TI01455T/23/ES/03.22-00
71584457
2022-06-15

Información técnica
iTHERM ModuLine TM121

Sonda de temperatura con elemento de inserción RTD o TC, completa con tubo de protección fabricado en el material de la tubería o tubo

Versión métrica con tecnología básica para todas las aplicaciones estándar. Elemento de inserción intercambiable sin tener que interrumpir el proceso

Aplicación

- Rango de aplicación universal
- Apto para zonas sin peligro de explosión
- Rango de medición: −50 … +650 °C (−58 … +2 012 °F)
- Rango de presión hasta 50 bar (725 psi)
- Grado de protección: hasta IP 68

Transmisor para cabezal

Todos los transmisores disponibles de Endress+Hauser pueden ofrecer mayor fiabilidad y precisión en la medición que los sensores que se conectan directamente. Fácil personalización mediante la selección de una de las opciones siguientes relativas a la salida o al protocolo de comunicación:

Salida analógica 4 … 20 mA, protocolo HART®

Ventajas

- Medición económica y fiable
- Intuitivo desde la selección de productos hasta el mantenimiento
- Una amplia gama de conexiones a proceso
- Conectividad vía Bluetooth® (opcional)

Endress+Hauser
People for Process Automation

Índice de contenidos

Funcionamiento y diseño del sistema 3
iTHERM ModuLine: Sonda de temperatura para aplicaciones generales 3
Principio de medición 3
Sistema de medición 4
Diseño modular 5

Entrada 6
Variable medida 6
Rango de medición 6

Salida 6
Señal de salida 6
La familia de transmisores de temperatura 7

Alimentación 7
Asignación de terminales 7
Entradas para cable 9
Conectores 9
Protección contra sobretensiones 10

Características de funcionamiento 10
Condiciones de referencia 10
Error medido máximo 11
Influencia de la temperatura ambiente 11
Autocalentamiento 12
Tiempo de respuesta 12
Calibración 12
Resistencia de aislamiento 13

Instalación 13
Orientación 13
Instrucciones para la instalación 14

Entorno 14
Rango de temperaturas ambiente 14
Temperatura de almacenamiento 14
Humedad 14
Clase climática 14
Grado de protección 14
Resistencia a golpes y vibraciones 15
Compatibilidad electromagnética (EMC) 15

Proceso 15
Rango de medida de temperaturas de proceso 15
Rango de presión de proceso 15

Construcción mecánica 16
Diseño, dimensiones 16
Peso 20
Material 20
Conexiones a proceso 21
Elementos de inserción 28
Rugosidad superficial 29
Cabezales terminales 29

Certificados y homologaciones 31

Datos para cursar pedidos 31

Accesorios 32
Accesorios específicos de servicio 32

Documentación suplementaria 33

Funcionamiento y diseño del sistema

iTHERM ModuLine: Sonda de temperatura para aplicaciones generales

Esta sonda de temperatura forma parte de la línea de productos de sondas de temperatura modulares para aplicaciones industriales.

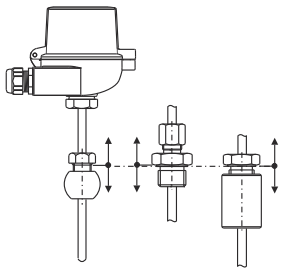
Factores diferenciadores al seleccionar una sonda de temperatura adecuada

Contacto directo	Versión con termopozo
↓	↓

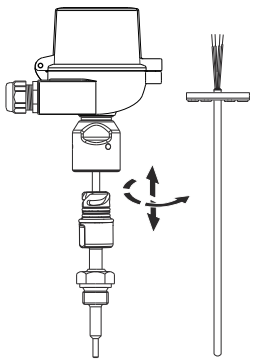
Tecnología avanzada

Las sondas de temperatura "avanzadas" ofrecen tecnología de vanguardia con características como el elemento de inserción intercambiable, el cuello de extensión de sujeción rápida (iTHERM QuickNeck), tecnología de sensor resistente a las vibraciones y de respuesta rápida (iTHERM StrongSens y QuickSens) y características de seguridad como las homologaciones para el uso en áreas de peligro, la segunda junta de proceso "junta dual" o las sondas de temperatura SIL

TM111 avanzado



TM131 avanzado

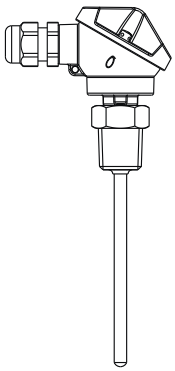


↓ ↓

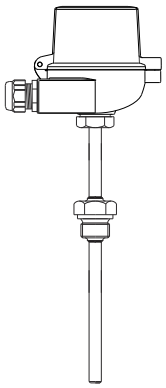
Tecnología básica

Las sondas de temperatura "básicas" se caracterizan por disponer de una tecnología de sensor básica y son una alternativa de bajo coste a las sondas de temperatura de tecnología puntera. El elemento de inserción no siempre es intercambiable. Aplicación únicamente en áreas exentas de peligro.

TM101 básica



TM121 básica



Principio de medición

Termómetro de resistencia (RTD)

Estos termómetros de resistencia utilizan un sensor de temperatura Pt100 en conformidad con la norma IEC 60751. El sensor de temperatura es un resistor de platino sensible a la temperatura que presenta una resistencia de 100 Ω a 0 °C (32 °F) y un coeficiente de temperatura $\alpha = 0{,}003851\ °C^{-1}$.

En general, hay dos tipos de termómetros de resistencia de platino:

- **Con elemento sensor de hilo bobinado (WW):** En este caso, el sensor comprende un filamento fino de platino muy puro doblemente arrollado y fijado sobre un soporte cerámico. Se encuentra encerrado herméticamente por las partes superior e inferior por una capa protectora de cerámica. Estos termómetros de resistencia no solo proporcionan mediciones de muy alta repetibilidad, sino también estabilidad a largo plazo de la curva característica resistencia-temperatura en un rango de temperatura de hasta 600 °C (1 112 °F). Es un tipo de sensor de tamaño relativamente grande y es comparativamente bastante sensible a vibraciones.
- **Termómetro de resistencia de película delgada de platino (TF):** El sensor comprende una película muy delgada de platino ultrapuro, de aprox. 1 µm de espesor, que se ha depositado por vaporización en vacío sobre un sustrato de cerámica y en la que se ha formado posteriormente una estructura utilizando un procedimiento fotolitográfico. Las pistas conductoras de platino que se han formado de esta forma son las que presentan la resistencia de medición. La capa fina de platino se recubre adicionalmente con unas capas de pasivación que la protegen bien contra la oxidación y la suciedad, incluso a altas temperaturas.

La ventaja principal que presentan los sensores de temperatura de película delgada frente a los de hilo bobinado es su tamaño más reducido y su mayor resistencia a vibraciones. Con los sensores TF, se ha observado frecuentemente, a temperaturas elevadas, una desviación relativamente pequeña de la relación característica resistencia-temperatura con respecto a la relación característica estándar de IEC 60751. Como resultado de ello, en temperaturas hasta aprox. 300 °C (572 °F) solo los sensores TF cumplen los valores de alarma exigentes en tolerancia de categoría A establecidas por la norma IEC 60751.

Termopares (TC)

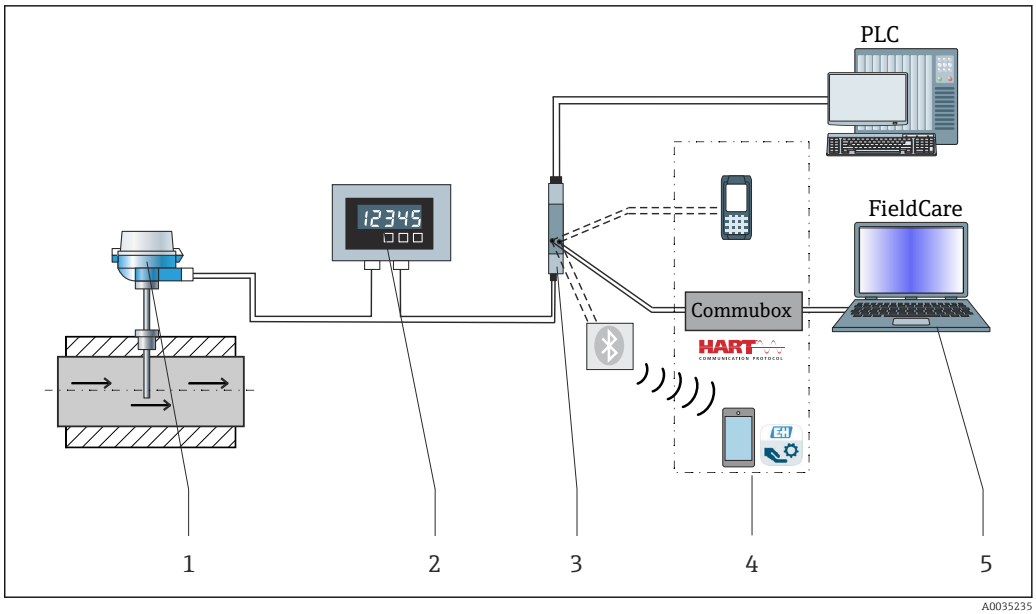
Los termopares son sensores de temperatura robustos y comparativamente sencillos cuyo principio de medición se basa en el efecto Seebeck: cuando se conectan en un punto dos conductores eléctricos de distintos materiales, puede medirse una tensión eléctrica débil entre los dos extremos abiertos siempre que haya un gradiente de temperatura en los conductores. Esta tensión suele denominarse tensión termoeléctrica o fuerza electromotriz (fem). Su magnitud depende de los tipos de material conductor y de la diferencia de temperatura entre el "punto de medición" (punto de unión de los dos conductores) y la "unión fría" (los extremos abiertos). Por consiguiente, los termopares solo miden principalmente diferencias de temperatura. Solo puede determinarse con ellos la temperatura absoluta en el punto de medición si se conoce la temperatura en la unión fría o si esta se mide y se compensa por separado. En las normas IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1, se especifican las combinaciones de materiales de los termopares más comunes así como sus características termoeléctricas, y se presentan las correspondientes curvas características de tensión-temperatura.

Sistema de medición

Endress+Hauser ofrece un portfolio completo de componentes optimizados para el punto de medición de temperatura – todo lo que necesita para la integración del punto de medición sin costuras de soldadura en cualquier parte de la instalación. Ello incluye:

- Unidad de fuente de alimentación/barrera
- Unidades del indicador
- Protección contra sobretensiones

Para más información, véase el catálogo "Componentes de sistema - Soluciones completas para un punto de medición" (FA00016K)

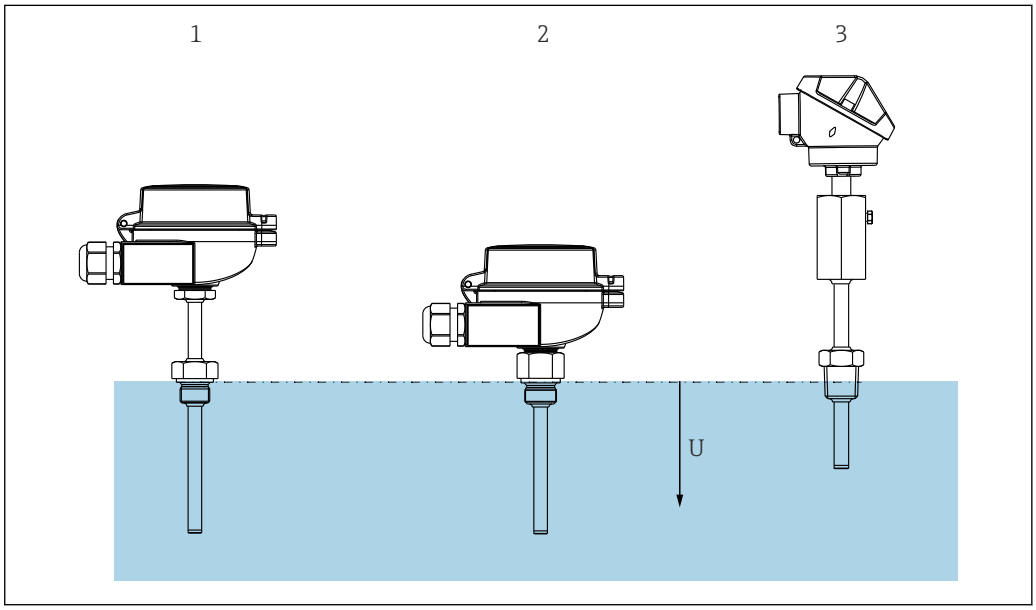


A0035235

1 *Ejemplo de aplicación, instalación de un punto de medición con componentes de Endress+Hauser*

