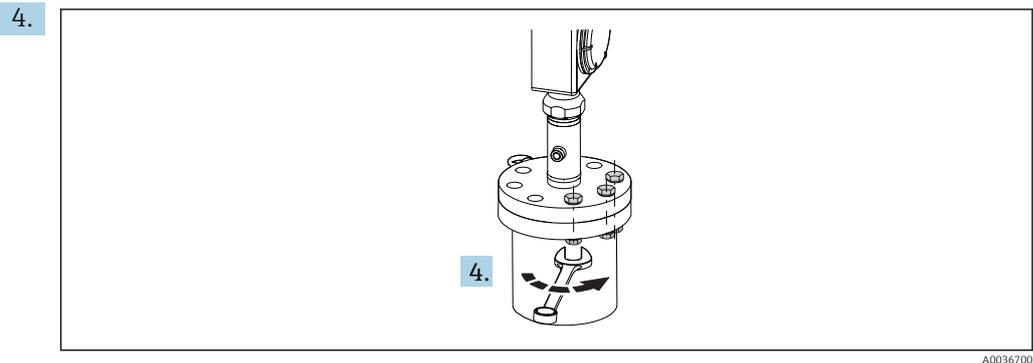


Coloque la junta entre la boquilla bridada y la brida del equipo (tras comprobar que las superficies de asentamiento de las juntas están limpias).

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

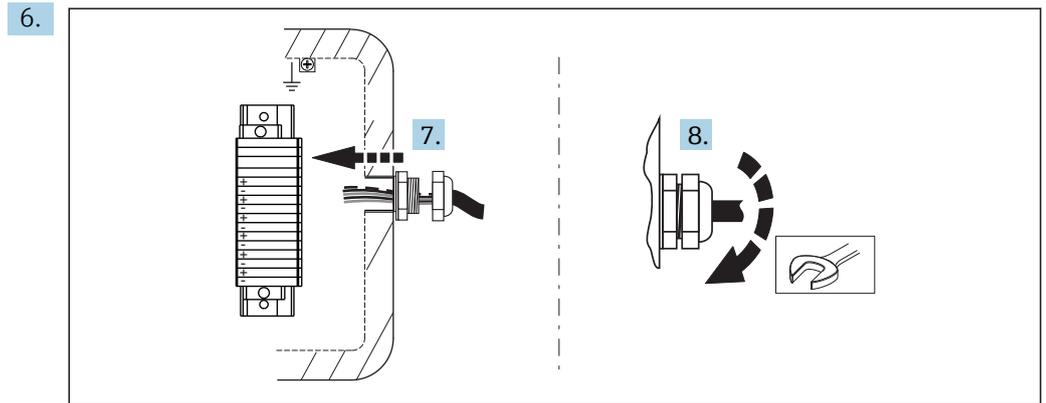


Empiece a insertar los pernos por los orificios de las bridas y fíjelos con las tuercas usando una llave, pero sin apretarlos con fuerza.



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

5. Si es necesario, desatornille los tornillos prisioneros destinados a ajustar la orientación correspondientes para aflojar la caja de conexiones y orientar la conexión giratoria hacia la posición deseada. Vuelva a apretar 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 o los transmisores de temperatura de la caja de conexiones según las instrucciones de cableado proporcionadas y compruebe que los números de identificación de los cables coincidan con los de los terminales.
9. Cierre la tapa y compruebe que la posición de la junta es la correcta para evitar perjudicar el grado de protección IP y coloque la válvula de drenaje en la posición correcta (para controlar las condensaciones de humedad).

AVISO

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

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

5.3 Verificaciones tras el montaje

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

Condiciones del equipo y especificaciones	
¿El equipo de medición presenta algún daño visible?	<input type="checkbox"/>
¿Las condiciones ambientales se ajustan a las especificaciones del equipo? Por 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"/>
¿El acoplamiento entre la brida y su contrabrida es correcto?	<input type="checkbox"/>
¿El termopozo primario presenta alguna 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 suficientemente apretados sobre los cables de extensión?	<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 Conexionado

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.

 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 a ambos lados de la caja de conexiones.
3. Pase los cables por la abertura de los prensaestopas.
4. Conecte los cables tal como se representa en
5. Una vez conectados, apriete los terminales. Vuelva a apretar los prensaestopas. Cierre la cubierta de la caja.
6. Para evitar errores de conexión, tenga en cuenta siempre los consejos que se proporcionan en la sección de comprobación tras las conexiones. →  23

6.1 Guía rápida de cableado

Asignación de terminales

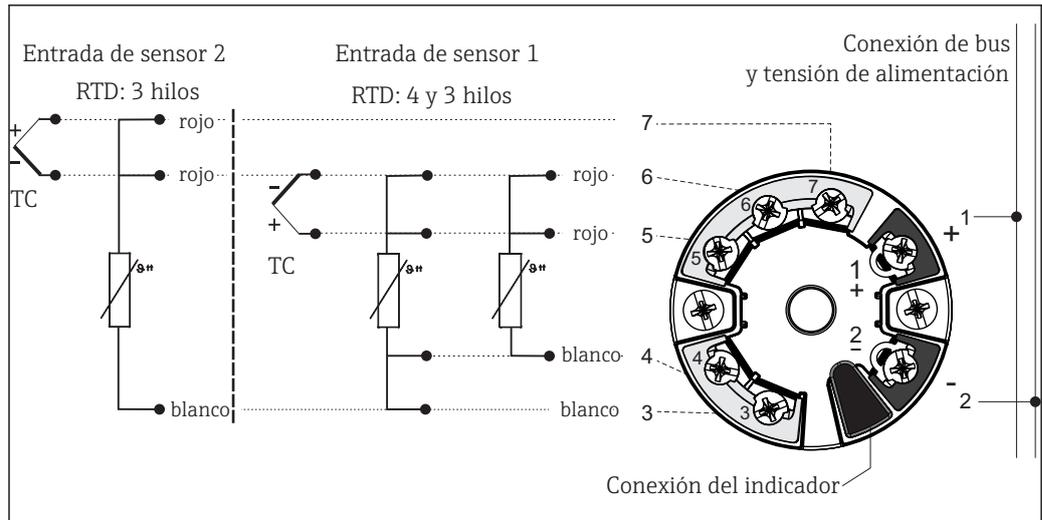
AVISO

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

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

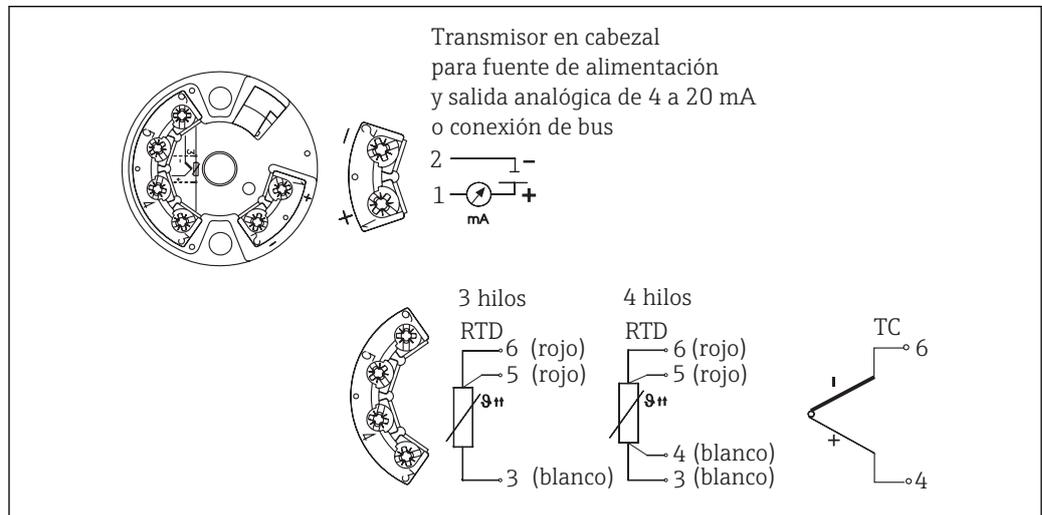
 Para evitar valores de medición incorrectos es necesario usar un cable de extensión o de compensación que conecte directamente los sensores de termopar (TC) y termorresistencia (RTD) para la transmisión de señales. Es necesario respetar las indicaciones de polaridad correspondientes a la regleta de terminales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