1 *Sonda de temperatura iTHERM instalado con protocolo de comunicación HART®*
2 *Indicador de procesos alimentado por lazo RIA15 - Está integrado en el lazo activo y muestra la señal de medición o las variables de proceso HART® en formato digital. La unidad de indicación de proceso no requiere alimentación externa. Se alimenta directamente del lazo de corriente. Puede encontrar más detalles al respecto en la información técnica (véase "Documentación").*
3 *Barrera activa RN42: La barrera activa RN42 (17,5 V_{DC}, 20 mA) presenta una salida aislada galvánicamente para proporcionar tensión a los transmisores alimentados por lazo. La alimentación universal funciona con una tensión de alimentación de entrada de 24 a 230 V CA/CC, 0/50/60 Hz, por lo que se puede utilizar en las redes de suministro eléctrico de todos los países. Puede encontrar más detalles al respecto en la información técnica (véase "Documentación").*
4 *Ejemplos de comunicación: HART® Communicator (consola), FieldXpert, Commubox FXA195 para comunicación HART® de seguridad intrínseca con FieldCare a través de la interfaz USB, tecnología Bluetooth® con aplicación SmartBlue.*
5 *FieldCare es una herramienta de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (PAM) basada en FDT; para más detalles, véase el apartado "Accesorios".*

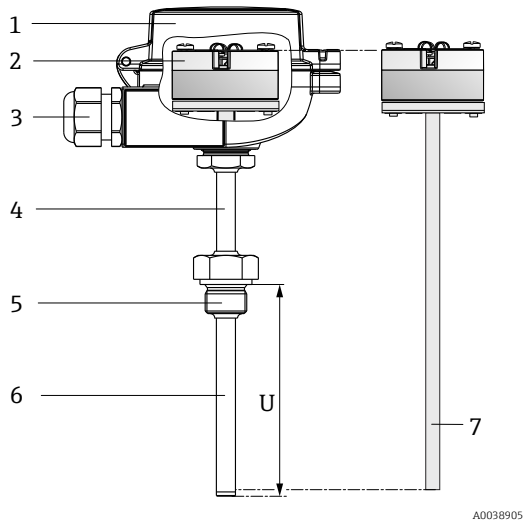
Diseño modular



A0038904

2 *Se dispone de varias versiones de la sonda de temperatura*

1 *Con termopozo y aislamiento térmico (determinado por el diseño elegido) y varias conexiones a proceso*
2 *Con termopozo y conexión a proceso roscada (aislamiento térmico determinado por el diseño elegido)*
3 *Diseño especial con cabezal Mignon*
U *Longitud de inmersión*

Diseño		Opciones
	1: Cabezal terminal	▪ Aluminio, cabezal alto o bajo, con o sin ventana para indicador ▪ Cabezal en miniatura Mignon, sin espacio para el transmisor (para sensores de cableado directo) **Ventajas:** ▪ Cabezales terminales económicos pequeños ▪ Indicador opcional: indicador local en el proceso que ofrece fiabilidad añadida
	2: Cableado, conexión eléctrica, señal de salida	▪ Regleta de terminales cerámica ▪ Hilos sueltos ▪ Transmisor para cabezal (4 a 20 mA, HART® ▪ Indicador separable, opcional
	3: Conector o prensaestopas	▪ Conector M12 ▪ Prensaestopas de poliamida
	4: Aislamiento térmico	El retraso es una parte del termopozo y no es intercambiable
	5: Conexión a proceso	▪ Conexión a proceso roscada de rosca M, NPT o G ▪ Racores de compresión ▪ Brida conforme a DIN o ASME
	6: Termopozo	▪ Diámetro Ø9 mm (0,35 in) o Ø11 mm (0,43 in) ▪ Punta recta ▪ Diseño especial para el portasondas con cabezal de conexión Mignon en miniatura Existe la posibilidad de comprobar en línea la capacidad de carga mecánica en función de las condiciones de instalación y de proceso mediante el módulo para termopozos TW Sizing Module, disponible en el software Applicator de Endress +Hauser. Válido para cálculos de termopozo DIN. Véase la sección "Accesorios". → 32
	7: Elemento de inserción	Diámetro Ø6 mm (¼ in) ▪ Sensor RTD de película delgada (TF) para rango de medición: −50 … +200 °C (−58 … +392 °F) ▪ Termopar tipo K para rango de medición hasta 650 °C (1 202 °F) **Ventajas:** Medición de temperaturas fiable, resistente y económica

Entrada

Variable medida

Temperatura (la transmisión depende linealmente de la temperatura)

Rango de medición

Dependen del tipo de sensor que se utilice

Tipo de sensor	Rango de medición
Pt100 de película delgada	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
Termopar (TC), tipo K	−40 … +650 °C (−40 … +1 202 °F)

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 protocoles habituales al seleccionar un transmisor de temperatura de Endress +Hauser iTEMP adecuado. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en el cabezal de conexión y cableados 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 precisión 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.

4 ... 20 mA transmisores para cabezal
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 para cabezal HART®
Estos trasmisores 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®. Funcionamiento fácil y rápido, visualización y mantenimiento mediante herramientas de configuración universales como FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaz Bluetooth® integrada para la indicación inalámbrica de los valores medidos y configuración opcional desde la aplicación para dispositivos móviles SmartBlue de E+H. Para más información, véase la "Información técnica".

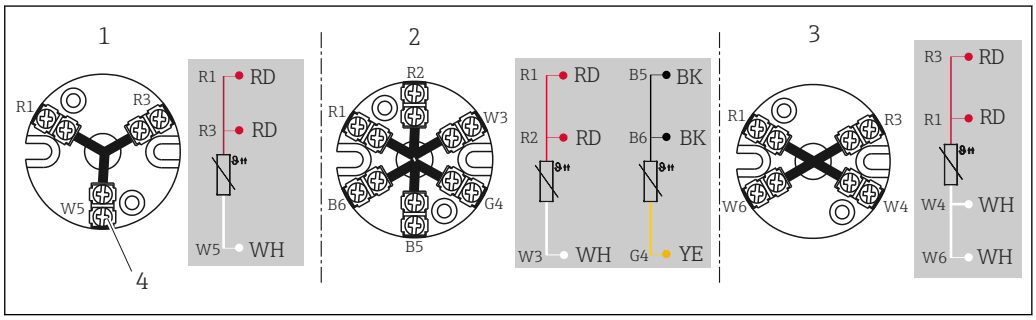
Ventajas de los transmisores iTEMP:
- Una o dos entradas para sensor (opcionalmente para determinados transmisores)
- Indicador intercambiable (opcionalmente para determinados transmisores)
- Fiabilidad insuperable, precisión en las medidas y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones 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 transmisores con dos entradas para sensor, basado en los coeficientes Callendar/Van Dusen

Alimentación

Los cables de conexión para el sensor están dotados de terminales en anillo. El diámetro nominal de la lengüeta es 1,3 mm (0,05 in)

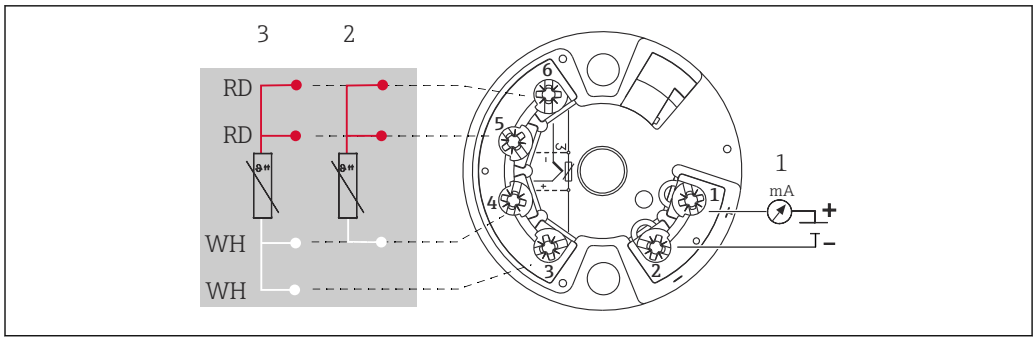
Asignación de terminales

Tipo de sonda RTD para conectar al sensor



3 Regleta de terminales montada

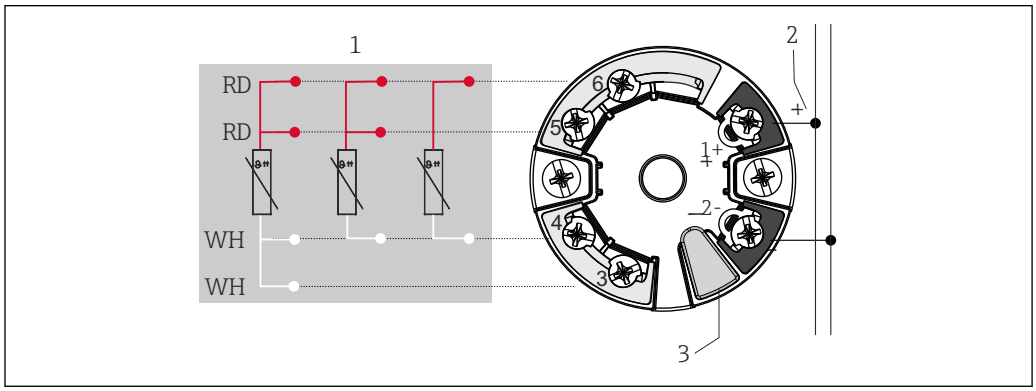
1 A 3 hilos, simple
2 2 a 3 hilos, simple
3 A 4 hilos, simple
4 Tornillo exterior



4 Transmisor TMT18x (entrada simple) montado en cabezal

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

Disponible únicamente con terminales de tornillo

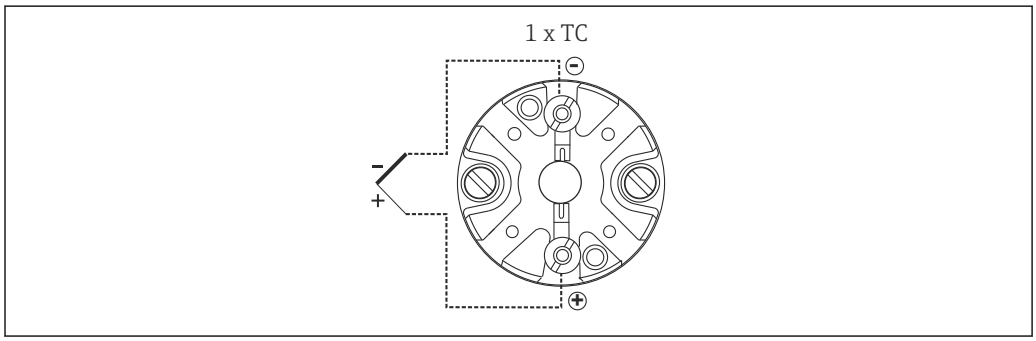


5 Transmisor TMT7x o TM31 (de una entrada) montado en cabezal

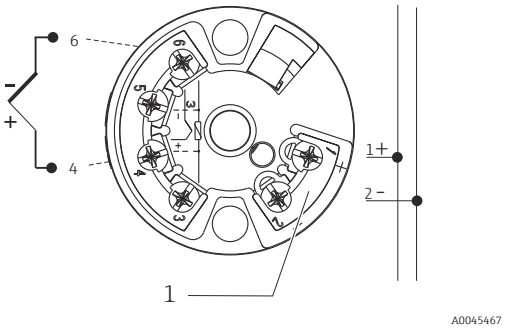
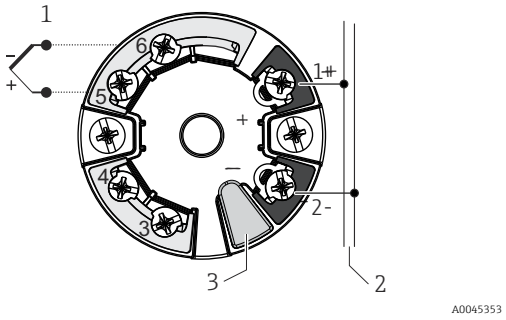
1 Entrada de sensor, RTD y Ω: a 4, 3 y 2 hilos
2 Alimentación o conexión de bus de campo
3 Conexión del indicador/interfaz CDI

Se equipa con terminales de resorte si no se seleccionan explícitamente terminales de tornillo o si se instala un sensor doble.

Tipo de termopar (TC) para conectar al sensor



6 Regleta de terminales montada

Transmisor TMT18x (entrada simple) montado en cabezal [1]	Transmisor TMT7x (entrada simple) montado en cabezal [2]
 *1 Alimentación de transmisor para cabezal y salida analógica 4 ... 20 mA o comunicación de bus de campo*	 *1 Entrada de sensor TC, mV* *2 Alimentación, conexión de bus* *3 Conexión del indicador/interfaz CDI*

1) Equipado con terminales de tornillo
2) Se equipa con terminales de resorte si no se seleccionan específicamente terminales de tornillo o si se instala un sensor doble.

Colores de los hilos del termopar

Según IEC 60584	Según ASTM E230
Tipo K: verde (+), blanco (-)	Tipo K: amarillo (+), rojo (-)

Entradas para cable

Véase el apartado "Cabezales terminales" → 📄 29

Las entradas de cable se deben seleccionar durante la configuración del equipo.

Conectores

Endress+Hauser ofrece una amplia variedad de conectores para la integración sencilla y rápida de la sonda de temperatura en un sistema de control de procesos. Las siguientes tablas muestran las asignaciones de pines de las distintas combinaciones de conectores.

Abreviaturas

#1	Orden: primer transmisor/elemento de inserción	#2	Orden: segundo transmisor/elemento de inserción
i	Aislado. Los cables marcados con "i" no están conectados y están aislados con tubos termorretráctiles.	YE	Amarillo
GND	Puesto a tierra. Los cables marcados con "GND" se conectan al tornillo interno de puesta a tierra del cabezal terminal.	RD	Rojo
BN	Marrón	WH	Blanco
GNYE	Verde-amarillo	PK	Rosa
BU	Azul	GN	Verde
GY	Gris	BK	Negro

Cabezal terminal con una entrada de cable

Conector				
Rosca del conector	M12			
Número PIN	1	2	3	4
Conexión eléctrica (cabezal terminal)				
Hilos sueltos, los termopares no están conectados	No conectado (no aislado)			

Conector				
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	RD	WH	
Regleta de terminales a 4 hilos (1 Pt100)			WH	WH
Regleta de terminales a 6 hilos (2 Pt100)	RD (#1) [1]	RD (#1) [1]	WH (#1) [1]	
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+	i	-	i
2x TMT 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
Posición de PIN y código de color	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929			

1) El segundo Pt100 no está conectado

Combinaciones de conexiones: elemento de inserción - transmisor

Elemento de inserción	Conexión del transmisor [1]
	1 x 1 canal
1x Pt100 o 1x TC, hilos sueltos	Pt100 o TC (#1) : transmisor (#1)
2x Pt100 o 1x TC, hilos sueltos	Pt100 (#1): transmisor (#1) Pt100 (#2) aislado
1x Pt100 o 1x TC con regleta de terminales [2]	Pt100 o TC (#1) : transmisor en tapa
2 x Pt100 con regleta de terminales [2]	Pt100 (#1) : transmisor en la cubierta Pt100 (#2) no conectado

1) Si se seleccionan 2 transmisores en un cabezal terminal, el transmisor (#1) se instala directamente en el elemento de inserción. El transmisor (#2) se instala en la cubierta alta. De manera predeterminada, no se puede pedir una etiqueta (TAG) para el segundo transmisor. La dirección de bus se ajusta al valor predeterminado y, si es necesario, se debe cambiar manualmente antes de la puesta en marcha.
2) Solo en el cabezal de conexión con tapa superior, solo 1 transmisor posible. Una regleta de terminales cerámica se acopla automáticamente en el elemento de inserción.

Protección contra sobretensiones

Con el objeto de proporcionar protección contra sobretensiones en la alimentación y en los cables de señal/comunicación para el sistema electrónico de la sonda de temperatura, Endress+Hauser ofrece el sistema de protección contra sobretensiones HAW562 para montaje en raíl DIN y el HAW569 para instalar en la caja para montaje en campo.

Para obtener más información, véase la información técnica "Protección contra sobretensiones HAW562" TI01012K y "Protección contra sobretensiones HAW569" TI01013K.

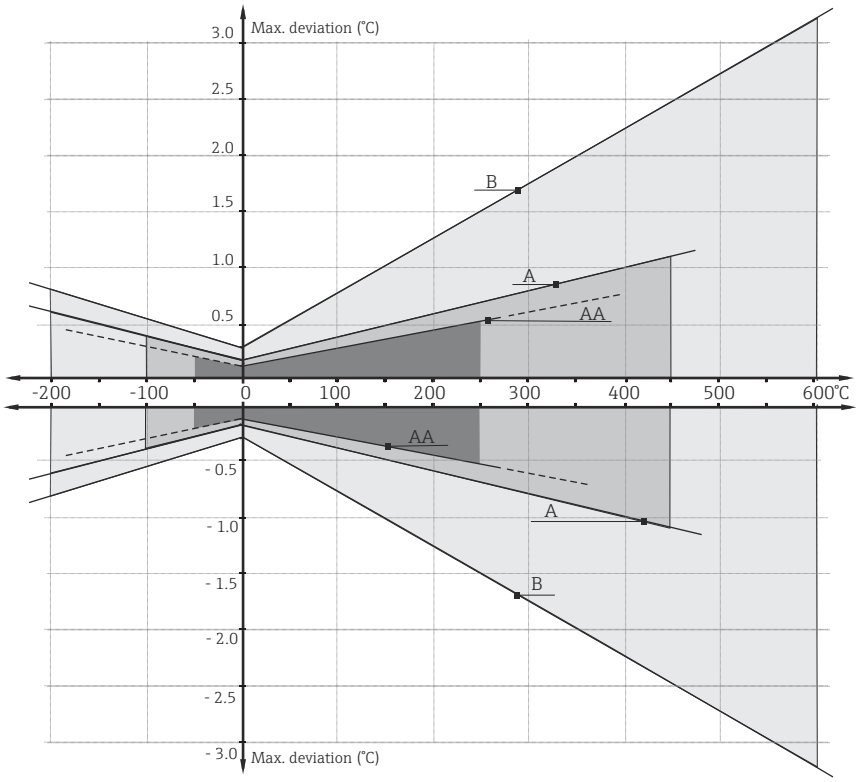
Características de funcionamiento

Condiciones de referencia

Estos datos son relevantes para determinar la precisión de los transmisores de temperatura utilizados. Puede encontrar más información al respecto en la Información técnica de los transmisores de temperatura iTEMP.

Error medido máximo Termómetro de resistencia (RTD) conforme a IEC 60751

Clase	Tolerancias máx. (°C)	Curva característica
Error máximo del sensor RTD		
Cl. A	± (0,15 + 0,002 · |t| [1])	
Cl. AA, antes 1/3 Cl. B	± (0,1 + 0,0017 · |t|) [1]	
Cl. B	± (0,3 + 0,005 · |t| [1])	



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

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

Rangos de temperatura

Tipo de sensor	Rango de temperaturas de trabajo (Clase A y B)
Pt100 (TF)	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)

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

Norma	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
IEC 60584		Clase	Desviación	Clase	Desviación
	K (NiCr-NiAl)	2	±2,5 °C (−40 … 333 °C) ±0,0075 |t| (333 … 1200 °C)	1	±1,5 °C (−40 … 375 °C) ±0,004 |t| (375 … 1000 °C)

Norma	Tipo	Tolerancia estándar	Tolerancia especial
ASTM E230/ANSI MC96.1		Desviación, se aplica el valor más grande en cada caso	
	K (NiCr-NiAl)	±2,2 K o ±0,02 |t| (−200 … 0 °C) ±2,2 K o ±0,0075 |t| (0 … 1260 °C)	±1,1 K o ±0,004 |t| (0 … 1260 °C)

Influencia de la temperatura ambiente Depende del transmisor para cabezal usado. Para conocer más detalles, véase la información técnica.

Autocalentamiento

Los elementos RTD son resistencias pasivas que se miden utilizando una corriente externa. Esta corriente de medición provoca un efecto de autocalentamiento en el propio elemento RTD, lo que da lugar a su vez a un error de medición adicional. La magnitud de este error de medición no solo depende de la corriente de medición, sino también de la conductividad térmica y de la velocidad de flujo del proceso. Este error por autocalentamiento es inapreciable si se utiliza un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser (corriente de medición muy pequeña).

Tiempo de respuesta

Pruebas en agua a 0,4 m/s (1,3 ft/s), según IEC 60751; incrementos de temperatura de 10 K.

Valores típicos

Diámetro del termopozo: 9 mm (0,35 in)	t_{50}	t_{90}
Termorresistencia de inserción (RTD)	30 s	90 s
Termopar de inserción (TC)	20 s	60 s

Valores típicos

Diámetro del termopozo: 11 mm (0,43 in)	t_{50}	t_{90}
Termorresistencia de inserción (RTD)	40 s	100 s
Termopar de inserción (TC)	30 s	90 s

Calibración

Calibración de sondas de temperatura
La calibración implica la comparación de los valores medidos por un equipo bajo test (DUT) con los de un estándar de calibración más preciso utilizado un método de medición definido y reproducible. El objetivo es determinar la desviación de los valores medidos de DTU con respecto al valor real de la variable medida. Se utilizan dos métodos distintos para sondas de temperatura:
- Calibración a temperaturas puntuales fijas, p. ej. en el punto de congelación del agua a 0 °C,
- Calibración comparada con una sonda de temperatura de referencia precisa.

La sonda de temperatura que se debe calibrar debe indicar la temperatura a punto fijo o la temperatura de la sonda de temperatura de referencia de la forma más precisa posible. Los baños para calibración con control de temperatura con valores térmicos muy homogéneos u hornos de calibrado especiales en los que el DUT y la sonda de temperatura de referencia pueden, en caso necesario, proyectar hasta cierto grado se utilizan habitualmente para las calibraciones de sondas de temperatura. Los errores debidos a la disipación del calor y las longitudes de inmersión cortas pueden incrementar el valor de la incertidumbre de medición. La incertidumbre de medición se indica en el certificado de calibración de cada equipo. En las calibraciones acreditadas conforme a ISO 17025, la incertidumbre de medición no puede ser superior al doble del valor de la incertidumbre de medición acreditada. Si se sobrepasa este límite, solo es posible una calibración de fábrica.

Evaluación de las sondas de temperatura
Si no es posible una calibración con una incertidumbre de medición aceptable y resultados de medición transferibles, Endress+Hauser ofrece a sus clientes un servicio de medición de evaluación de sondas de temperatura, si es factible técnicamente. Esto se produce cuando:
- Las bridas/conexiones a proceso son demasiado grandes o la longitud de inmersión (IL) es demasiado corta para permitir que el DUT se sumerja lo suficiente en el horno o baño para calibración (véase la tabla siguiente), o
- Debido a la conducción de calor a lo largo del tubo de la sonda de temperatura, la temperatura resultante del sensor se desvía generalmente de forma considerable con respecto a la temperatura real del baño/horno.

El valor medido del DUT se determina utilizando la profundidad de inmersión máxima posible y las condiciones de medición específicas y los resultados de la medición se documentan en un certificado de evaluación.

Acoplamiento de sensor con transmisor
La curva de resistencia/temperatura de los termómetros de resistencia de platino está estandarizada, pero en la práctica no suele ser posible mantener los valores de forma precisa durante todo el rango de temperaturas de operación. Por este motivo, los sensores de resistencia de platino se dividen en clases de tolerancia, como Clase A, AA o B según el IEC 60751. Estas clases de tolerancia describen la desviación máxima admisible para la curva característica del sensor específico con respecto a la curva estándar, es decir, el error característico máximo admisible en función de la temperatura. La conversión de los valores de resistencia medidos del sensor a temperaturas en transmisores de

temperatura u otros medidores electrónicos es con frecuencia susceptible a errores considerables, puesto que la conversión se basa generalmente en la curva característica estándar.

Al utilizar transmisores de temperatura de Endress+Hauser, este error de conversión se puede reducir considerablemente mediante el acoplamiento de sensor con transmisor:
- Calibración al menos a tres temperaturas y determinación de la curva característica real de temperatura del sensor,
- Ajuste de la función polinómica específica del sensor mediante coeficientes de Calendar-van Dusen (CvD),
- Configuración del transmisor de temperatura con los coeficientes CvD específicos del sensor para la conversión resistencia/temperatura, y
- otra calibración del transmisor de temperatura reconfigurado con el termómetro de resistencia.

Endress+Hauser ofrece este tipo de acoplamiento de sensor y transmisor como un servicio independiente. Además, los coeficientes polinómicos específicos de sensor de los termómetros de resistencia de platino se proporcionan siempre que es posible en todos los certificados de calibración de Endress+Hauser, p. ej. al menos tres puntos de calibración, para que los usuarios también puedan configurar apropiadamente transmisores de temperatura aptos.

Para el equipo, Endress+Hauser ofrece calibraciones estándar a una temperatura de referencia de −80 … +600 °C (−112 … +1 112 °F) basada en el ITS90 (International Temperature Scale). Las calibraciones en otros rangos de temperatura están disponibles en su centro Endress+Hauser bajo demanda. Son calibraciones trazables según normas nacionales e internacionales. El certificado de calibración hace referencia al número de serie del equipo. Se calibra únicamente el elemento de inserción del termómetro.