A0016711-ES

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



A0016712-ES

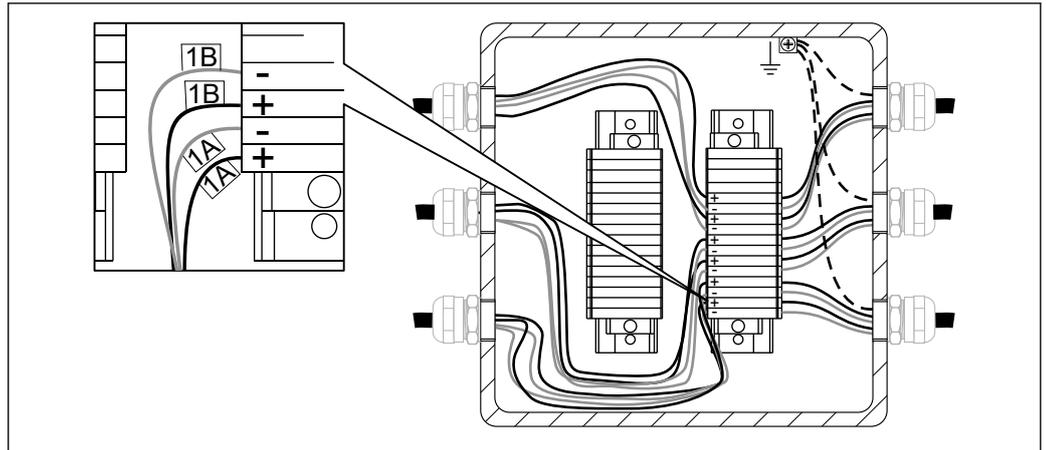
3 Diagrama de conexionado de los transmisores para cabezal con entrada para sensores única (TMT18x)

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 de los sensores

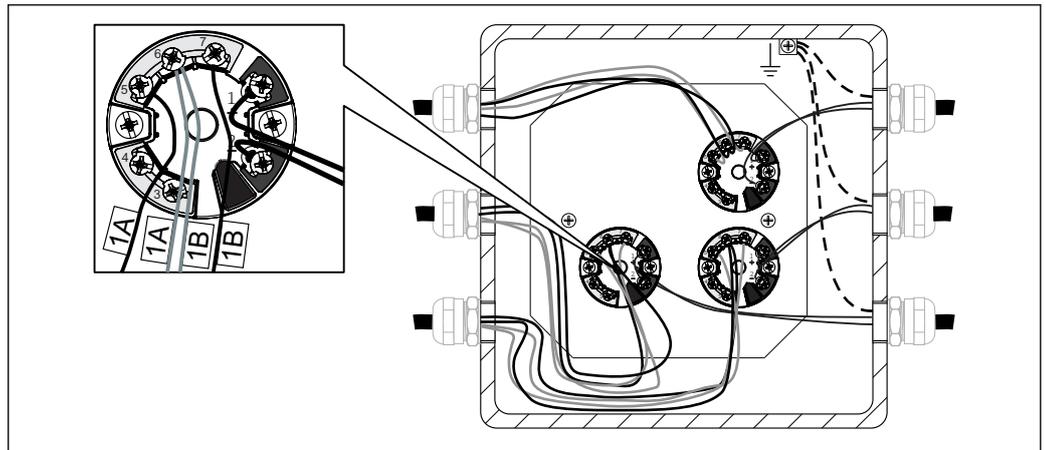
i Cada sensor está marcado con una número de etiqueta (TAG) individual. En la configuración por defecto, todos los cables están siempre conectados al transmisor instalado o a los terminales.



A0033288

4 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 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.



A0033289

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

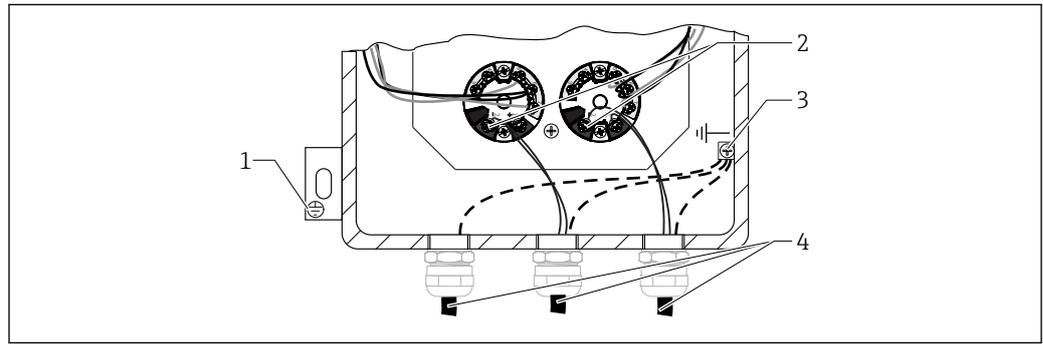
Tipo de sensor	Tipo de transmisor	Normas para el cableado
1 x Termorresistencia de inserción (RTD) o termopar (TC)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrada simple (un canal) ▪ Entrada doble (dos canales) ▪ Entrada multicanal (8 canales) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Transmisor para cabezal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

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

Especificación 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 terminales de tornillo
 - Máx. 1,5 mm² (16 AWG) para bornes de resorte

Respete siempre el procedimiento general que se especifica en →  19.



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

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

6.4 Apantallamiento 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.

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.

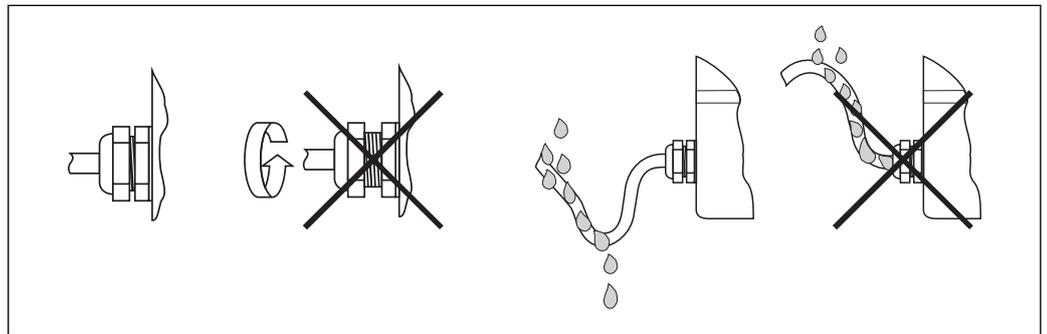
6.5 Grado de protección

El instrumento satisface los requisitos correspondientes a la protección de entrada IP 66. Con el fin de satisfacer el grado de protección de entrada tras la instalación o el

funcionamiento, es necesario tener en cuenta las consideraciones siguientes:

→  7,  23

- 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 pulgadas; 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. 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

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

6.6 Verificación tras la conexión

¿El equipo presenta daños (inspección interna de los equipos)?	<input type="checkbox"/>
Conexión eléctrica	
¿La tensión de alimentación concuerda con la especificada en la placa de identificación?	<input type="checkbox"/>
¿Los cables están debidamente protegidos contra tirones?	<input type="checkbox"/>
¿Los cables de alimentación y de señal están correctamente conectados? →  19	<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"/>
¿Están todos los prensaestopas bien instalados, apretados y sellados?	<input type="checkbox"/>
¿Las tapas del cabezal están todas bien colocadas y apretadas?	<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: 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"

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 polvorientas), 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" → 30.

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 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, utilícese 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.

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

9.2 Piezas de recambio

Las piezas de recambio para el producto disponibles en estos momentos se pueden encontrar online en: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables..