Longitud de inserción mínima (IL) para elementos de inserción requerida para realizar una calibración correcta

Debido a las restricciones que presentan las geometrías de los hornos, es necesario mantener las longitudes de inmersión mínimas a altas temperaturas con el fin de poder llevar a cabo una calibración con una incertidumbre de medición aceptable. Lo mismo es válido cuando se usa un transmisor de temperatura para cabezal. Debido a la disipación de calor, es necesario respetar las longitudes de inmersión mínimas para garantizar la funcionalidad del transmisor −40 … +85 °C (−40 … +185 °F).

Temperatura de calibración	Longitud de inmersión mínima (IL) en mm sin el transmisor en el cabezal
−196 °C (−320,8 °F)	120 mm (4,72 in) [1]
−80 … 250 °C (−112 … 482 °F)	No se necesita una longitud de inmersión mínima [2]
251 … 550 °C (483,8 … 1 022 °F)	300 mm (11,81 in)
551 … 600 °C (1 023,8 … 1 112 °F)	400 mm (15,75 in)

1) Con TMT se necesita un mínimo de 150 mm (5,91 in)
2) A una temperatura de +80 … +250 °C (+176 … +482 °F) con TMT se necesita un mínimo de 50 mm (1,97 in)

Resistencia de aislamiento

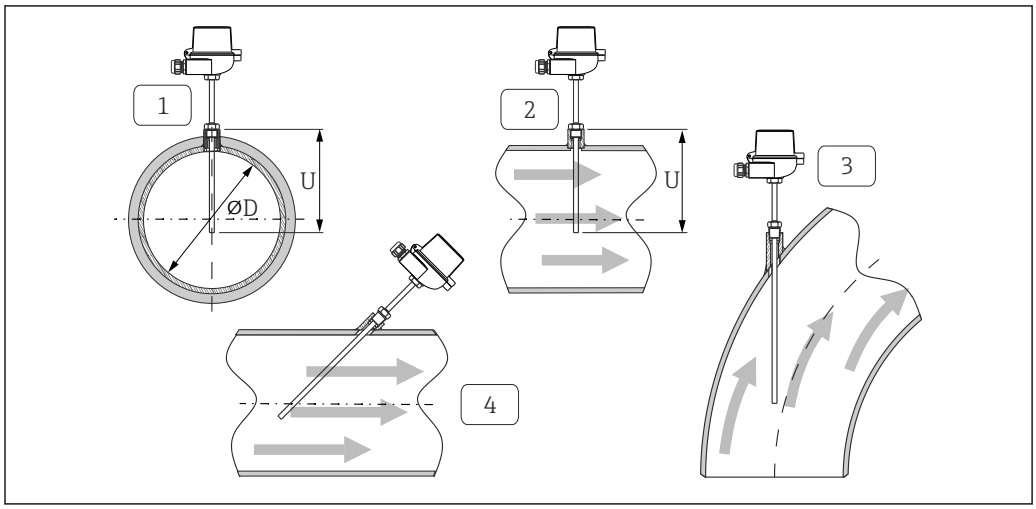
- RTD:
  Resistencia de aislamiento según IEC 60751 > 100 MΩ a 25 °C entre los terminales y el material del recubrimiento medido con una tensión mínima de prueba de 100 V DC
- TC:
  Resistencia de aislamiento conforme a IEC 1515 entre los terminales y el material del recubrimiento con una tensión de prueba de 500 V DC:
  - > 1 GΩ a 20 °C
  - > 5 MΩ a 500 °C

Instalación

Orientación

Sin restricciones. Sin embargo, según el tipo de aplicación es necesario garantizar el autodrenaje en el proceso.

Instrucciones para la instalación



7 Ejemplos de instalación

1 - 2 En el caso de tuberías de sección transversal reducida, la punta del sensor debe llegar hasta el eje central de la tubería o sobrepasarlo incluso ligeramente (= U).
3 - 4 Orientación inclinada.

La longitud de inmersión del termómetro afecta a la precisión en la medición. Si la longitud de inmersión es demasiado pequeña, aparecen errores en la medición debidos a efectos de conductividad térmica en la conexión a proceso y pared del depósito. Por este motivo, si se instala en una tubería, la longitud de inmersión debe ser igual por lo menos a la mitad del diámetro de la tubería. Otra solución podría ser una instalación con inclinación (véase 3 y 4). Para determinar la longitud de inmersión o profundidad de instalación apropiados deben tenerse en cuenta todos los parámetros de la sonda de temperatura y del proceso a medir (por ejemplo, velocidad de circulación, presión del proceso).

Las piezas de acoplamiento adicionales para las conexiones a proceso y las juntas, no están incluidas en el suministro de la sonda de temperatura y deberán adquirirse por separado, si es necesario.

Entorno

Rango de temperaturas ambiente

Cabezal de conexión	Temperatura in °C (°F)
Sin transmisor montado en cabezal	Depende del cabezal de conexión y del prensaestopas o conector de bus de campo, véase la sección "Cabezales de conexión"
Con transmisor montado en cabezal	−40 ... 85 °C (−40 ... 185 °F)
Con transmisor montado en cabezal e indicador	−20 ... 70 °C (−4 ... 158 °F)

Temperatura de almacenamiento

Para más información, véase temperatura ambiente.

Humedad

Depende del transmisor que se utilice en el cabezal. Si se utilizan transmisores para cabezal iTEMP de Endress+Hauser:
- Condensaciones admisibles conforme a IEC 60068-2-33
- Humedad relativa máx.: 95% conforme a IEC 60068-2-30

Clase climática

Conforme a EN 60654-1, clase C

Grado de protección

Máx. IP 66 (incl. NEMA de tipo 4x), según el diseño (cabezal de conexión, conector, etc.)

Resistencia a golpes y vibraciones

Los elementos de inserción de Endress+Hauser superan los requisitos que establecen las normas IEC 60751 que especifican una resistencia a impactos y a vibraciones de 3 g en un rango de 10 … 500 Hz.

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Según el transmisor para cabezal que se use. Para más detalles, véase la información técnica.

Proceso

Rango de medida de temperaturas de proceso

Depende del tipo de sensor y el material del que se utilice, máximo −200 … +650 °C (−328 … +1 202 °F).

Rango de presión de proceso

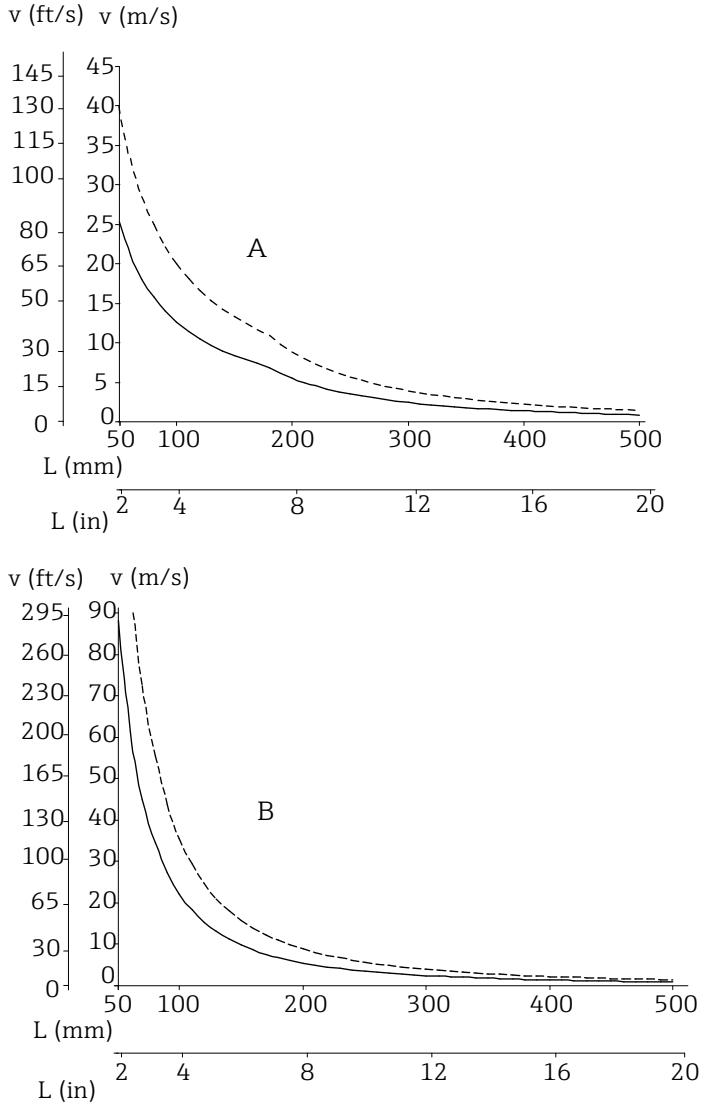
$P_{máx.}$ = 50 bar (725 psi)

La presión de proceso máxima admisible depende de varios factores, como el diseño, la conexión a proceso y la temperatura de proceso. Para obtener información sobre las presiones de proceso máximas admisibles para cada conexión a proceso, véase el apartado "Conexión a proceso".

Es posible comprobar la capacidad de carga mecánica como una función de la instalación y las condiciones de proceso online con la herramienta de cálculo Sizing Thermowell, incluida en el software Applicator de Endress+Hauser. https://portal.endress.com/webapp/applicator

Admisible en función de la longitud de inmersión y el producto que se utilice en el proceso

La máxima velocidad de flujo que tolera la sonda de temperatura disminuye a medida que se incrementa la longitud de inmersión del elemento de inserción que está expuesta al flujo de fluido. La velocidad de flujo también depende del diámetro de la punta de la sonda de temperatura, del tipo de producto en el que se efectúa la medición y de la temperatura y la presión del proceso. Los gráficos siguientes ilustran a modo de ejemplo las máximas velocidades de flujo admisibles en agua y vapor recalentado a una presión de proceso de 50 bar (725 psi).



A0008605

8 *Velocidad de flujo máxima con el diámetro del termopozo 9 mm (0,35 in)(———) o 12 mm (0,47 in) (-----)*

A Producto: agua a T = 50 °C (122 °F)
B Producto: vapor recalentado a T = 400 °C (752 °F)
L Longitud de inmersión
v Velocidad de flujo

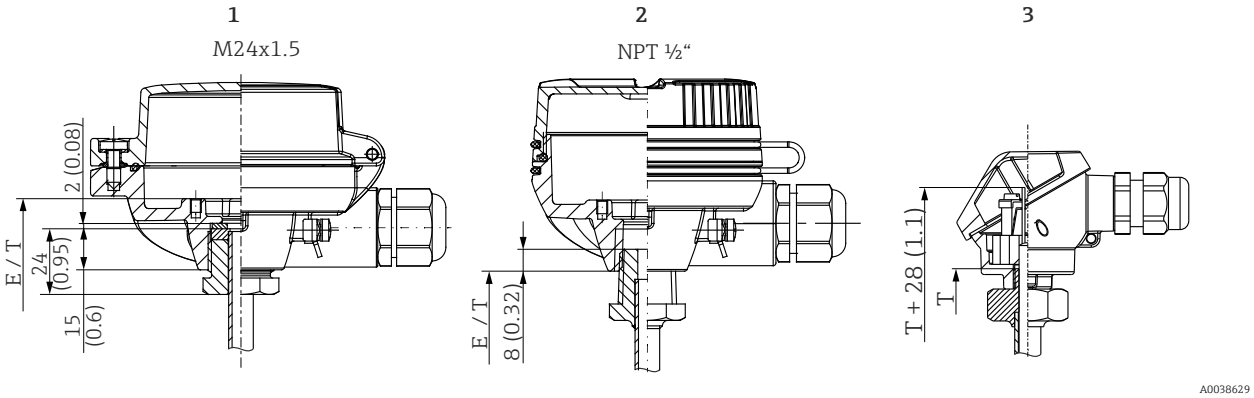
Construcción mecánica

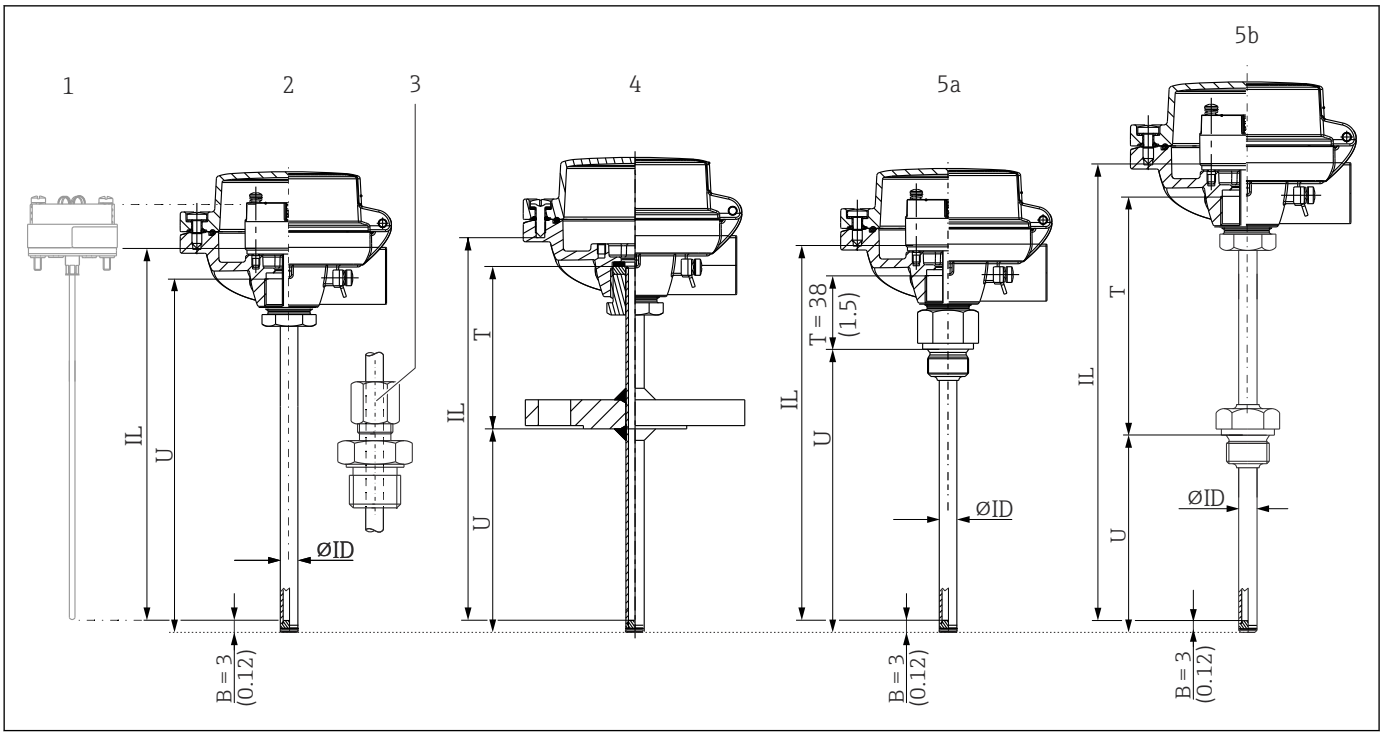
Diseño, dimensiones

Todas las medidas están expresadas en mm (in). El diseño de la sonda de temperatura depende de la versión del termopozo que se use:
- Sonda de temperatura sin retraso DIN 43772 Forma 2
- Retraso DIN 43772 Forma 2G, 2F, 3G, 3F
- Diseño con cabezal Mignon

Algunas medidas, como la longitud de inmersión U, son valores variables, por lo que se indican como elementos en los planos dimensionales siguientes.

Medidas variables:

Elemento	Descripción
IL	Longitud de inserción del elemento de inserción
B	Grosor de la base del termopozo: predefinido, depende de la versión del termopozo (véanse también los datos individuales de la tabla)
T	Longitud del aislamiento térmico: variable o predefinido, depende de la versión del termopozo (véanse también los datos individuales de la tabla)
U	Longitud de inmersión: variable, según la configuración
	Variable para el cálculo de la longitud de inserción del elemento de inserción, según las diferentes longitudes de rosca de las roscas M24x1,5 o NPT ½" del cabezal de conexión, véase el cálculo de la longitud de inserción (IL).  *9 Diferentes longitudes de enroscado en la rosca del cabezal terminal para M24x1,5 y ½" NPT* *1 Rosca métrica M24x1,5* *2 Rosca cónica NPT ½"* *3 Adaptador M10x1 para el cabezal de conexión Mignon*
ØID	Diámetro del termopozo = 9x1,25 mm u 11x2 mm
	Tolerancias de diámetro ▪ Límite de tolerancia inferior: 0,0 mm ▪ Límite de tolerancia superior: +0,1 mm

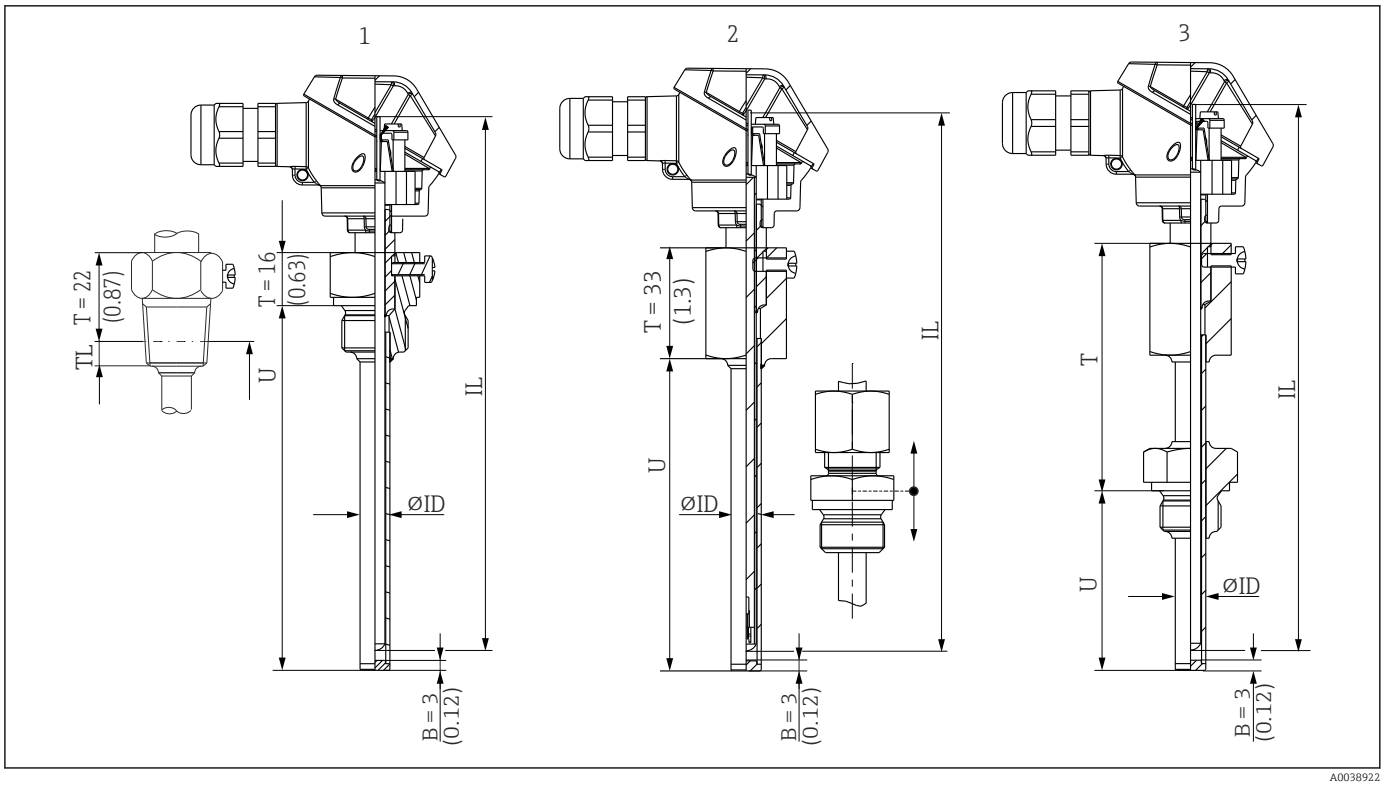


1 Elemento de inserción para medición con transmisor montado
2 Sin conexión a proceso, sin aislamiento térmico
3 Con racor de compresión, sin aislamiento térmico
4 Con conexión a proceso bridada, con retraso
5a Con conexión a proceso roscada, aislamiento térmico determinado por el diseño elegido
5b Con conexión a proceso roscada, con retraso

Cálculo de la longitud de inserción IL [1)]

Versiones 2 y 3:	Para cabezal de conexión con rosca M24 (con cabezal TA30A, TA20AB): **IL = U + 11 mm (28 in)** Para cabezal de conexión con rosca ½" NPT (con cabezal TA30EB): **IL = U + 26 mm (66 in)**
Versiones 4 y 5 (a + b):	Para cabezal de conexión con rosca M24 (con cabezal TA30A, TA20AB): **IL = U + T + 11 mm (28 in)** Para cabezal de conexión con rosca ½" NPT (con cabezal TA30EB): **IL = U + T + 26 mm (66 in)** Longitud del aislamiento térmico T determinada por el diseño.

1) Un TS111 intercambiable se usa como elemento de inserción



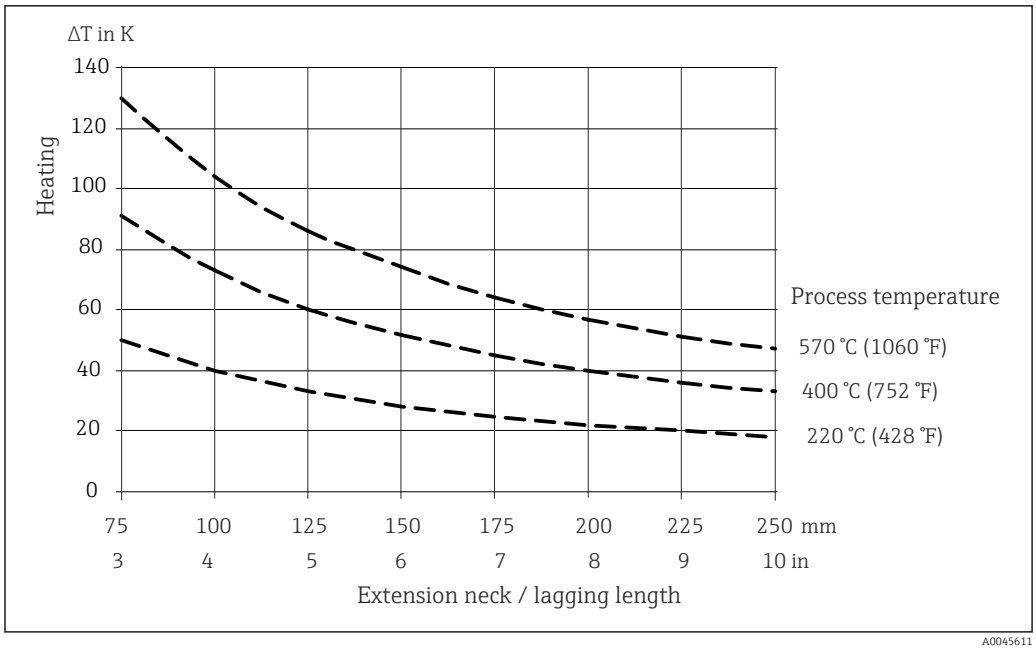
10 Diseño de la sonda de temperatura con cabezal Mignon

1 Con conexión a proceso roscada, cilíndrica o cónica, sin aislamiento térmico
2 Sin conexión a proceso, alternativamente con un racor de compresión
3 Con conexión a proceso roscada, rosca o brida, con retraso

Cálculo de la longitud del elemento de inserción: IL = U + T + 38 mm (96,5 in) [1)]

Como se puede ver en la figura siguiente, la longitud del aislamiento térmico puede influir en la temperatura reinante en el cabezal terminal. Esta temperatura debe permanecer dentro de los valores límite definidos en la sección "Condiciones de funcionamiento".

1) El elemento de inserción no se puede sustituir en esta versión.



11 Calentamiento del cabezal terminal en función de la temperatura del proceso. Temperatura en el cabezal terminal = temperatura ambiente de 20 °C (68 °F)+ ΔT

Este gráfico se puede usar para calcular la temperatura del transmisor.

Ejemplo: A una temperatura de proceso de 220 °C (428 °F) y con una longitud del aislamiento térmico de 100 mm (3,94 in), la conducción de calor es 40 K (72 °F). Por consiguiente, la temperatura del transmisor es 40 K (72 °F) más la temperatura ambiente, p. ej., 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

Resultado: la temperatura del transmisor es correcta, la longitud del retraso es suficiente.

Peso

1 … 10 kg (2 … 22 lbs) en el caso de las versiones estándar.

Material

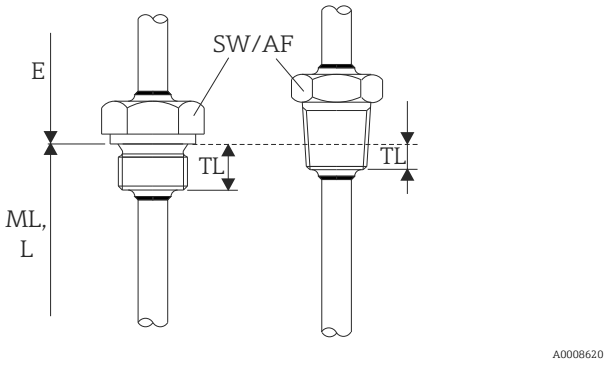
Las temperaturas indicadas en la siguiente tabla, para un régimen de funcionamiento en continuo, son únicamente unos valores de referencia para distintos materiales cuando estos están en aire y sin carga de compresión significativa. En algunos casos, las temperaturas máximas de funcionamiento pueden disminuir considerablemente si se dan condiciones inusuales, como cargas mecánicas elevadas o uso en productos corrosivos.