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

Las piezas de repuesto del portasondas para sondas de temperatura multipunto son:

- Caja de conexiones completa
- Elementos de inserción para la medición de temperatura (si es el caso)
- Transmisor de temperatura
- Terminaciones eléctricas
- Rail DIN
- Placa de circuito eléctrico
- Prensaestopas
- Casquillo de sellado para prensaestopas
- Adaptador para prensaestopas
- Sistema de soporte para la caja de conexiones (conexión giratoria)

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

- Transmisor de presión
- Manómetro
- Racor
- Manifolds
- Válvulas

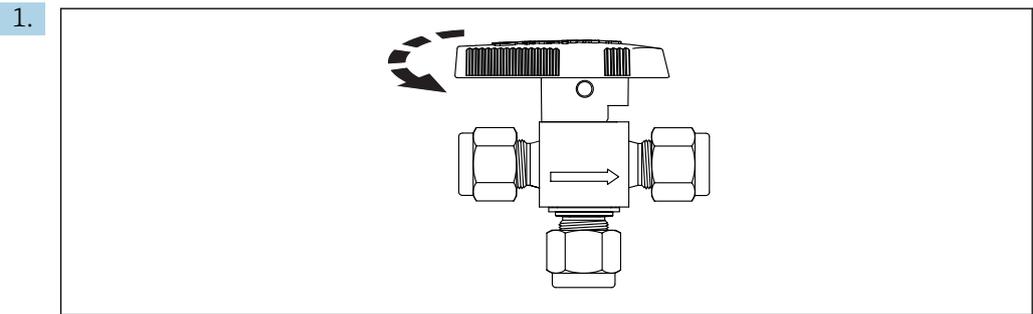
En el caso de elementos de inserción intercambiables es necesario seguir los pasos siguientes.

AVISO

- ▶ Antes de iniciar cualquier actividad de sustitución de sensores, compruebe que el valor de presión que indican los accesorios de medición de presión (manómetro o transmisor de presión) para asegurarse de que no hay presión en el interior del termopozo primario y de la cámara de diagnóstico.

En caso de termopozo preprimario en condiciones de presurización, la sustitución de sensores es posible solo si la cámara de diagnóstico no está presurizada.

En el caso de una cámara de diagnóstico en condiciones de presurización y si se instala un manómetro / transmisor de presión junto con manifolds o válvulas multivía, es posible sustituir los sensores incluso en condiciones de proceso, si antes se efectúan las operaciones siguientes:

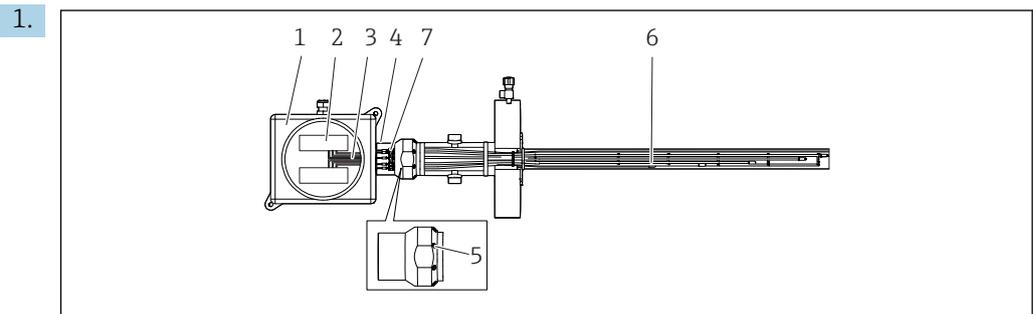


A0036098

Instale una válvula multivía en la cámara de diagnóstico y póngala en la posición de drenado (mantenga el indicador de presión activo, si es posible).

2. Drene los fluidos de modo seguro hacia una línea de descarga o por procedimientos conformes con las normas de seguridad locales.
3. Compruebe que ya no hay sobrepresiones.
4. Ponga la válvula multivía en la posición original, en el modo de detección de presión.
5. Monitoree el indicador de presión durante un intervalo de tiempo razonable (según las condiciones de proceso específicas). Empiece las operaciones siguientes solo cuando la presión ya no aumenta de modo significativo (entre 20-30 minutos):

Caso 1: Diseño con caja de conexiones de montaje directo



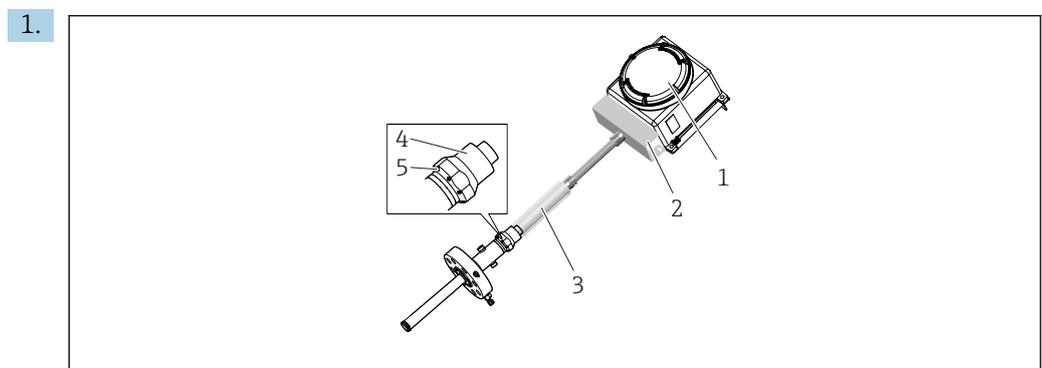
A0036769

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

2. Desconecte los cables del sensor (3) de todos los elementos de inserción (6) de la regleta de terminales (2) o del transmisor que hay dentro 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 junta articulada (4) hasta poder acceder al manajo de cables de extensión de los sensores y los racores de compresión.
5. Desenrosque las tuercas del racor de compresión (7).
6. Retire con cuidado los sensores, con precaución de no dañar las roscas de los racores de compresión y las superficies de las juntas de sellado, lentamente y por completo.
7. Observe que cada vez que se lleva a cabo esta operación es necesario cambiar el terminal de empalme metálico de sellado del racor de compresión que ha desenroscado. Se necesita un conjunto de terminales de empalme metálicos nuevo para tener las mismas especificaciones que la pieza que se sustituye.
8. Introduzca un elemento de inserción de medición nuevo, desde la punta, en el racor de compresión. Todos los elementos que se van a reemplazar (por Endress+Hauser) han de tener la misma longitud y presentar las mismas especificaciones que la pieza que se reemplaza.
9. Apriete la tuerca del racor de compresión siguiendo las instrucciones del fabricante.

10. Si es necesario, limpie la arandela para la superficie de sellado de la junta de la conexión giratoria y sustituya la junta si está dañada o se ha resecado. Tome la precaución de evitar daños en el acoplamiento interno y en las superficie de estanqueidad. En caso de que la conexión giratoria presente rascadas, póngase en contacto con Endress+Hauser para su sustitución.
11. Restablezca la caja de conexiones con su conexión articulada a su posición y orientación originales y asegúrese de que todo el manajo de cables de extensión esta completamente metido en la caja de conexiones.
12. Enrosque y apriete los tornillos prisioneros de la conexión giratoria.
13. Conecte correctamente todos los cables del elemento inserto de medición, conforme al esquema de cableado, a las regletas de terminales o al transmisor que hay en el interior de la caja de conexiones.
14. Cierre la cubierta 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. Retire de la caja de conexiones la cubierta de protección del prensaestopas (2) hasta que pueda ver los prensaestopas y acceder a ellos.
4. Afloje las tuercas de sellado del prensaestopas de todos los elementos de inserción.
5. Separe el conducto del cable (3) de la caja de conexiones junto con los cables de extensión de la caja de conexiones.
6. Desenrosque totalmente los tornillos prisioneros (5) de la conexión giratoria (4) y aparte el conducto de cable junto con la conexión giratoria. Ahora todos los cables de extensión están al alcance.
7. Desenrosque las tuercas del racor de compresión de los sensores que se vayan a reemplazar.
8. Retire con cuidado el sensor (o los diversos sensores), con precaución de no dañar las roscas de los racores de compresión y las superficies de las juntas de sellado, lentamente y por completo.
9. Observe que cada vez que se lleva a cabo esta operación es necesario cambiar el terminal de empalme metálico de sellado del racor de compresión que ha desenroscado. Se necesita un conjunto de terminales de empalme metálicos nuevo para tener las mismas especificaciones que la pieza que se sustituye.
10. Introduzca los elementos de inserción de medición nuevos, desde las puntas, en los racores de compresión. Todos los elementos que se van a reemplazar (por Endress+Hauser) han de tener la misma longitud y presentar las mismas especificaciones que la pieza que se reemplaza.