Tenga en cuenta que la temperatura máxima también depende siempre del sensor de temperatura que se use.

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	▪ Acero inoxidable, austenítico ▪ Alta resistencia a la corrosión en general ▪ Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico con baja concentración) ▪ Resistencia aumentada a la corrosión intergranular y por picadura ▪ En comparación con 1.4404, 1.4435 tiene una resistencia a la corrosión aún mayor y menos contenido de ferrita delta
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	▪ Aleación de níquel/cromo con muy buena resistencia a atmósferas agresivas, oxidantes y reductoras, incluso a temperaturas elevadas ▪ Resistencia a la corrosión causada por gases de cloro y productos clorados, así como por muchos ácidos oxidantes minerales y orgánicos, el agua marina, etc. ▪ Corrosión por agua ultrapura ▪ No se debe usar en atmósferas que contengan azufre

Conexiones a proceso

Rosca

Conexión a proceso roscada	Versión		Medidas		Propiedades técnicas
			Longitud de la rosca (TL) en mm (pulgadas)	Ancho de llave AF (mm)	
 12 *Versiones cilíndrica (izquierda) y cónica (derecha)*	M	M20x1,5	14 mm (0,55 in)	27	Presión de proceso estática máxima para una conexión a proceso roscada: [1] 400 bar (5 802 psi) a +400 °C (+752 °F)
		M27x2	16 mm (0,63 in)	32	
		M33x2	18 mm (0,71 in)	41	

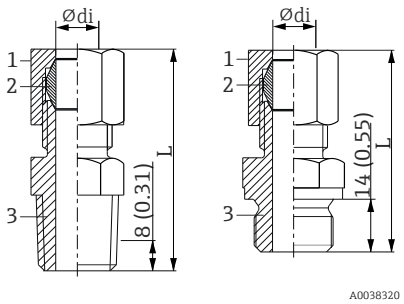
Conexión a proceso roscada	Versión		Medidas		Propiedades técnicas
			Longitud de la rosca (TL) en mm (pulgadas)	Ancho de llave AF (mm)	
	G	G ½" DIN / BSP	15 mm (0,6 in)	27	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22	

1) Especificaciones de presión máxima solo para la rosca. El fallo de la rosca se calcula teniendo en cuenta la presión estática. El cálculo se basa en una rosca totalmente apretada (TL = longitud de la rosca)

Los racores de compresión 316L solo se pueden usar una vez debido a su deformación. ¡Esta observación es aplicable a todos los componentes de los racores de compresión! El racor de compresión de recambio se debe sujetar en otro punto, ya que el racor daña el termopozo. Los racores de compresión de PEEK no se deben usar en ningún caso a temperaturas por debajo de la temperatura que había al asegurar el racor de compresión. Ello se debe a que el racor dejaría de ser estanco a las fugas como consecuencia de la contracción térmica del material PEEK.

Para requisitos más exigentes: se recomiendan prioritariamente accesorios SWAGELOCK o similares.

Racor de compresión

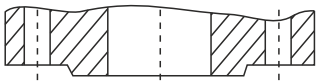
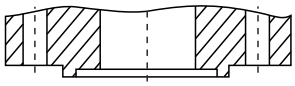
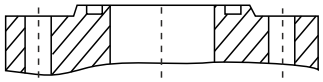
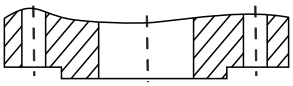
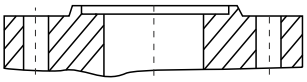
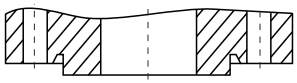
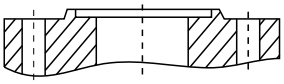
Tipo TK40	Versión	Medidas			Propiedades técnicas
		Ødi	L	Ancho de llave AF	
 *1 Tuerca* *2 Terminal de empalme* *3 Conexión a proceso*	NPT ½", material del terminal de empalme: 316L G ½", material del terminal de empalme: 316L G 1", material del terminal de empalme: 316L	9 mm (0,35 in)	NPT ½": 52 mm (2,05 in) G ½": 47 mm (1,85 in) G 1": 66 mm (2,6 in)	NPT ½": 24 mm (0,95 in) G½": 27 mm (1,06 in) G1": 41 mm (1,61 in)	▪ $P_{máx.}$: 40 bar (580 psi) a +200 °C (+392 °F) ▪ $P_{máx.}$: 25 bar (363 psi) a +400 °C (+752 °F) Par de apriete mín.: 70 Nm
		11 mm (0,43 in)			

Bridas

Las bridas se suministran en acero inoxidable AISI 316L con el número de material 1.4404 o 1.4435. En lo relativo a sus propiedades de estabilidad con respecto a la temperatura, los materiales 1.4404 y 1.4435 están incluidos en el mismo grupo 13E0 de la norma DIN EN 1092-1, tab.18, y 023b de la norma JIS B2220:2004, tab. 5. Las bridas ASME están incluidas en el mismo grupo en la tab. 2-2.2 de la norma ASME B16.5-2013. Las pulgadas se convierten en unidades métricas (en mm) usando el factor 2,54. En la norma ASME, los datos métricos se redondean a 0 o 5.

Versiones
- Bridas DIN: Instituto alemán de normalización DIN 2527
- Bridas EN: Norma europea DIN EN 1092-1:2002-06 y 2007
- Bridas ASME: Sociedad americana de ingenieros mecánicos ASME B16.5-2013
- Bridas JIS: Norma industrial japonesa B2220:2004

Geometría de las superficies de estanqueidad

Bridas	Superficie de estanqueidad	DIN 2526 [1]		DIN EN 1092-1		
		Forma	Rz (µm)	Forma	Rz (µm)	Ra (µm)
Sin cara con resalte	A0043514	A B	- 40 … 160	A [2]	12,5 … 50	3,2 … 12,5
Con cara con resalte	 A0043516	C D E	40 … 160 40 16	B1 [3] B2	12,5 … 50 3,2 … 12,5	3,2 … 12,5 0,8 … 3,2
Lengüeta	 A0043517	F	-	C	3,2 … 12,5	0,8 … 3,2
Ranura	 A0043518	N		D		
Proyección	 A0043519	V 13	-	E	12,5 … 50	3,2 … 12,5
Hueco	 A0043520	R 13		F		
Proyección	 A0043521	V 14	Para juntas tóricas	H	3,2 … 12,5	3,2 … 12,5
Hueco	 A0043522	R 14		G		

1) Contenida en DIN 2527
2) Típ. PN2.5 a PN40
3) Típ. a partir de PN63

Las bridas que cumplen la norma DIN antigua son compatibles con la norma nueva DIN EN 1092-1. Cambio en presiones nominales: Normas DIN antiguas PN64 → DIN EN 1092-1 PN63.

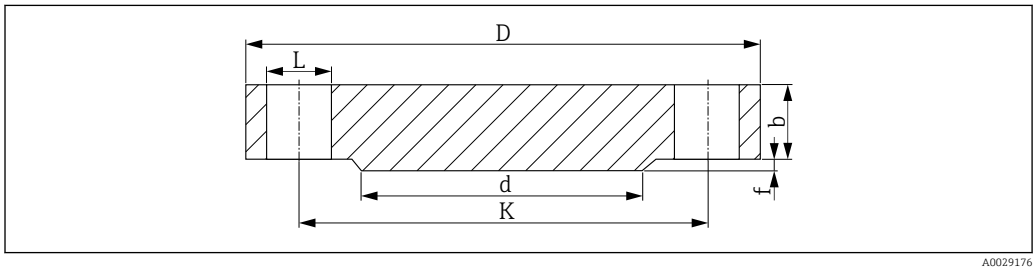
Altura de la cara con resalte [1]

Estándar	Bridas	Altura de la cara con resalte f	Tolerancia
DIN EN 1092-1:2002-06	Todos los tipos	2 (0,08)	0 −1 (−0,04)
DIN EN 1092-1:2007	≤ DN 32		
	> DN 32 a DN 250	3 (0,12)	0 −2 (−0,08)
	> DN 250 a DN 500	4 (0,16)	0 −3 (−0,12)
	> DN 500	5 (0,19)	0 −4 (−0,16)
ASME B16.5 - 2013	≤ Clase 300	1,6 (0,06)	±0,75 (±0,03)
	≥ Clase 600	6,4 (0,25)	0,5 (0,02)
JIS B2220:2004	< DN 20	1,5 (0,06) 0	-

Estándar	Bridas	Altura de la cara con resalte f	Tolerancia
	> DN 20 a DN 50	2 (0,08) 0	
	> DN 50	3 (0,12) 0	

1) Medidas en mm (in)

Bridas EN (DIN EN 1092-1)



13 Cara con resalte B1

L Diámetro del orificio
d Diámetro de la cara con resalte
K Diámetro del paso circular
D Diámetro de la brida
b Grosor total de la brida
f Altura de la cara con resalte (generalmente 2 mm (0,08 in)

PN16 [1)]

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	18 (0,71)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	2,90 (6,39)
65	185 (7,28)	18 (0,71)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	3,50 (7,72)
80	200 (7,87)	20 (0,79)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
100	220 (8,66)	20 (0,79)	180 (7,09)	158 (6,22)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
125	250 (9,84)	22 (0,87)	210 (8,27)	188 (7,40)	8xØ18 (0,71)	8,00 (17,64)
150	285 (11,2)	22 (0,87)	240 (9,45)	212 (8,35)	8xØ22 (0,87)	10,5 (23,15)
200	340 (13,4)	24 (0,94)	295 (11,6)	268 (10,6)	12xØ22 (0,87)	16,5 (36,38)
250	405 (15,9)	26 (1,02)	355 (14,0)	320 (12,6)	12xØ26 (1,02)	25,0 (55,13)
300	460 (18,1)	28 (1,10)	410 (16,1)	378 (14,9)	12xØ26 (1,02)	35,0 (77,18)

1) Las medidas que figuran en las tablas siguientes están expresadas en mm (in), salvo que se especifique otra cosa.

PN25

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	20 (0,79)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	3,00 (6,62)

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
65	185 (7,28)	22 (0,87)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
80	200 (7,87)	24 (0,94)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
100	235 (9,25)	24 (0,94)	190 (7,48)	162 (6,38)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
125	270 (10,6)	26 (1,02)	220 (8,66)	188 (7,40)	8xØ26 (1,02)	11,0 (24,26)
150	300 (11,8)	28 (1,10)	250 (9,84)	218 (8,58)	8xØ26 (1,02)	14,5 (31,97)
200	360 (14,2)	30 (1,18)	310 (12,2)	278 (10,9)	12xØ26 (1,02)	22,5 (49,61)
250	425 (16,7)	32 (1,26)	370 (14,6)	335 (13,2)	12xØ30 (1,18)	33,5 (73,9)
300	485 (19,1)	34 (1,34)	430 (16,9)	395 (15,6)	16xØ30 (1,18)	46,5 (102,5)

PN40

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
15	95 (3,74)	16 (0,55)	65 (2,56)	45 (1,77)	4xØ14 (0,55)	0,81 (1,8)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	20 (0,79)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	3,00 (6,62)
65	185 (7,28)	22 (0,87)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
80	200 (7,87)	24 (0,94)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
100	235 (9,25)	24 (0,94)	190 (7,48)	162 (6,38)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
125	270 (10,6)	26 (1,02)	220 (8,66)	188 (7,40)	8xØ26 (1,02)	11,0 (24,26)
150	300 (11,8)	28 (1,10)	250 (9,84)	218 (8,58)	8xØ26 (1,02)	14,5 (31,97)
200	375 (14,8)	36 (1,42)	320 (12,6)	285 (11,2)	12xØ30 (1,18)	29,0 (63,95)
250	450 (17,7)	38 (1,50)	385 (15,2)	345 (13,6)	12xØ33 (1,30)	44,5 (98,12)
300	515 (20,3)	42 (1,65)	450 (17,7)	410 (16,1)	16xØ33 (1,30)	64,0 (141,1)