11. Apriete las tuercas de los racores de compresión siguiendo las instrucciones del fabricante.
12. Haga pasar por el conducto de cable (3) el nuevo juego de cables de extensión junto con la conexión giratoria y la tapa de protección climática. Vuelva a poner la conexión giratoria en 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 rosca de sellado del prensaestopas.
16. Conecte correctamente todos los cables del elemento inserto de medición, conforme al esquema de cableado, a las regletas de terminales o al transmisor que hay en el interior de la caja de conexiones.
17. Vuelva a colocar la tapa de protección climática del prensaestopas.
18. Cierre la cubierta de la caja.

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: <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 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 Devolución del equipo

Es preciso devolver el equipo de medición en caso de reparación o calibración en fábrica, o si se ha solicitado o suministrado un equipo incorrecto. Las especificaciones legales requieren que Endress+Hauser, como empresa con certificación ISO, siga ciertos procedimientos en la manipulación de los productos que entran en contacto con el medio.

Para garantizar unas devoluciones de los equipos seguras, rápidas y profesionales, consulte el procedimiento y las condiciones de devolución de los equipos que encontrará en el sitio web de Endress+Hauser en <http://www.endress.com/support/return-material>

9.5 Eliminación de residuos

9.5.1 Desinstalación del equipo de medición

1. Desconecte el equipo.

ADVERTENCIA

Peligro para el personal por condiciones de proceso.

- ▶ Tenga cuidado ante condiciones de proceso que pueden ser peligrosas como la presión en el instrumento de medición, las temperaturas elevadas o propiedades corrosivas del fluido.
2. Realice los pasos de montaje y conexión descritos en las secciones "Montaje del equipo de medición" y "Conexión de los dispositivos de medición" en el orden inverso. Observe las instrucciones de seguridad.

9.5.2 Eliminación del instrumento de medición

ADVERTENCIA

Peligro para personas y medio ambiente debido a fluidos nocivos para la salud.

- ▶ Asegúrese de que el instrumento de medida y todos sus huecos están libres de residuos de fluido que puedan ser dañinos para la salud o el medio ambiente, p. ej., sustancias que han entrado en grietas o se han difundido en el plástico.

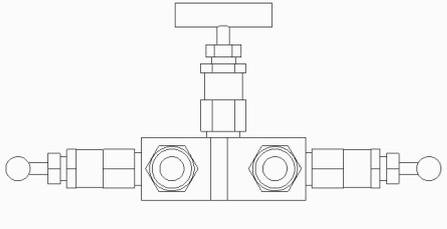
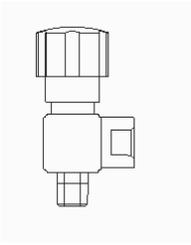
Tenga en cuenta lo siguiente a la hora del desguace:

- ▶ 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 según el equipo

Accesorios	Descripción
Etiquetas (Tags)	La placa de identificación puede utilizarse para identificar cada punto de medición y el sistema completo de portasondas. 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 sensor metálico soldado para medición en aplicaciones de gases, vapores o líquidos. Consúltese la familia de sensores PMP de Endress +Hauser
<div style="text-align: center;">   </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034865</p>	Se dispone de racores, manifolds y válvulas de presión para instalar un transmisor de presión en el punto de detección de presión que permita la monitorización continua del equipo en condiciones de proceso.
Accesorio / manifolds / válvulas	<p>Un sistema de purga para despresurizar la cámara de diagnóstico. El sistema está constituido por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Válvulas de bola montadas sobre muñón de 2 y 3 vías ▪ Transmisor de presión ▪ Válvulas de descarga de dos vías <p>Eventualmente, el sistema permite instalar una multiplicidad de cámaras de diagnóstico conectadas al mismo reactor.</p>

Accesorios	Descripción
Sistema de toma de muestras portátil	Un sistema de campo portátil que permite extraer una mezcla del fluido que hay en la cámara de diagnóstico para poder efectuar un análisis químico de ella en un laboratorio. El sistema está constituido por: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tres cilindros ▪ Regulador de presión ▪ Tubos rígidos y flexibles ▪ Líneas de ventilación ▪ Conectores y válvulas de fijación rápida
 <p style="text-align: right;">A0036534</p> <p>Sistema de conducción de cable remoto</p>	Constituido por un conducto de poliamida para cables que conecta el extremo superior del termopozo con la caja de conexiones remota, que ya viene provista de una cubierta de acero inoxidable moldeada fija al soporte de chasis de la caja de conexiones para proteger las conexiones eléctricas.

10.2 Accesorios específicos para comunicaciones

Kit de configuración TXU10	Kit de configuración para transmisor programable mediante PC con software de configuración y cable de interfaz para PC con puerto USB Código de producto: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Para comunicaciones HART intrínsecamente seguras con FieldCare mediante interfaz USB.  Para detalles, véase "Información técnica" TI00404F
Commubox FXA291	Conecta equipos de campo de Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil.  Para más detalles, véase la "Información técnica" TI00405C
Convertidor en lazo HART HMX50	Sirve para evaluar y convertir variables dinámicas HART del proceso en señales de corriente analógicas o valores límite.  Para detalles, véase "Información técnica" TI00429F y el manual de instrucciones BA00371F
Adaptador inalámbrico HART SWA70	Sirve para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador inalámbrico HART puede integrarse fácilmente en equipos de campo e infraestructuras existentes, ofrece protección de datos y seguridad en la transmisión de datos y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas, siendo mínima la complejidad del cableado.  Para detalles, véase el manual de instrucciones BA061S
Fieldgate FXA320	Gateway para la monitorización a distancia, mediante navegador de Internet, de equipos de medición a 4-20 mA conectados con el mismo.  Para detalles, véase la "Información técnica" TI00025S y el "Manual de instrucciones" BA00053S
Fieldgate FXA520	Gateway para diagnósticos y configuración a distancia, mediante navegador de Internet, de equipos de medición HART conectados con el mismo.  Para detalles, véase la "Información técnica" TI00025S y el "Manual de instrucciones" BA00051S

Field Xpert SFX100	<p>Consola industrial compacta, flexible y robusta para la configuración remota y la obtención de valores medidos mediante la salida de corriente HART (4-20 mA).</p> <p> Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00060S</p>
--------------------	---

10.3 Accesorios específicos para el mantenimiento

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. ▪ Representación gráfica de los resultados del 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En Internet: https://portal.es.endress.com/webapp/applicator ▪ En un CD-ROM para su instalación en un PC.
W@M	<p>Gestión del ciclo de vida de su planta</p> <p>W@M le ayuda mediante su amplia gama de aplicaciones de software a lo largo de todo el proceso, desde la planificación y la compra hasta la instalación, puesta en marcha, configuración y manejo de los equipos de medida. Todas las informaciones relevantes sobre cada uno de los equipos, como el estado de los equipos, las piezas de repuesto o documentación específica, se encuentran a su disposición durante todo el ciclo de vida.</p> <p>La aplicación ya contiene los datos de sus equipos de Endress+Hauser. Endress+Hauser se encarga también de mantener y actualizar los registros de datos.</p> <p>W@M puede obtenerse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En Internet: www.es.endress.com/lifecyclemanagement ▪ En un CD-ROM para su instalación en un PC.
FieldCare	<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 dicha unidades de campo.</p> <p> Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00059S</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)	-270 ... +1 150 °C (-454 ... +2 102 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-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

En general, el valor medido se puede transmitir de dos formas distintas:

- Sensores cableados directamente: los valores medidos 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.

La familia de transmisores de temperatura

Las sondas de temperatura dotadas con transmisores iTEMP® constituyen una solución completa, lista para instalar, con las que se mejoran significativamente la exactitud y fiabilidad de la medición de temperatura en comparación con las proporcionadas por sensores conectados directamente, pudiéndose reducir además con el uso de transmisores los costes de cableado y mantenimiento.

Transmisores para cabezal programables mediante PC

Ofrecen mucha flexibilidad y son de aplicación universal, a la vez que solo se requiere un nivel mínimo de stock. Los transmisores iTEMP® pueden configurarse rápida y fácilmente desde un PC. Endress+Hauser ofrece un software de configuración gratuito que puede descargarse desde la Web de Endress+Hauser. Puede encontrar más información en el documento "Información técnica".

Transmisores programables HART® para cabezal

Estos transmisores son unos dispositivos a 2 hilos con una o dos entradas de medida y una salida analógica. No solo transmiten señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia o termopares, sino también señales de tensión y resistencia mediante comunicación HART®. Pueden instalarse como dispositivos intrínsecamente seguros en zonas con peligro de explosión de clase 1 y se utilizan para instrumentación montados en un cabezal de conexión (cara plana) según la norma DIN EN 50446. Pueden configurarse rápida y fácilmente mediante PC y admiten visualización y mantenimiento mediante PC utilizando software de configuración, Simatic PDM o AMS. Para más información, véase la "Información técnica".

Transmisores PROFIBUS® PA para cabezal

Son transmisores para cabezal programables universalmente por comunicación PROFIBUS® PA. Convierten diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Configuración rápida y sencilla, visualización y mantenimiento mediante un PC, directamente desde el panel de control, utilizando, p. ej., un software de configuración, Simatic PDM o AMS. Para más información, véase la "Información técnica".

Transmisores FOUNDATION Fieldbus™ para cabezal

Son transmisores para cabezal programables universalmente por comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Convierten diversas señales de entrada en señales de salida digitales. Elevada precisión en todo el rango de temperatura ambiente. Configuración rápida y sencilla, visualización y mantenimiento mediante un PC, directamente desde el panel de control, utilizando, p. ej., el software de configuración ControlCare de Endress +Hauser o la aplicación NI Configurator de National Instruments. Para más información, véase la "Información técnica".

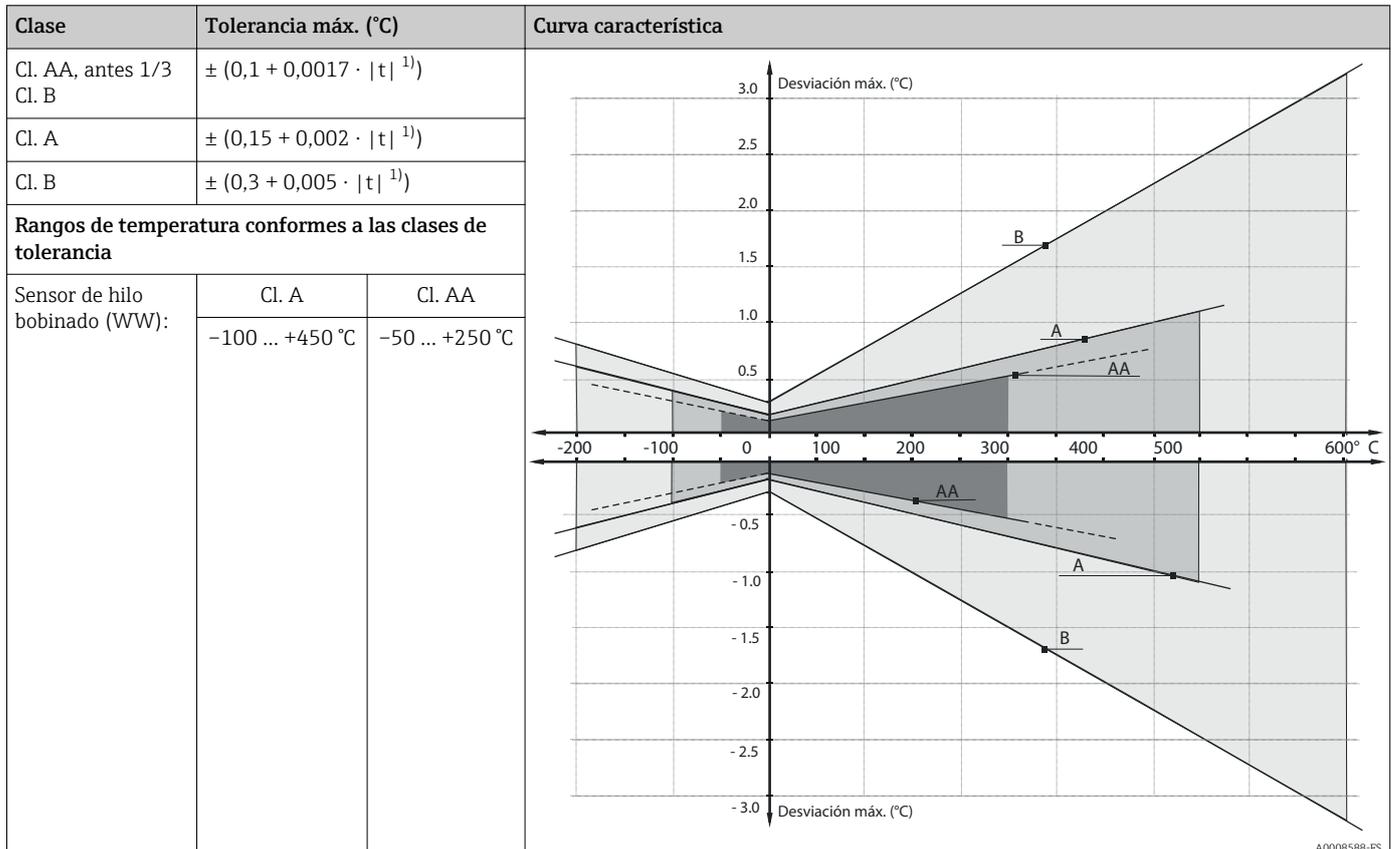
Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Una o dos entradas para sensor (opcionalmente para determinados transmisores)
- Fiabilidad insuperable, precisión en las medidas y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de desviaciones/oscilaciones en las medidas de la sonda de temperatura, copias de seguridad de datos del sensor, funciones de diagnóstico para el sensor
- Acoplamiento sensor-transmisor para transmisor con dos entradas para sensor, basado en los coeficientes Callendar/Van Dusen

11.3 Características de diseño

Precisión

Termómetro de resistencia (RTD) según IEC 60751



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

1) |t| = valor absoluto °C

 Para obtener la tolerancias máximas expresadas en °F, es preciso multiplicar el valor expresado en °C por el factor 1,8.

Desviaciones máximas admisibles para las tensiones termoeléctricas con respecto a la curva característica estándar definida para termopares en las normas IEC 60584 o ASTM E230/ANSI MC96.1:

Estándar	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
		Clase	Desviación	Clase	Desviación
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (-40 ... 333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333 ... 750 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... 375 °C) ±0,004 t ¹⁾ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	±2,5 °C (-40 ... 333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333 ... 1 200 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... 375 °C) ±0,004 t ¹⁾ (375 ... 1 000 °C)
	N (NiCrSi-NiSi)				

1) |t| = valor absoluto °C

Estándar	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
		Desviación, el valor más grande es el válido			
ASTM E230/ANSI MC96.1	J (Fe-CuNi)	±2,2 K o ±0,0075 t ¹⁾ (0 ... 760 °C)		±1,1 K o ±0,004 t ¹⁾ (0 ... 760 °C)	
	K (NiCr-NiAl)	±2,2 K o ±0,02 t ¹⁾ (-200 ... 0 °C)		±1,1 K o ±0,004 t ¹⁾ (0 ... 1 260 °C)	
	N (NiCrSi-NiSi)	±2,2 K o ±0,0075 t ¹⁾ (0 ... 1 260 °C)		±1,1 K o ±0,004 t ¹⁾ (0 ... 1 260 °C)	

1) |t| = valor absoluto °C

Tiempo de respuesta

 Tiempo de respuesta del portasondas 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	
Como ejemplo, en el caso del grosor de los termopozos, 3,6 mm (0,14 in), diseño curvo de los tubos guía	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	
Como ejemplo, en el caso del grosor de los termopozos, 3,6 mm (0,14 in), diseño curvo de los tubos guía	t ₉₀	52 s

Resistencia a descargas y vibraciones

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

Calibración

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

 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 proceso (con el proceso en marcha) sin conocer la presión en el interior del termopozo primario.

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.

Para los elementos de inserción se usan dos métodos diferentes:

- Calibración a puntos fijos de temperatura, p. ej. al punto de congelación del agua a 0 °C (32 °F)
- Calibración comparada con una sonda de temperatura de referencia precisa.

 **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

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

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

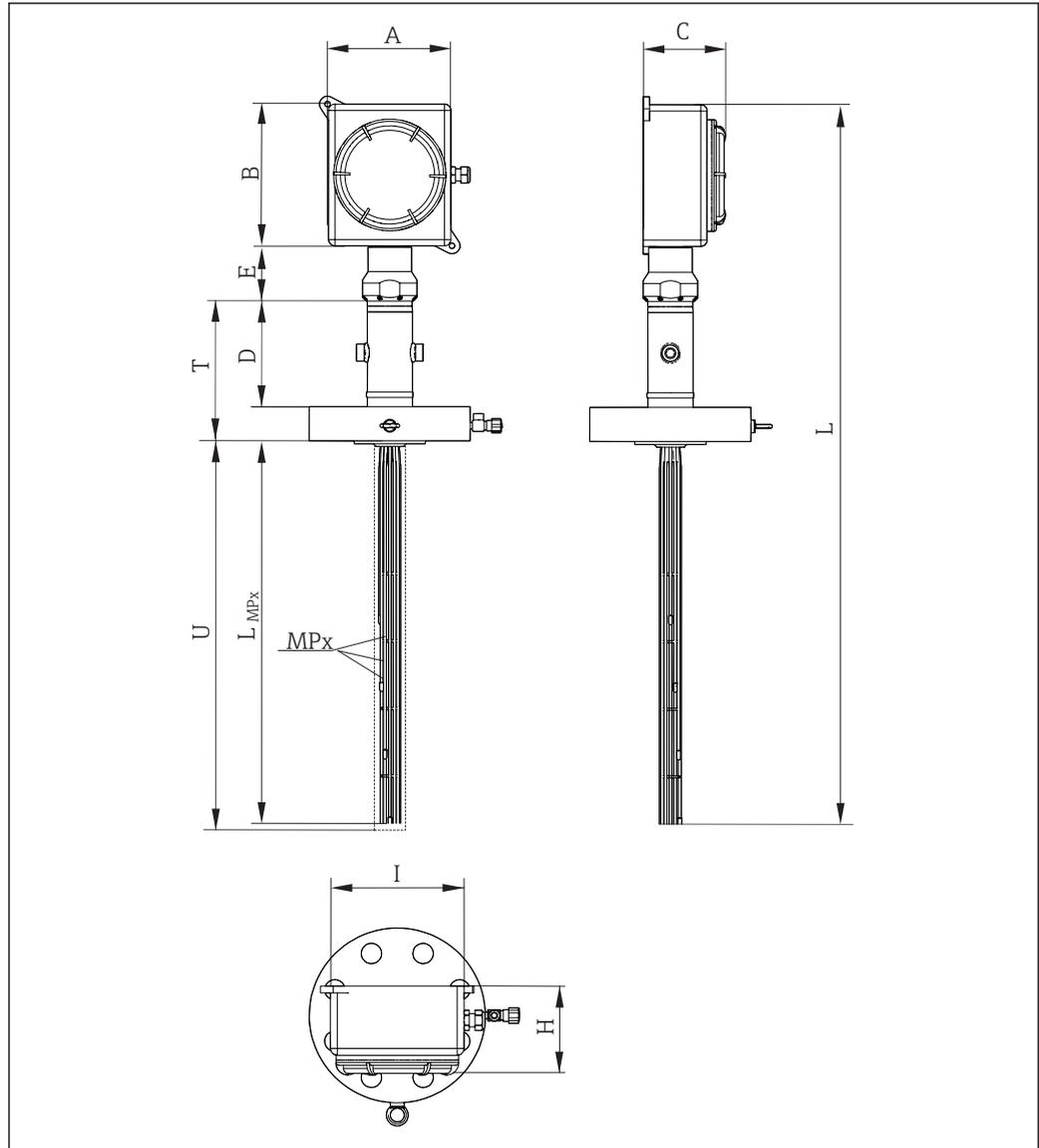
Humedad	Condensaciones conforme a IEC 60068-2-33:
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Transmisor para cabezal: se admite ■ Transmisor para raíl DIN: no se admite
	Humedad relativa máxima: 95% según IEC 60068-2-30

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

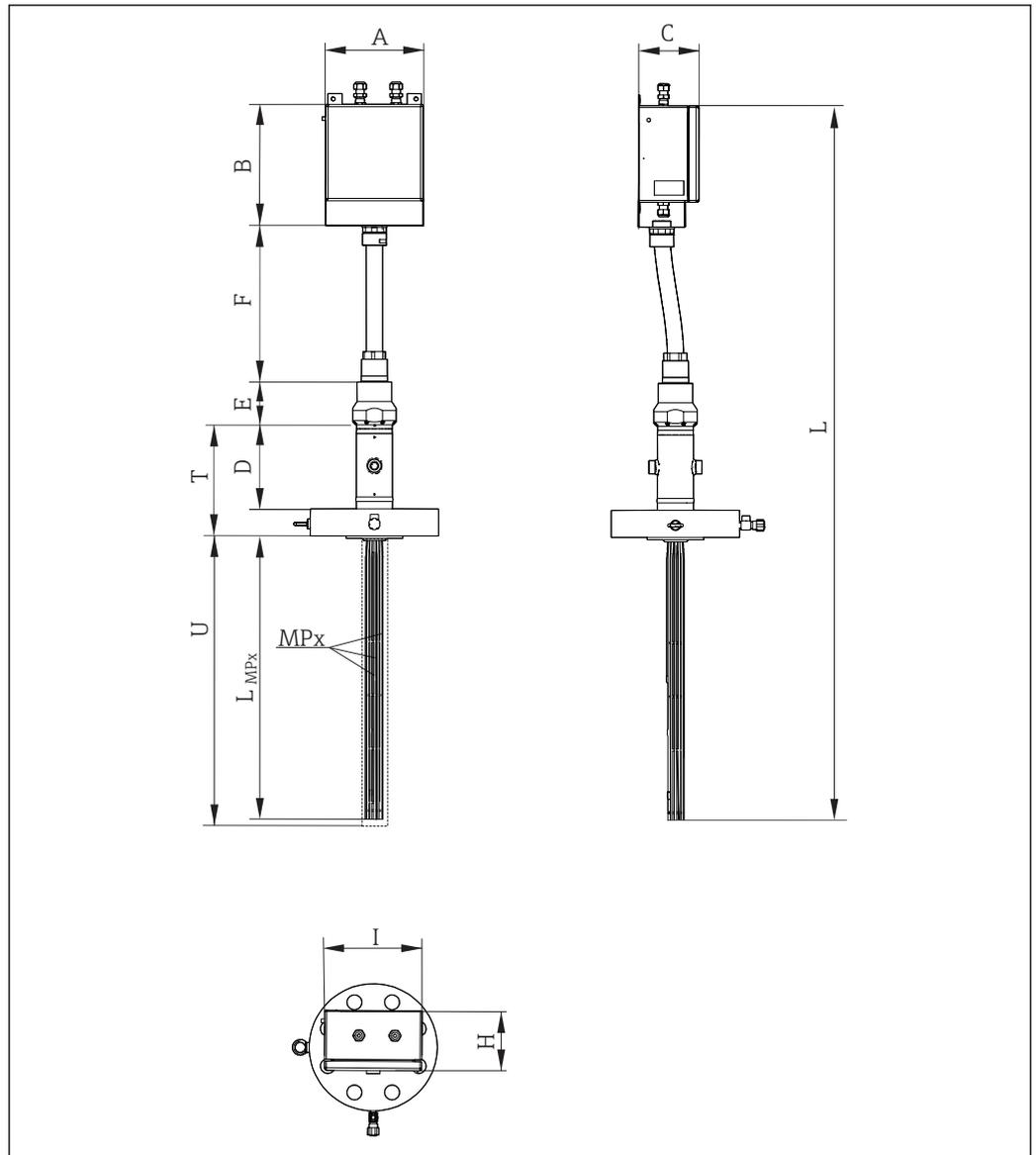
Compatibilidad electromagnética (EMC)	Según el transmisor para cabezal que se utilice. Consúltense la información detallada en la documentación de información técnica de la lista que hay al final de este documento.
---------------------------------------	--

11.5 Construcción mecánica

Diseño, dimensiones	El portasondas universal multipunto consta de diferentes subcomponentes. 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.
---------------------	--



A0036476



A0036475

- 8 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 dimensiones están expresadas en mm (pulgadas)

A, B, Dimensiones de la caja de conexiones, véase la figura siguiente

C

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

E Longitud de la extensión

F Longitud de la manguera flexible

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

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

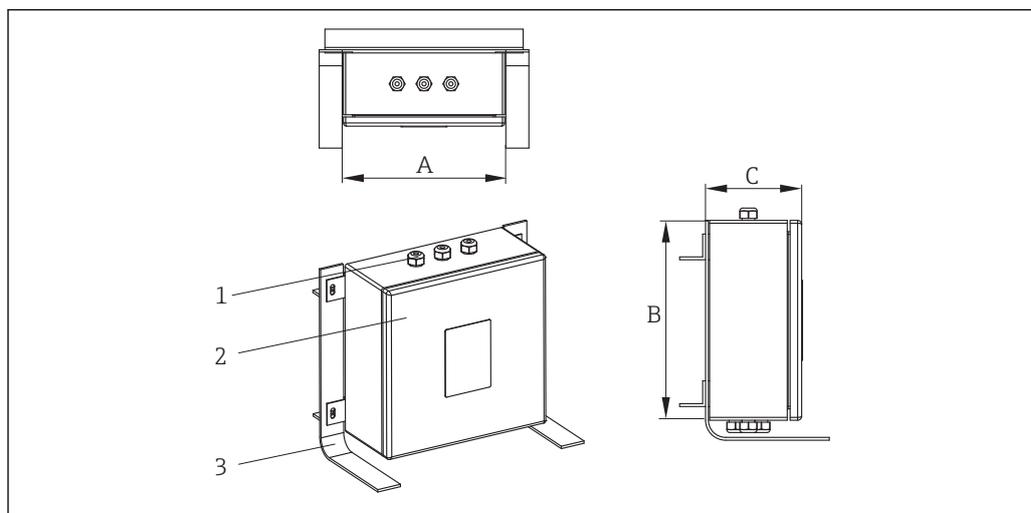
L Longitud del equipo

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

T Longitud de retraso

U Longitud de inmersión

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. 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
Rango de temperaturas ambiente	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61,1 ... +140 °F)
Certificaciones	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

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Marcado	<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 tDA21 IP 66 T 85 °C - T 200 °C ▪ IECEX II 2GD Ex d IIC T6-T3 / Ex tDA21 IP 66 T 85 °C - T 200 °C ▪ UL913 clase I, división 1 grupos B, C, D T6/T5/T4 ▪ FM3610 clase I, división 1 grupos B, C, D T6/T5/T4 ▪ CSA C22.2 Núm. 157 clase I, división 1 grupos B, C, D T6/T5/T4 	→ 44-
Tapa	Articulada y roscada	-
Diámetro máximo de la junta de sellado	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Sistema de soporte

En el caso de montaje directo de la caja de conexiones, se prevé una conexión giratoria que permita adoptar diferentes orientaciones angulares con 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 a la caja de conexiones con la rigidez suficiente para soportar cargas por vibraciones.

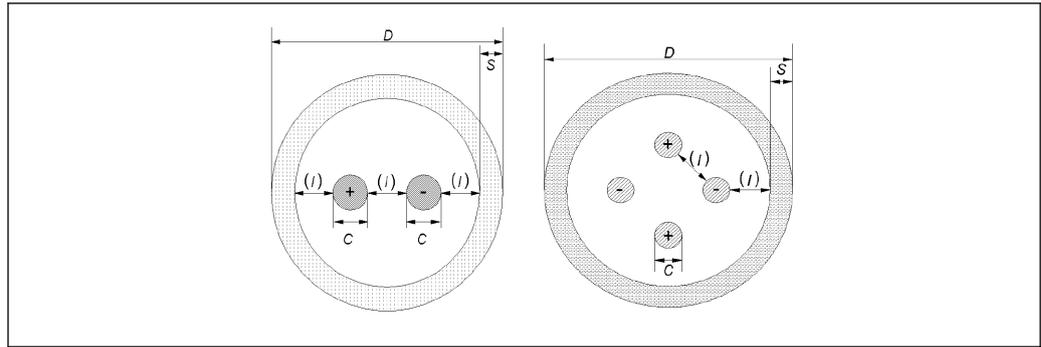
Elementos de inserción, tubos guía y termopozos de protección

Termopar

Diámetro en mm (in)	Tipo	Estándar	Tipo de unión caliente	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)	Pared	Grosor mínimo del recubrimiento (S)	Diámetro mínimo de los conductores (C)
Termopar simple	3 mm (0,11 in)	Estándar	0,3 mm (0,01 in)	0,45 mm = 25 AWG
Termopar doble	3 mm (0,11 in)	Estándar	0,27 mm (0,01 in)	0,33 mm = 28 AWG



A0035318

RTD

Diámetro en mm (in)	Tipo	Estándar	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 de protección o tubos guía

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

Componentes de la junta de sellado

Los componentes de sellado (racores de compresión) van soldados al cabezal 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	Marcado	Calificación IP	Rango de temperaturas ambiente T	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

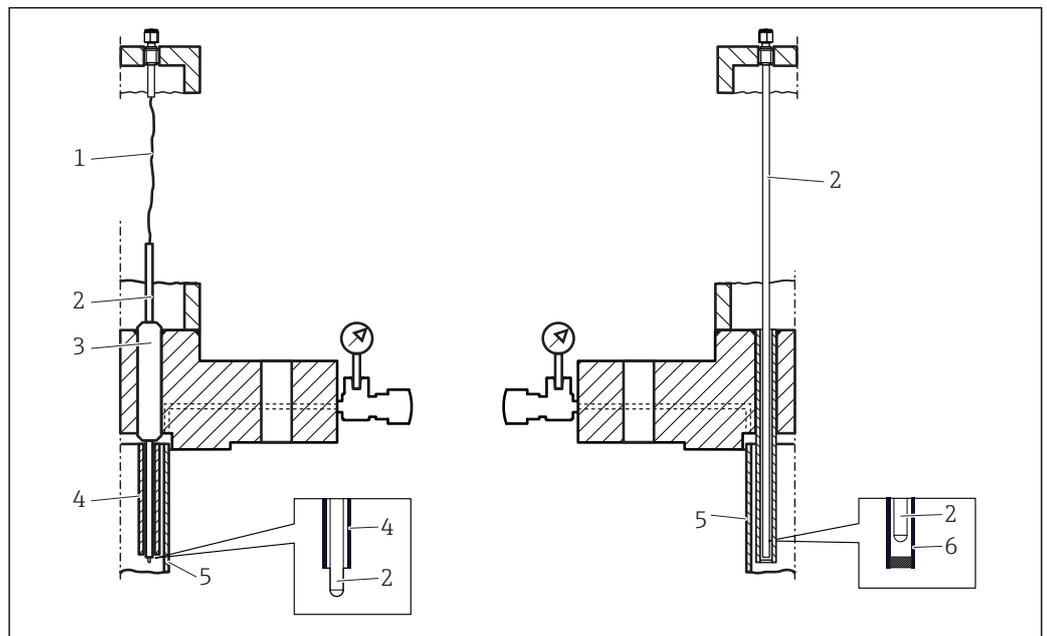


Fig. 9 Izquierda: Versión básica; derecha: Versión avanzada

- 1 Cables de extensión libre (interrupción)
- 2 Sensor
- 3 Casquillos de transición
- 4 Tubo guía abierto
- 5 Termopozo primario
- 6 Termopozo de protección

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 punto de detección de presión, es posible detectar y monitorizar posibles fugas de producto (o permeabilidad de gases) que ocurran por el termopozo primario y planificar acciones de mantenimiento.

Segundo nivel de diagnóstico

La cámara de diagnóstico es un módulo diseñado para permitir la monitorización del comportamiento multipunto y la contención segura de posibles fugas o permeabilidad desde el proceso después de cruzar la barrera primaria del termopozo y alguno de los elementos siguientes:

- el recubrimiento del elemento de inserción
- los hilos de soldadura entre elementos de inserción y conexión a proceso
- los termopozos de protección.

A partir de la elaboración de toda la información adquirida, permite evaluar tendencias en la precisión de las mediciones, el tiempo de vida útil que le queda y un plan de operaciones 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 una sonda de temperatura multipunto de configuración típica (número de elementos de inserción = 12, cuerpo principal = 3", caja de conexiones de tamaño medio) = 40 kg (88 lb).

Utilice el cáncamo, que forma parte de la conexión a proceso, como único componente para levantar y mover el equipo entero.

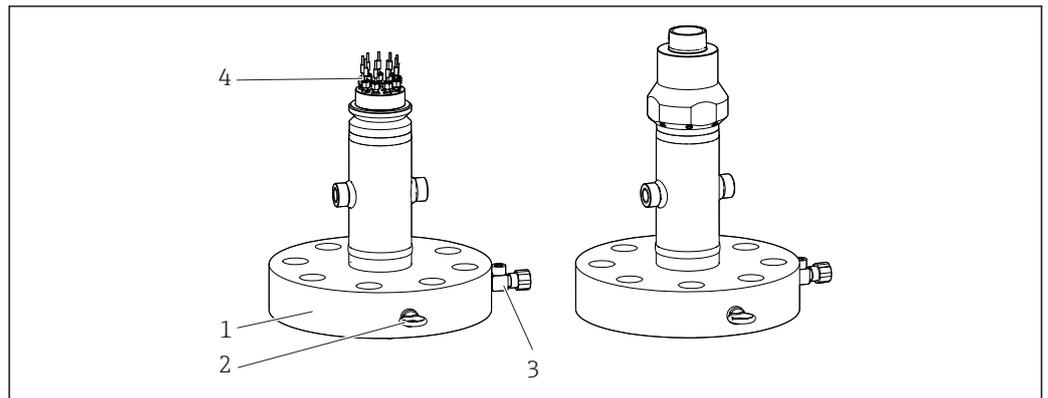
Materiales

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 máxima recomendada para su utilización continua en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °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 no oxidantes, ácidas y cloradas, por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico de baja concentración)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 de baja concentración) ▪ Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura ▪ En comparación con el 1.4404, el 1.4435, presenta una resistencia incluso mayor a la corrosión y un contenido menor de delta ferrita
INCONEL® 600 / 2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °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. ▪ Resistente a la corrosión originada por gas de cloro o productos clorados así como a muchos minerales oxidantes y ácidos orgánicos, agua de mar, etc. ▪ Corrosión por agua ultrapura. ▪ No debe utilizarse en una atmósfera sulfurosa.
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °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 someterse a soldaduras ▪ Amplia gama de aplicaciones en las industrias química, petroquímica y petrolera así como en la química del carbón ▪ Solo puede pulirse de manera limitada, se pueden formar fisuras en el titanio

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máxima recomendada para su utilización continua 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



A0036478

10 Brida de conexión a proceso

- 1 Brida
 2 Cáncamo
 3 Punto de detección de presión
 4 Racor de compresión

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

Normal ¹⁾	Tamaño	Valor nominal	Material
ASME	1 1/2", 2", 3"	150#, 300#, 400#, 600#, 900#	AISI 316/L, 304/L, 310, 321
ES	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) Hay bridas conforme a la norma estándar GOST disponibles bajo petición.

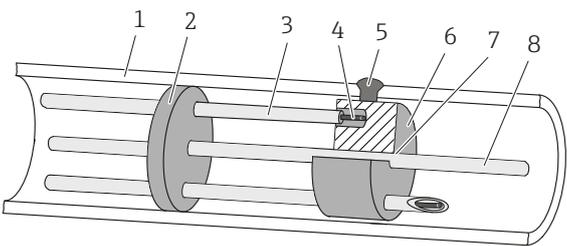
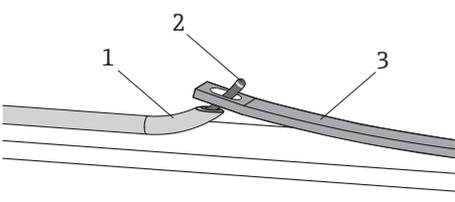
Racores de compresión

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 con los estándares más exigentes de fiabilidad en términos de materiales y rendimiento exigidos

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

Componentes en contacto térmico

<p>A: Bloque de contacto térmico</p> <p>1 Tubo guía 2 Separador 3 Elemento de inserción 4 Bloque para dispersión térmica 5 Pared del termopozo primario</p> <p>A0036153</p>	<p>Presiona contra la pared interna para garantizar la transferencia de calor óptima por dispersión térmica entre el termopozo primario y el sensor de temperatura intercambiable</p>
<p>B: Tubos guía curvos y separadores</p> <p>1 Separador 2 Tubo guía 3 Elemento de inserción</p> <p>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: Tubos de protección y separadores</p> <p>1 Termopozo de protección 2 Separador 3 Elemento de inserción 4 Pared del termopozo primario</p> <p>A0036632</p>	<p>Cada sensor está protegido por su termopozo de protección 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 Separador 3 Tubo guía 4 Elemento de inserción 5 Contacto soldado 6 Disco de bloque para dispersión térmica 7 Hilo de soldadura 8 Varilla de apoyo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Asegure la transferencia de calor óptima por dispersión térmica 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>11 Bandas bimetálicas con o sin tubos guía</p> <p>1 Tubo guía 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 temperaturas ■ No se producen roces durante la instalación con los sensores ya instalados

1) Puede instalarse en nuestras instalaciones o en planta

11.6 Certificados y homologaciones

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.
Homologaciones para el uso en zonas potencialmente explosivas	<p>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, FM, CSA, IEC-EX, NEPSI, EAC-EX), póngase en contacto con el centro de ventas de Endress+Hauser más cercano. En la documentación Ex, puede encontrar todos los datos más importantes relativos a zonas con peligro de explosión.</p> <p>Los elementos de inserción para zonas 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.</p>
Homologación PED	Cuando sea necesario, el portasondas para sondas de temperatura puede proporcionarse con la homologación PED, conforme establece la Directiva europea 2014/68/UE. Se proporcionan informes de cálculos, procedimientos de comprobación y certificados según el código del cálculo requerido y según lo previsto en el dossier técnico del producto.
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®".
Certificado Foundation Fieldbus™	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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™
Certificado PROFIBUS® PA	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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)
Otras normas y directrices	<ul style="list-style-type: none"> ■ IEC 61326-1:2007: Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC) ■ IEC 60529: grado de protección de cajas (código IP) ■ IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1: termopares ■ ASME B16.5, B16.36, EN 1092-1, GOST 12820-20: Brida
Certificado de materiales	El certificado de material 3.1 (conforme a la norma EN 10204) puede pedirse por separado. El certificado incluye una declaración sobre los materiales utilizados para la construcción del sensor y garantiza la trazabilidad de los materiales mediante el número

de identificación de la sonda de temperatura. El usuario puede pedir posteriormente, en caso necesario, los datos relativos al origen de los materiales.

Informe de pruebas y calibración

La "calibración de fábrica" se realiza conforme a un procedimiento interno en un laboratorio de Endress+Hauser acreditado por el "Organismo de Acreditación Europeo" (EA) conforme a la norma ISO/IEC 17025. Se puede pedir por separado una calibración conforme a las directrices de EA (SIT/Accredia) o DKD/DAkkS. La calibración se realiza con el elemento de inserción del multipunto.

11.7 Documentación

Esta guía se refiere al portasondas completo. Para tener una visión general completa de las instrucciones técnicas y de configuración de las partes, consúltense los documentos correspondientes a cada componente fabricado por Endress+Hauser:

- Información técnica iTEMP transmisores de temperatura:
 - HART® TMT82, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (TI01010TEN_1715)
 - HART® TMT182, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (TI078ren_1310)
 - TMT181, programable desde PC, monocal, RTD, TC, Ω, mV (ti070ren)
 - PROFIBUS® PA TMT84, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00138ren_0412)
 - Foundation Fieldbus™ TMT85, bicanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00134REN_0313)
- Información técnica de los elementos de inserción:
 - Sonda de temperatura termopar iTHERM TSC310 (TI00255ten_0111)
- Información técnica del transmisor de presión:
 - CERABAR S PMP71 (TI00451PEN_0111)

www.addresses.endress.com