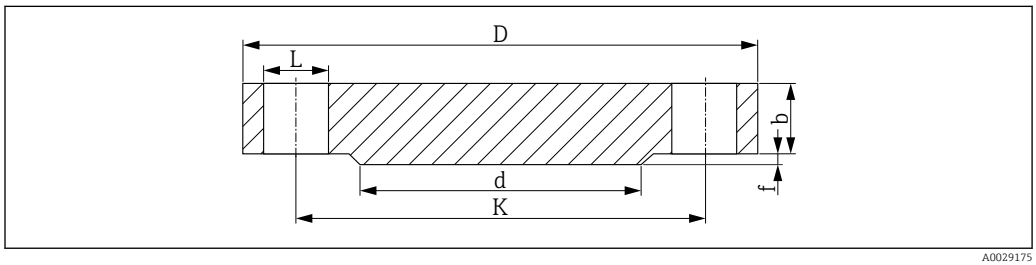
PN63

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	140 (5,51)	24 (0,94)	100 (3,94)	68 (2,68)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
32	155 (6,10)	24 (0,94)	110 (4,33)	78 (3,07)	4xØ22 (0,87)	3,50 (7,72)
40	170 (6,69)	26 (1,02)	125 (4,92)	88 (3,46)	4xØ22 (0,87)	4,50 (9,92)
50	180 (7,09)	26 (1,02)	135 (5,31)	102 (4,02)	4xØ22 (0,87)	5,00 (11,03)
65	205 (8,07)	26 (1,02)	160 (6,30)	122 (4,80)	8xØ22 (0,87)	6,00 (13,23)
80	215 (8,46)	28 (1,10)	170 (6,69)	138 (5,43)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
100	250 (9,84)	30 (1,18)	200 (7,87)	162 (6,38)	8xØ26 (1,02)	10,5 (23,15)
125	295 (11,6)	34 (1,34)	240 (9,45)	188 (7,40)	8xØ30 (1,18)	16,5 (36,38)
150	345 (13,6)	36 (1,42)	280 (11,0)	218 (8,58)	8xØ33 (1,30)	24,5 (54,02)
200	415 (16,3)	42 (1,65)	345 (13,6)	285 (11,2)	12xØ36 (1,42)	40,5 (89,3)
250	470 (18,5)	46 (1,81)	400 (15,7)	345 (13,6)	12xØ36 (1,42)	58,0 (127,9)
300	530 (20,9)	52 (2,05)	460 (18,1)	410 (16,1)	16xØ36 (1,42)	83,5 (184,1)

PN100

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	140 (5,51)	24 (0,94)	100 (3,94)	68 (2,68)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
32	155 (6,10)	24 (0,94)	110 (4,33)	78 (3,07)	4xØ22 (0,87)	3,50 (7,72)
40	170 (6,69)	26 (1,02)	125 (4,92)	88 (3,46)	4xØ22 (0,87)	4,50 (9,92)
50	195 (7,68)	28 (1,10)	145 (5,71)	102 (4,02)	4xØ26 (1,02)	6,00 (13,23)
65	220 (8,66)	30 (1,18)	170 (6,69)	122 (4,80)	8xØ26 (1,02)	8,00 (17,64)
80	230 (9,06)	32 (1,26)	180 (7,09)	138 (5,43)	8xØ26 (1,02)	9,50 (20,95)
100	265 (10,4)	36 (1,42)	210 (8,27)	162 (6,38)	8xØ30 (1,18)	14,0 (30,87)
125	315 (12,4)	40 (1,57)	250 (9,84)	188 (7,40)	8xØ33 (1,30)	22,5 (49,61)
150	355 (14,0)	44 (1,73)	290 (11,4)	218 (8,58)	12xØ33 (1,30)	30,5 (67,25)
200	430 (16,9)	52 (2,05)	360 (14,2)	285 (11,2)	12xØ36 (1,42)	54,5 (120,2)
250	505 (19,9)	60 (2,36)	430 (16,9)	345 (13,6)	12xØ39 (1,54)	87,5 (192,9)
300	585 (23,0)	68 (2,68)	500 (19,7)	410 (16,1)	16xØ42 (1,65)	131,5 (289,9)

Bridas ASME (ASME B16.5-2013)



14 Cara con resalte RF

L Diámetro del orificio
d Diámetro de la cara con resalte
K Diámetro del paso circular
D Diámetro de la brida
b Grosor total de la brida
f Altura de la cara con resalte, clase 150/300: 1,6 mm (0,06 in) o partir de la clase 600: 6,4 mm (0,25 in)

Calidad de la superficie de estanqueidad Ra ≤ 3,2 … 6,3 µm (126 … 248 µin).

Clase 150 [1)]

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	108,0 (4,25)	14,2 (0,56)	79,2 (3,12)	50,8 (2,00)	4xØ15,7 (0,62)	0,86 (1,9)
1¼"	117,3 (4,62)	15,7 (0,62)	88,9 (3,50)	63,5 (2,50)	4xØ15,7 (0,62)	1,17 (2,58)
1½"	127,0 (5,00)	17,5 (0,69)	98,6 (3,88)	73,2 (2,88)	4xØ15,7 (0,62)	1,53 (3,37)
2"	152,4 (6,00)	19,1 (0,75)	120,7 (4,75)	91,9 (3,62)	4xØ19,1 (0,75)	2,42 (5,34)
2½"	177,8 (7,00)	22,4 (0,88)	139,7 (5,50)	104,6 (4,12)	4xØ19,1 (0,75)	3,94 (8,69)
3"	190,5 (7,50)	23,9 (0,94)	152,4 (6,00)	127,0 (5,00)	4xØ19,1 (0,75)	4,93 (10,87)
3½"	215,9 (8,50)	23,9 (0,94)	177,8 (7,00)	139,7 (5,50)	8xØ19,1 (0,75)	6,17 (13,60)
4"	228,6 (9,00)	23,9 (0,94)	190,5 (7,50)	157,2 (6,19)	8xØ19,1 (0,75)	7,00 (15,44)
5"	254,0 (10,0)	23,9 (0,94)	215,9 (8,50)	185,7 (7,31)	8xØ22,4 (0,88)	8,63 (19,03)
6"	279,4 (11,0)	25,4 (1,00)	241,3 (9,50)	215,9 (8,50)	8xØ22,4 (0,88)	11,3 (24,92)

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
8"	342,9 (13,5)	28,4 (1,12)	298,5 (11,8)	269,7 (10,6)	8xØ22,4 (0,88)	19,6 (43,22)
10"	406,4 (16,0)	30,2 (1,19)	362,0 (14,3)	323,8 (12,7)	12xØ25,4 (1,00)	28,8 (63,50)

1) Las medidas que figuran en las tablas siguientes están expresadas en mm (in), salvo que se especifique otra cosa.

Clase 300

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	124,0 (4,88)	17,5 (0,69)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4xØ19,1 (0,75)	1,39 (3,06)
1¼"	133,4 (5,25)	19,1 (0,75)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4xØ19,1 (0,75)	1,79 (3,95)
1½"	155,4 (6,12)	20,6 (0,81)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4xØ22,4 (0,88)	2,66 (5,87)
2"	165,1 (6,50)	22,4 (0,88)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8xØ19,1 (0,75)	3,18 (7,01)
2½"	190,5 (7,50)	25,4 (1,00)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8xØ22,4 (0,88)	4,85 (10,69)
3"	209,5 (8,25)	28,4 (1,12)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8xØ22,4 (0,88)	6,81 (15,02)
3½"	228,6 (9,00)	30,2 (1,19)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8xØ22,4 (0,88)	8,71 (19,21)
4"	254,0 (10,0)	31,8 (1,25)	200,2 (7,88)	157,2 (6,19)	8xØ22,4 (0,88)	11,5 (25,36)
5"	279,4 (11,0)	35,1 (1,38)	235,0 (9,25)	185,7 (7,31)	8xØ22,4 (0,88)	15,6 (34,4)
6"	317,5 (12,5)	36,6 (1,44)	269,7 (10,6)	215,9 (8,50)	12xØ22,4 (0,88)	20,9 (46,08)
8"	381,0 (15,0)	41,1 (1,62)	330,2 (13,0)	269,7 (10,6)	12xØ25,4 (1,00)	34,3 (75,63)
10"	444,5 (17,5)	47,8 (1,88)	387,4 (15,3)	323,8 (12,7)	16xØ28,4 (1,12)	53,3 (117,5)

Clase 600

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	124,0 (4,88)	17,5 (0,69)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4xØ19,1 (0,75)	1,60 (3,53)
1¼"	133,4 (5,25)	20,6 (0,81)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4xØ19,1 (0,75)	2,23 (4,92)
1½"	155,4 (6,12)	22,4 (0,88)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4xØ22,4 (0,88)	3,25 (7,17)
2"	165,1 (6,50)	25,4 (1,00)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8xØ19,1 (0,75)	4,15 (9,15)
2½"	190,5 (7,50)	28,4 (1,12)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8xØ22,4 (0,88)	6,13 (13,52)
3"	209,5 (8,25)	31,8 (1,25)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8xØ22,4 (0,88)	8,44 (18,61)
3½"	228,6 (9,00)	35,1 (1,38)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8xØ25,4 (1,00)	11,0 (24,26)
4"	273,1 (10,8)	38,1 (1,50)	215,9 (8,50)	157,2 (6,19)	8xØ25,4 (1,00)	17,3 (38,15)
5"	330,2 (13,0)	44,5 (1,75)	266,7 (10,5)	185,7 (7,31)	8xØ28,4 (1,12)	29,4 (64,83)
6"	355,6 (14,0)	47,8 (1,88)	292,1 (11,5)	215,9 (8,50)	12xØ28,4 (1,12)	36,1 (79,6)
8"	419,1 (16,5)	55,6 (2,19)	349,3 (13,8)	269,7 (10,6)	12xØ31,8 (1,25)	58,9 (129,9)
10"	508,0 (20,0)	63,5 (2,50)	431,8 (17,0)	323,8 (12,7)	16xØ35,1 (1,38)	97,5 (214,9)

Clase 900

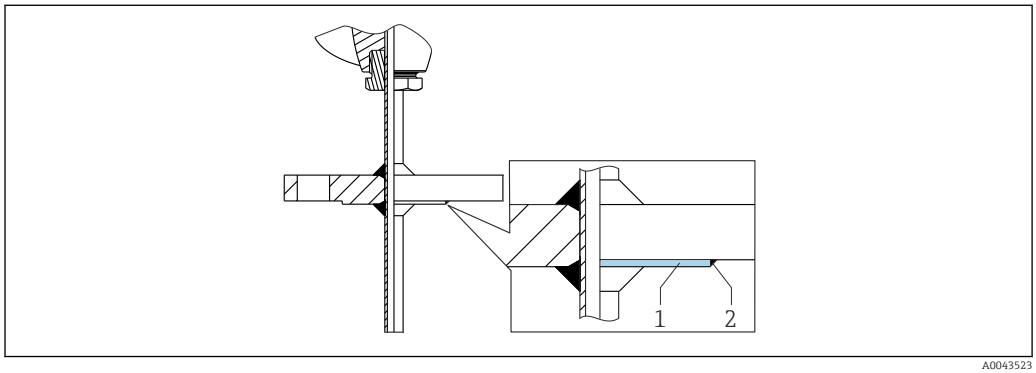
DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	149,4 (5,88)	28,4 (1,12)	101,6 (4,0)	50,8 (2,00)	4xØ25,4 (1,00)	3,57 (7,87)
1¼"	158,8 (6,25)	28,4 (1,12)	111,3 (4,38)	63,5 (2,50)	4xØ25,4 (1,00)	4,14 (9,13)
1½"	177,8 (7,0)	31,8 (1,25)	124,0 (4,88)	73,2 (2,88)	4xØ28,4 (1,12)	5,75 (12,68)
2"	215,9 (8,50)	38,1 (1,50)	165,1 (6,50)	91,9 (3,62)	8xØ25,4 (1,00)	10,1 (22,27)
2½"	244,4 (9,62)	41,1 (1,62)	190,5 (7,50)	104,6 (4,12)	8xØ28,4 (1,12)	14,0 (30,87)

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
3"	241,3 (9,50)	38,1 (1,50)	190,5 (7,50)	127,0 (5,00)	8xØ25,4 (1,00)	13,1 (28,89)
4"	292,1 (11,50)	44,5 (1,75)	235,0 (9,25)	157,2 (6,19)	8xØ31,8 (1,25)	26,9 (59,31)
5"	349,3 (13,8)	50,8 (2,0)	279,4 (11,0)	185,7 (7,31)	8xØ35,1 (1,38)	36,5 (80,48)
6"	381,0 (15,0)	55,6 (2,19)	317,5 (12,5)	215,9 (8,50)	12xØ31,8 (1,25)	47,4 (104,5)
8"	469,9 (18,5)	63,5 (2,50)	393,7 (15,5)	269,7 (10,6)	12xØ38,1 (1,50)	82,5 (181,9)
10"	546,1 (21,50)	69,9 (2,75)	469,0 (18,5)	323,8 (12,7)	16xØ38,1 (1,50)	122 (269,0)

Clase 1500

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	149,4 (5,88)	28,4 (1,12)	101,6 (4,0)	50,8 (2,00)	4xØ25,4 (1,00)	3,57 (7,87)
1¼"	158,8 (6,25)	28,4 (1,12)	111,3 (4,38)	63,5 (2,50)	4xØ25,4 (1,00)	4,14 (9,13)
1½"	177,8 (7,0)	31,8 (1,25)	124,0 (4,88)	73,2 (2,88)	4xØ28,4 (1,12)	5,75 (12,68)
2"	215,9 (8,50)	38,1 (1,50)	165,1 (6,50)	91,9 (3,62)	8xØ25,4 (1,00)	10,1 (22,27)
2½"	244,4 (9,62)	41,1 (1,62)	190,5 (7,50)	104,6 (4,12)	8xØ28,4 (1,12)	14,0 (30,87)
3"	266,7 (10,5)	47,8 (1,88)	203,2 (8,00)	127,0 (5,00)	8xØ31,8 (1,25)	19,1 (42,12)
4"	311,2 (12,3)	53,8 (2,12)	241,3 (9,50)	157,2 (6,19)	8xØ35,1 (1,38)	29,9 (65,93)
5"	374,7 (14,8)	73,2 (2,88)	292,1 (11,5)	185,7 (7,31)	8xØ41,1 (1,62)	58,4 (128,8)
6"	393,7 (15,50)	82,6 (3,25)	317,5 (12,5)	215,9 (8,50)	12xØ38,1 (1,50)	71,8 (158,3)
8"	482,6 (19,0)	91,9 (3,62)	393,7 (15,5)	269,7 (10,6)	12xØ44,5 (1,75)	122 (269,0)
10"	584,2 (23,0)	108,0 (4,25)	482,6 (19,0)	323,8 (12,7)	12xØ50,8 (2,00)	210 (463,0)

Material del termopozo, basado en el níquel, con brida
Si los materiales del termopozo Alloy600 y Alloy C276 se combinan con una conexión a proceso de brida, únicamente la cara con resalte (no la brida completa) está fabricada con la aleación por motivos de coste. Esta está soldada en una brida con el material base 316L. Identificad en el código de pedido por la designación de material Alloy600 > 316L o Alloy C276 > 316L.



A0043523

1 Cara con resalte
2 Soldadura

Elementos de inserción

Según la configuración, el equipo se puede dotar de un elemento de inserción intercambiable. [2)]

Sensor	Película delgada estándar
Diseño del sensor; método de conexión	1x o 2x Pt100, tecnología a 3 o 4 hilos, versión básica, envoltura de acero inoxidable

2) No con cabezal terminal Mignon TA20L

Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones	Hasta 3g
Rango de medición; clase de precisión	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F), Clase A o B
Diámetro	6 mm (¼ in)

Termopares TC	**Tipo K**
Diseño del sensor	Aislamiento mineral, cable de TC con recubrimiento de alloy600
Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones	Hasta 3g
Rango de medición	−270 … 1 100 °C (−454 … 2 012 °F)
Tipo de conexión	Unión caliente sin borne de tierra
Longitud de sensibilidad a la temperatura	Longitud del elemento de inserción
Diámetro	6 mm (¼ in)

Los elementos de inserción iTHERM pueden obtenerse como piezas de recambio. La longitud de inserción (IL) depende de la longitud de inmersión del termopozo (U), del espesor de la base (B) y de la longitud del aislamiento térmico del termopozo (L), por ejemplo. A la hora de sustituir la unidad se debe tener en cuenta la longitud de inserción (IL). Fórmulas para calcular IL → 🗎 16

Para más información sobre el elemento de inserción utilizado iTHERM TS111 y TS211 con resistencia a vibraciones reforzada y sensor de respuesta rápida, véase la Información Técnica (TI01014T/09/ y TI01411T/09/).

Las piezas de repuesto disponibles actualmente para su producto se pueden encontrar en línea en: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables. Elija la raíz del producto correspondiente. Cuando curse pedidos de piezas de repuesto, indique siempre el número de serie del equipo. La longitud de inserción IL se calcula automáticamente usando el número de serie.

Rugosidad superficial

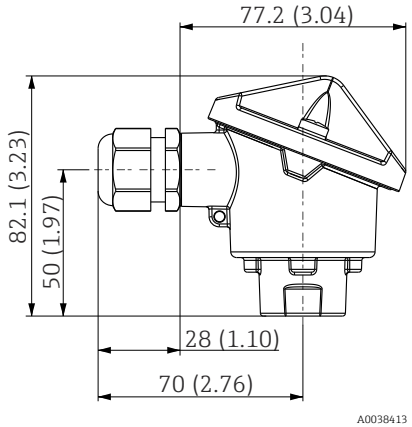
Valores para las superficies en contacto con el producto:

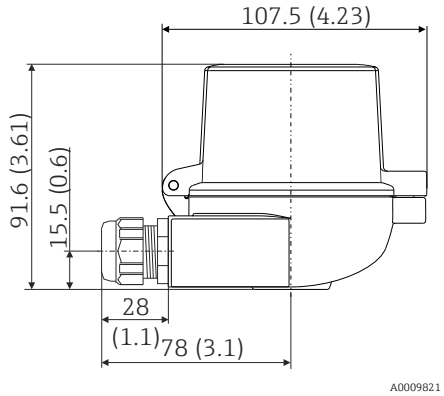
Superficie estándar	R_a ≤ 0,76 µm (0,03 µin)

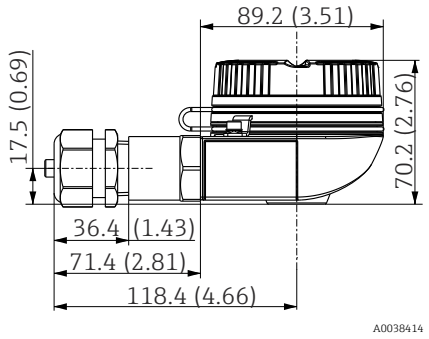
Cabezales terminales

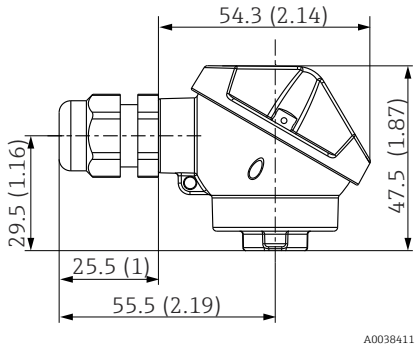
Todos los cabezales terminales tienen una forma interna y tamaño conforme a la norma DIN EN 50446, cara plana, y una conexión de la sonda de temperatura de rosca M24x1.5 o NPT ½". Todas las medidas están expresadas en mm (in). Los prensaestopas de muestra que figuran en los gráficos corresponden a conexiones M20x1.5 con prensaestopas no Ex de poliamida. Especificaciones cuando no hay un transmisor para cabezal instalado. Para consultar las temperaturas ambiente con el transmisor para cabezal instalado, véase el apartado "Entorno".

Como característica especial, Endress+Hauser ofrece cabezales de conexión de acceso óptimo para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento.

TA20AB	Especificaciones
	▪ Clase de protección: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: −40 … +100 °C (−40 … +212 °F), prensaestopas de poliamida ▪ Materiales: aluminio, con revestimiento de poliéster pulverizado Juntas: silicona ▪ Entrada de cables con rosca: NPT ½" y M20x1,5 ▪ Color: azul, RAL 5012 ▪ Peso: aprox. 300 g (10,6 oz)

TA30A con ventana para indicador en la tapa	Especificaciones
	▪ Grado de protección: ▪ IP 66/68 (NEMA tipo 4x incl.) ▪ Para ATEX: IP 66/67 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) sin prensaestopas ▪ Material: aluminio, con recubrimiento de pulvimetal de poliéster Juntas: silicona ▪ Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5 ▪ Conexión para el accesorio de protección: M24x1.5 ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 Color de la tapa: gris, RAL 7035 ▪ Peso: 420 g (14,81 oz) ▪ Ventana de visualización: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ▪ Con indicador TID10 ▪ Borne de tierra, interno y externo ▪ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

TA30EB	Especificaciones
	▪ Tapa roscada ▪ Grado de protección: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) ▪ Materiales: aluminio, con revestimiento de poliéster pulverizado ▪ Rosca: M20x1,5 ▪ Conexión para el cuello de extensión / termopozo: NPT ½" ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ▪ Color de la tapa: gris, RAL 7035 ▪ Peso: aprox. 400 g (14,11 oz) ▪ Borne de tierra: interno y externo

TA20L Mignon	Especificaciones
	▪ Clase de protección: IP66 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) sin prensaestopas ▪ Materiales: aluminio, poliéster con recubrimiento de pulvimetal Juntas: silicona ▪ Entrada de cables con rosca: M16x1,5 ▪ Conexión de protección del inducido: M10x1 ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 Color de la tapa: gris, RAL 7035 ▪ Peso: 420 g (14,81 oz) ▪ Sin borne de tierra

Prensaestopas para entrada de cable y conectores

Tipo [1]	Apto para entrada de cable	Grado de protección	Rango de temperatura
▪ 1 prensaestopas, poliamida ▪ 1 conector (M12x1.5, 4 pines, 316)	▪ TA20AB: 1 NPT ½" o 1 M20x1.5 ▪ TA30EB: 1 M20x1.5 ▪ TA30A: 1 M20x1.5 ▪ TA20L Mignon: 1 M16x1.5	IP68	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F)

1) No disponible para cabezal terminal TA20L Mignon

Certificados y homologaciones

Por lo que respecta a los certificados disponibles, véase la aplicación de software Configurator en la página de producto específica: www.endress.com → (buscar por el nombre del equipo)

Datos para cursar pedidos

Tiene a su disposición información detallada para cursar pedidos en su centro de ventas más cercano www.addresses.endress.com o en el Configurador de producto www.endress.com :

1. Haga clic en Empresa
2. Seleccione el país
3. Haga clic en Productos
4. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda
5. Abra la página del producto

El botón de Configuración que hay a la derecha de la imagen del producto abre el Configurador de producto.

Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos
- Datos de configuración actualizados
- Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la tienda en línea de Endress+Hauser

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 pedido correspondientes tanto del centro de ventas de Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser en Internet: www.endress.com.

Accesorios específicos de servicio

Accesorios	Descripción
Applicator	Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser: ▪ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso. ▪ Ilustración gráfica de los resultados de cálculo Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto. Applicator puede obtenerse: En Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator

Accesorios	Descripción
Configurator	Configurador de Producto: la herramienta para la configuración individual de productos ▪ Datos de configuración actualizados ▪ En función del dispositivo, entrada directa de información específica del punto de medición, tal como el rango de medición o el idioma de trabajo ▪ Comprobación automática de criterios de exclusión ▪ Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel ▪ Posibilidad de realizar un pedido en la Online shop de Endress+Hauser La aplicación Configurator está disponible en el sitio web de Endress+Hauser: www.es.endress.com -> Haga clic en "Empresa" -> Seleccione el país -> Haga clic en "Productos" -> Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página de producto -> Haga clic en el botón "Configurar", situado a la derecha de la imagen del producto, para abrir la aplicación Product Configurator.

DeviceCare SFE100	Herramienta de configuración para equipos mediante protocolos de bus de campo y protocolos del personal de servicios de Endress+Hauser. DeviceCare es la herramienta desarrollada por Endress+Hauser para la configuración de equipos de Endress+Hauser. Se pueden configurar todos los dispositivos inteligentes de una planta mediante una conexión entre puntos fijos o entre punto y bus. Los menús de fácil manejo permiten un acceso transparente e intuitivo a los equipos de campo. Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00027S

FieldCare SFE500	Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (Plant Asset Management Plan -PAM) basado en FDT. Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dichas unidades de campo. Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00065S

Accesorios	Descripción
W@M	Gestión del ciclo de vida de su planta W@M ofrece asistencia mediante su amplia gama de aplicaciones de software a lo largo de todo el proceso, desde la planificación y la compra hasta la instalación, la puesta en marcha, la configuración y el manejo de los equipos de medición. Toda la información correspondiente a cada uno de los equipos de medición está disponible a lo largo de todo el ciclo de vida, como el estado del equipo, la documentación específica del equipo, las piezas de recambio, etc. La aplicación ya contiene los datos de los equipos de Endress+Hauser que usted tiene. Endress+Hauser se encarga también de mantener y actualizar los registros de datos. W@M puede obtenerse: En Internet: www.es.endress.com/lifecyclemanagement

Documentación suplementaria

Los tipos de documentación siguientes están disponibles en las páginas de producto y en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) (según la versión del equipo seleccionada):

Documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	**Ayuda para la planificación de su equipo** El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	**Guía rápida para obtener el primer valor medido** El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.
Manual de instrucciones (BA)	**Su documento de referencia** El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	**Documento de referencia sobre los parámetros que dispone** El documento proporciona explicaciones detalladas para cada parámetro. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo se entregan las instrucciones de seguridad (XA). Las instrucciones de seguridad son parte integral del manual de instrucciones. En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) que son relevantes para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. Esta documentación complementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.

71584457

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation