

# Termómetros de resistencia RTD *Omnigrad M TR 13*

**Portatermómetro RTD con conexión bridada a proceso  
Con vaina y elemento termométrico de inserción recambiable  
PCP (4...20 mA), electrónica HART® o PROFIBUS-PA®**



La gama de sensores de temperatura Omnigrad M TR 13 son termómetros de resistencia diseñados para ser utilizados en la industria de química fina si bien sirven también para aplicaciones generales.

Comprenden una sonda de medición dotada de una vaina de protección y un cabezal que puede incluir un transmisor para la conversión de la variable de proceso.

Gracias a su configuración modular y estructura según la norma DIN 43772 (patrón 2F/3F), los termómetros TR 13 resultan apropiados para casi cualquier proceso industrial.

#### Características y ventajas

- SS 316L/1.4404, SS 316Ti/1.4571 y Hastelloy C son los materiales de las partes que entran en contacto con el producto
- Las conexiones bridadas a proceso que son más comunes se incluyen como estándar; se puede disponer también de otras sobre demanda
- Longitud de inmersión según necesidades del cliente
- Envoltura externa de PTFE o PVDF seleccionable mediante estructura de pedido

- Acabado superficial con  $Ra < 1,6 \mu m$
- Sensor con punta de diámetro reducido o punta cónica para conseguir tiempos de respuesta más cortos
- Cabezal de acero inoxidable, aluminio o plástico con protección de entrada de IP65 a IP67
- El elemento termométrico de inserción con aislante mineral es recambiable
- PCP (4...20 mA, también con mayor precisión), transmisores a dos hilos para HART® y PROFIBUS-PA®
- Elemento sensor Pt 100 con precisión de clase A (DIN EN 60751) o 1/3 DIN B
- Pt 100 de hilo arrollado (-200...600°C) o película fina (-50...400°C)
- Doble sensor Pt 100, para fines de redundancia
- Pt 100 simple con conexión a cuatro hilos, doble Pt 100 con conexión a 3 hilos
- Certificado ATEX 1 GD EEx-ia
- Certificado de inspección de materiales (3.1.B)
- Prueba de presión
- Certificado de calibración EA

Endress + Hauser

The Power of Know How



## Campos de aplicación

- Industria de química fina
- Industria de energía luminica
- Industria alimentaria
- Servicios industriales en general

## Diseño y funcionamiento del sistema

### Principio de medición

En los termómetros de resistencia (RTD), el elemento sensor consiste en una resistencia eléctrica de  $100 \Omega$  a  $0^\circ\text{C}$  (denominada Pt 100, conforme a la norma DIN EN 60751) que aumenta a temperaturas superiores conforme a un coeficiente característico del material resistor (platino). En el caso de los termómetros industriales que cumplen la norma DIN EN 60751, el valor de este coeficiente es  $\alpha = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$  entre 0 y  $100^\circ\text{C}$ .

### Arquitectura del equipo

Los sensores de temperatura Omnigrad M TR 13 se componen de una sonda de medición con vaina y un cabezal que puede incluir un transmisor o un bloque cerámico con terminales para conexiones eléctricas.

La construcción del sensor se basa en las siguientes normas: DIN 43729 (cabezal), 43772 (vaina) y 43735 (sonda), garantizándose por tanto un buen nivel de resistencia en la mayoría de los procesos industriales más comunes y típicos.

La sonda de medición (elemento de inserción recambiable) se ubica dentro de la vaina; este elemento termométrico de inserción se pone en contacto con la base por medio de un resorte a fin de optimizar la transferencia de calor. El elemento sensor (Pt 100) se coloca junto a la punta de la sonda.

La vaina se ha fabricado a partir de un tubo de 9, 11 ó 12 mm de diámetro. La parte final puede ser recta o cónica (es decir, la varilla presenta una disminución gradual en su diámetro por haberla sometido a un procedimiento de forja con estampa), o reducida (escalonada). Las sondas con vaina de punta recta pueden dotarse de una envoltura externa de plástico.

El sensor TR 13 puede instalarse en la planta (tubería o depósito) utilizando una conexión bridada seleccionada de entre los modelos de conexión más comunes (véase la sección "Estructura de los componentes").

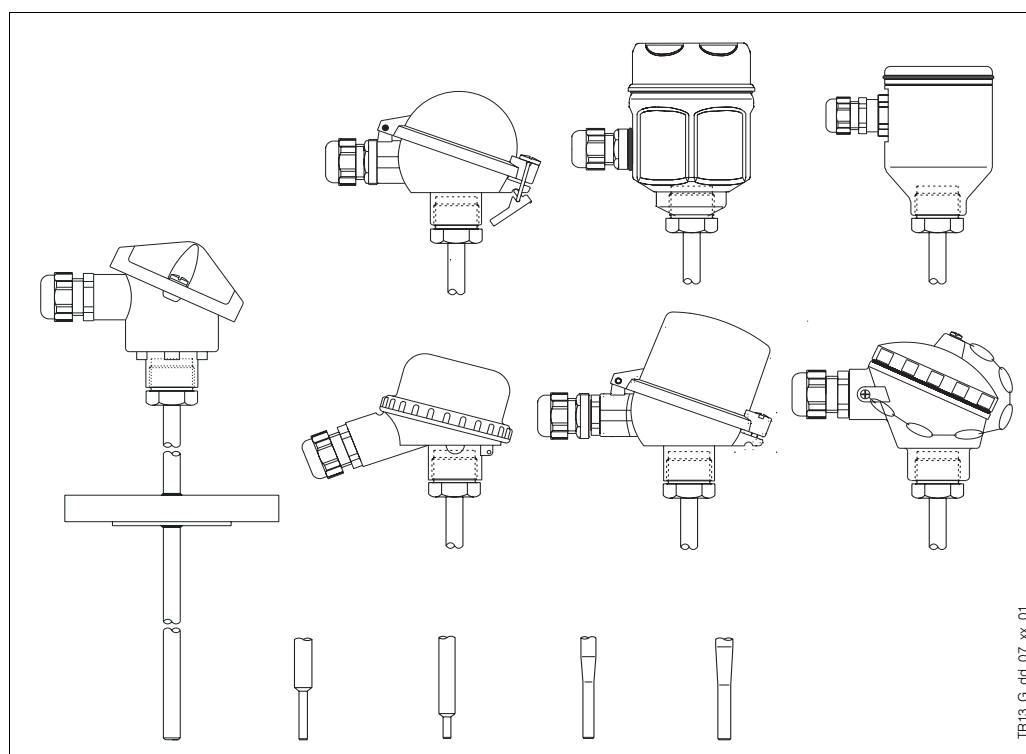


Fig. 1: TR 13 con varios tipos de cabezales y extremos de vaina

La estructura eléctrica de los termómetros satisface la norma DIN EN 60751. Hay dos versiones disponibles para el elemento sensor, una versión de película delgada (TF) y otra de hilo arrollado (WW). La última presenta un mayor rango de medida y precisión.

Hay distintos tipos de cabezal disponibles que además pueden ser distintos materiales (plástico, aleación de aluminio lacada, acero inoxidable). La forma de acoplarlos al sensor con vaina así como el prensaestopas utilizado aseguran por lo menos el grado IP65 (protección de entrada).

#### **Materiales**

Piezas que entran en contacto con el producto realizadas de SS 316L/1.4404, SS 316Ti/1.4571 o Hastelloy C.

Envoltura externa de PVDF o PTFE.

#### **Peso**

De 1,5 a 3,5 kg en el caso de las versiones estándar

## **Electrónica**

Las características requeridas para la señal de salida se obtienen seleccionando el transmisor de cabezal apropiado, siendo éste un transmisor que se monta en el cabezal.

Endress+Hauser ofrece transmisores "de tecnología punta a 2 hilos" (la serie iTEMP®) que proporcionan señales de salida de 4...20 mA HART® o PROFIBUS-PA®. Todos estos transmisores pueden programarse fácilmente utilizando un ordenador personal dotado del software de dominio público ReadWin® 2000 (en el caso de transmisores de 4...20 mA y HART®) o del software Commuwin II (en el caso de transmisores PROFIBUS-PA®). Los transmisores HART® pueden programarse también mediante el módulo de configuración portátil DXR 275 (Universal HART® Communicator).

Puede disponerse también de un modelo PCP (4...20 mA, TMT 180) de mayor precisión.

En el caso de los transmisores PROFIBUS-PA®, E+H recomienda el uso de conectores específicos para PROFIBUS®. Los de tipo Weidmüller (Pg 13,5 - M12) son los que se proporcionan como opción estándar.

Para más información sobre los transmisores, consulte, por favor, la documentación pertinente (puede encontrar los códigos TI correspondientes al final del presente documento).

Si opta por no utilizar un transmisor de cabezal, entonces deberá conectarse la sonda sensora a un convertidor remoto (es decir, a un transmisor montado sobre raíl DIN) a través del bloque de terminales.

## **Características de funcionamiento**

#### **Condiciones de trabajo:**

Temperatura ambiente (cabezales sin transmisor incorporado)

- cabezales metálicos
- cabezales de plástico

-40÷130°C

-40÷85°C

Temperatura ambiente (cabezal con transmisor de cabezal)

-40÷85°C

Temperatura ambiente (cabezal con indicador)

-20÷70°C

Temperatura de proceso

Corresponde al rango de medida (véase más abajo).

Con envoltura externa

100°C

Presión máxima de proceso

Las figuras 2 y 3 indican gráficamente la presión a la que puede someterse el tubo sensor con vaina en función de la temperatura. En el caso de tuberías de 9 mm de diámetro y velocidades de circulación pequeñas, las presiones máximas toleradas son las siguientes:

- 50 bar
- 33 bar
- 24 bar

a 20°C

a 250°C

a 400°C

Pueden producirse no obstante limitaciones debidas a la conexión a proceso: los valores "nominales" de presión/temperatura para las bridas estándar se indican en la Tabla 1. La envoltura externa puede soportar una presión máxima de 2 bar (0,2 MPa) a 20°C.

Velocidad de circulación máxima

La velocidad de circulación máxima que tolera el sensor con vaina disminuye al aumentar la longitud del trozo de vaina/sonda expuesto al flujo del líquido. Las figuras 2 y 3 proporcionan alguna información al respecto.

Resistencia a golpes y vibraciones

Según DIN EN 60751

3 g de pico / 10÷500 Hz

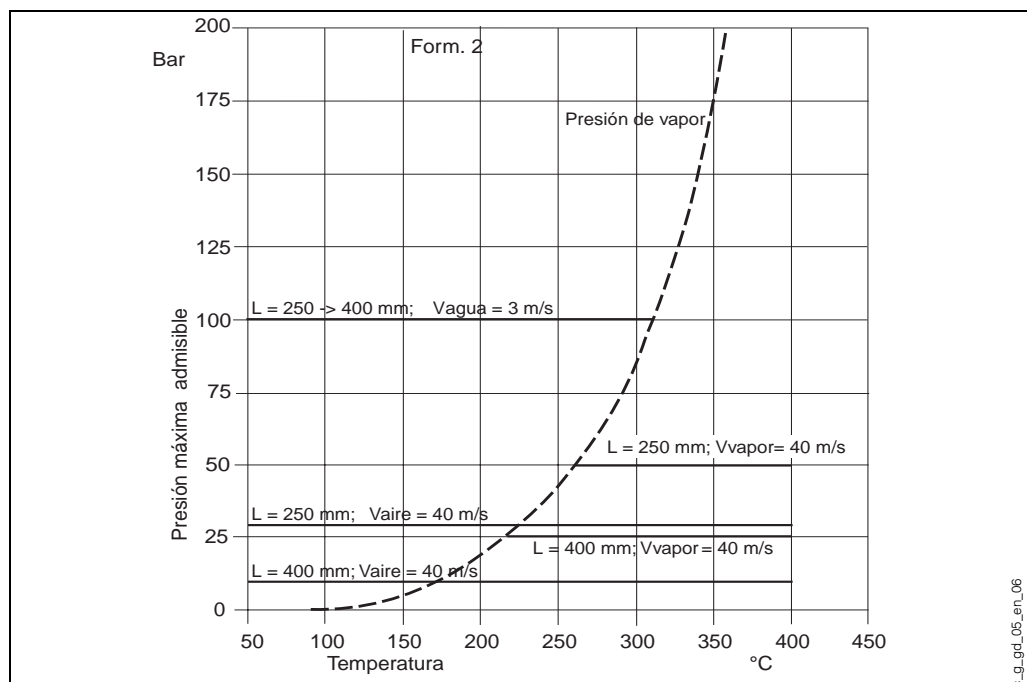


Fig. 2: Presión/temperatura para sondas con vaina de punta recta siendo el tubo de Ø 11 mm de SS 316Ti/1.4571

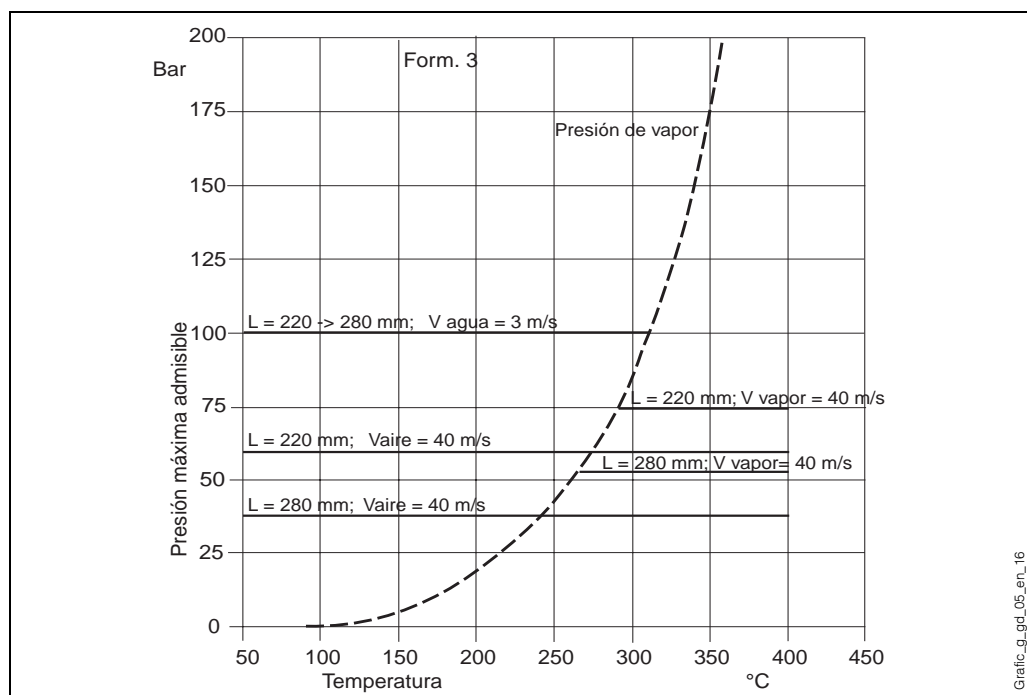


Fig. 3: Curva de presión/temperatura para sondas con vaina cónica siendo el tubo de Ø 12 mm de SS 316Ti/1.4571

Temperatura	Presión máxima aceptable (barg); Valores basados en "esfuerzos de prueba de 1%"		
	SS 316L/ 1.4404		SS 316Ti/ 1.4571
	PN20 / cl.150 (ISO 7005)	PN40 (EN 1092)	PN40 (EN 1092)
-10...50°C	(15,9)*	40 (33,8)	40 (37,3)
100°C	(13,2)	35,6 (29,3)	39,1 (33,8)
200°C	(11)	29,3 (24,4)	34,1 (29,3)
300°C	(9,7)	25,8 (21,2)	31,1 (25,8)
400°C	(6,5)	24,0 (19,2)	29,2 (24,0)
500°C	(4,7) [a 450°C]	22,8 (17,8)	28,1 (23,1)
600°C	-	-	21,7 (21,3)

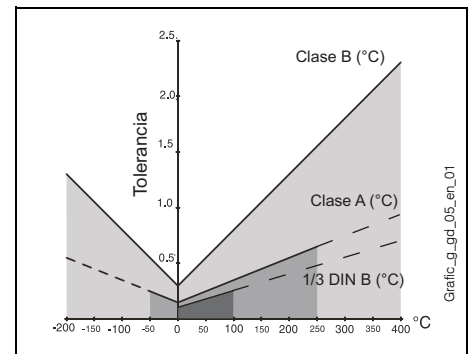
\* Los valores entre paréntesis se basan en "esfuerzos de prueba de 0,2%" (EN 1092 e ISO 7005)

Tabla 1: Tabla de presión/temperatura según sonda con vaina (1 bar = 100 kPa)

**Precisión**

Error máximo de la sonda (tipo TF)

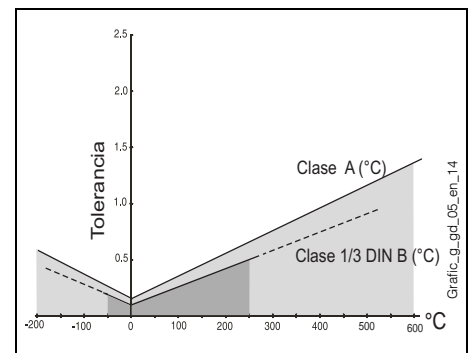
- Cl. A  
 $3\sigma = 0,15 + 0,0020|t|$                       -50...250°C  
 $3\sigma = 0,30 + 0,0050|t|$                       250...400°C
- Cl. 1/3 DIN B  
 $3\sigma = 0,10 + 0,0017|t|$                       0...100°C  
 $3\sigma = 0,15 + 0,0020|t|$                       -50...0 / 100...250°C  
 $3\sigma = 0,30 + 0,0050|t|$                       250...400°C



Error máximo de la sonda (tipo WW)

- Cl. A  
 $3\sigma = 0,15 + 0,0020|t|$                       -200...600°C
- Cl. 1/3 DIN B  
 $3\sigma = 0,10 + 0,0017|t|$                       -50...250°C  
 $3\sigma = 0,15 + 0,0020|t|$                       -200...-50 / 250...600°C

(|t| = valor absoluto de la temperatura en °C)



Error máximo del transmisor

Véase la documentación correspondiente (códigos indicados al final del presente documento).

Error máximo del indicador

0,1% del alcance máximo de escala + 1 dígito

La configuración "a 4 hilos", que es la conexión estándar en el caso de las sondas Pt 100 simples, excluye errores adicionales en cualquier condición (p. ej., grandes longitudes de inmersión, cables de conexión largos sin transmisores de cabezal,...). Dicho de forma más general, la configuración "a 4 hilos" asegura una mayor precisión.

La conexión "a 2 hilos", que utiliza la versión con elemento de inserción con certificado ATEX, puede dar lugar a errores adicionales debidos a la resistencia de los hilos de cobre del cable provisto de aislante mineral; dicha resistencia se añade a la del Pt 100. La incidencia de esta fuente de imprecisión aumenta con la longitud de inserción.

<b>Rango de medida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo TF</li> <li>• Tipo WW</li> </ul>	-50...400°C -200...600°C
------------------------	--	-----------------------------

**Tiempo de respuesta** Pruebas en agua a 0,4 m/s (según DIN EN 60751; incrementos de 23 a 33°C):

Diámetro de la varilla (mm)	Tipo Pt 100	Tiempo de respuesta	Punta reducida	Punta cónica	Punta recta
9	TF / WW	t <sub>50</sub>	7,5	11	18
		t <sub>90</sub>	21	37	55
11	TF / WW	t <sub>50</sub>	7,5	-	18
		t <sub>90</sub>	21	-	55
12	TF / WW	t <sub>50</sub>	-	10	38
		t <sub>90</sub>	-	24	125

<b>Aislamiento</b>	Resistencia de aislamiento entre los terminales y envoltura de la sonda (según DIN EN 60751, tensión de prueba 250 V)	superior a 100 MΩ a 25°C superior a 10 MΩ a 300°C
--------------------	---	--

**Autocalentamiento** Insignificante si se utilizan los transmisores iTEMP® de E+H.

## Instalación

Los termómetros Omnigrad M TR 13 pueden montarse en la pared de tuberías o depósitos o en otras partes de la planta si fuese necesario.

Los componentes de interfaz para la conexión a proceso y las juntas correspondientes no se suministran normalmente con los sensores, siendo su suministro responsabilidad del cliente.

Si se utilizan componentes con certificado ATEX (transmisor, elemento termométrico de inserción), consulte, por favor, la documentación pertinente (puede encontrar los códigos correspondientes al final del presente documento).

La longitud de inmersión puede incidir en la precisión de la medida. Si la profundidad de inmersión es demasiado pequeña, puede producirse un error en la temperatura registrada debido a que el líquido del proceso presenta una temperatura más baja en la proximidad de las paredes, produciéndose entonces una transferencia de calor a través de la varilla del sensor. Este error no puede despreciarse cuando la temperatura del proceso difiere apreciablemente de la temperatura ambiente. Para eliminar esta fuente de imprecisión, el sensor con vaina debe tener un diámetro pequeño y la longitud de inmersión (L) debe ser, si es posible, por lo menos igual a 80±100 mm.

En el caso de tuberías de sección pequeña, la punta de la sonda debe alcanzar el eje del conducto y, si es posible, incluso sobrepasarlo ligeramente (véanse las figuras 4A-4B). El aislamiento de la parte externa del sensor reduce la incidencia de los efectos asociados a la poca inmersión. Otra solución consiste en realizar una instalación con inclinación (véanse las figuras 4C-4D).

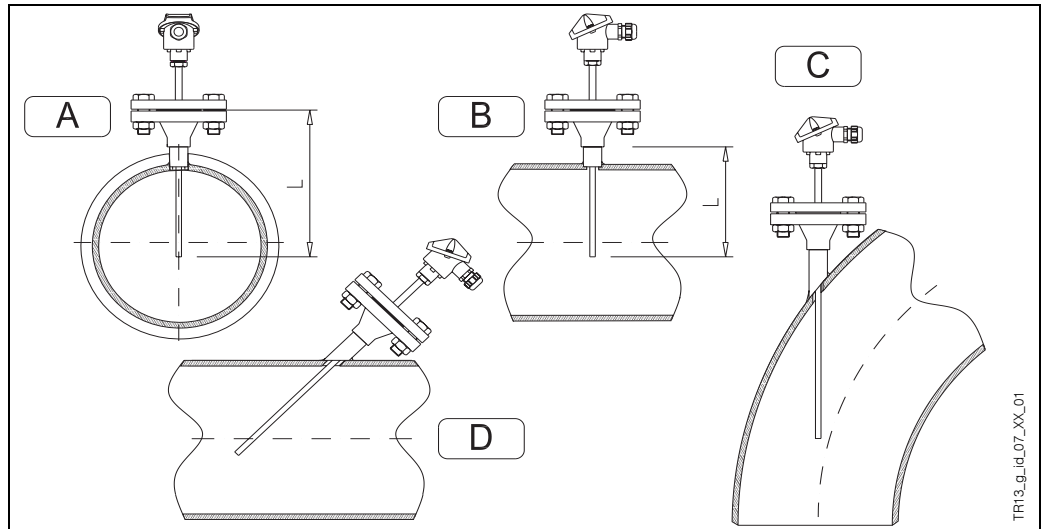


Fig. 4: Ejemplos de instalación

En el caso de flujos bifásicos, escoja prudentemente el punto de medida teniendo en cuenta que puede haber fluctuaciones en la temperatura detectada.

En cuanto a la corrosión, debe señalarse que el material de base (SS 316/1.4404L, SS 316Ti/1.4571, Hastelloy C) de las piezas en contacto con el líquido del proceso puede soportar los productos corrosivos usuales, incluso a temperaturas muy elevadas. En algunos casos puede resultar conveniente dotar el sensor con vaina de una envoltura externa de plástico (véase la sección "Estructura de componentes"). Si desea más información sobre aplicaciones específicas, no dude en ponerse en contacto con el departamento de atención al cliente de E+H. A la hora de ensamblar los componentes de un sensor desmontado, deben utilizarse los siguientes pares de torsión. Son necesarios para que el cabezal presente de nuevo la protección de entrada IP especificada.

Si el sensor se instala en un entorno con mucha humedad y el proceso presenta temperaturas bajas, recomendamos el uso de un cabezal de plástico (p. ej., el modelo TA20B) a fin de evitar problemas de condensación.

Si hay vibraciones, el elemento sensor con película delgada (TF) puede resultar más ventajoso, si bien el comportamiento depende de la intensidad, dirección y frecuencia dominante del modo de vibración.

El elemento sensor Pt 100 con hilo arrollado (WW) presenta un rango de medida y precisión mayores y garantiza una mayor estabilidad a largo plazo.

## Componentes del sistema

### Cabezal

El cabezal, que incluye los terminales eléctricos o el transmisor, puede ser de distintos tipos y materiales, p. ej., de plástico, de una aleación de aluminio lacada o de acero inoxidable. El modo de acoplarlo con los demás componentes de la sonda así como el prensaestopas utilizado para la entrada de cables aseguran un grado de protección de por lo menos IP65 (véase también la figura 5).

Todos los cabezales disponibles presentan una geometría interna conforme a la norma DIN 43729 (patrón B) y una conexión M24x1,5 para el termómetro.

El cabezal tipo TA20A es el cabezal básico de aluminio que ofrece E+H para los sensores de temperatura. Se suministra con los colores de E+H sin ningún cargo adicional.

El cabezal TA20B es un cabezal de poliamida negro, también llamado el "BBK" en el "mercado de la temperatura".

El TA21E tiene una tapa roscada que está unida al cuerpo del cabezal por medio de una cadena.

El cabezal tipo TA20D (aluminio), también llamado "BUZH", puede incluir un bloque de terminales y un transmisor o dos transmisores a la vez. Para pedir la versión de dos transmisores debe seleccionarse la opción "hilos en voladizo" en la estructura de pedido e indicarse dos transmisores en otra posición independiente (THT1, véase la tabla al final del presente documento).

El cabezal TA20J es un cabezal de acero inoxidable que se utiliza con otros instrumentos de E+H y que puede dotarse con un indicador de cristal líquido (4 dígitos). Funciona con transmisores de 4...20 mA.

El cabezal TA20R es un cabezal que recomienda la división de "Temperatura" de E+H para aplicaciones sanitarias.

El cabezal TA20W (tipo BUS) es un cabezal de aluminio redondo de color azul grisáceo que tiene una pestaña para cerrar la tapa.

El prensaestopas M20x1,5, que se suministra con los cabezales, admite cables con un diámetro comprendido entre 5 y 9 mm.

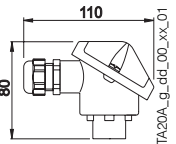
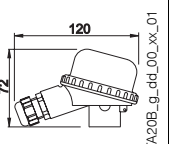
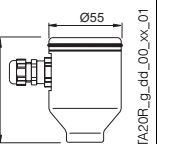
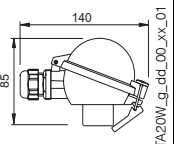
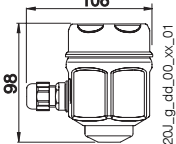
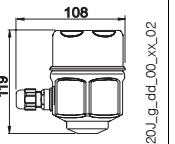
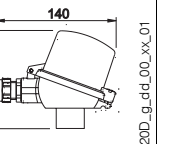
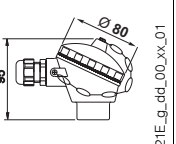
Tipo de cabezal	IP	Tipo de cabezal	IP	Tipo de cabezal	IP	Tipo de cabezal	IP
TA20A 	66 67	TA20B 	65	TA20R 	66 67	TA20W 	66
TA20J 	66 67	TA20J (indicador) 	66 67	TA20D 	66	TA21E 	65

Fig. 5: Cabezales y grado IP correspondiente

**Transmisor para cabezal**

Los transmisores para cabezal disponibles son (véase también la sección "Electrónica"):

- TMT 180
  - TMT 181
  - TMT 182
  - TMT 184
- PCP 4...20 mA  
PCP 4...20 mA  
Smart HART®  
PROFIBUS-PA®.

El TMT 180 y el TMT 181 (véase la figura 6) son dos transmisores programables mediante PC. El TMT 180 se ofrece también en una versión con más precisión (0,1°C en lugar de 0,2°C) en el rango de temperaturas de -50...250°C y en una versión con rango de medida fijo (especificado por el usuario en la fase de realización del pedido).

La salida del transmisor TMT182 proporciona señales superpuestas de 4...20 mA y HART®. En el caso del transmisor TMT184 (véase fig.7) con señal de salida PROFIBUS-PA®, la dirección para comunicaciones puede fijarse mediante software o unos microinterruptores. El usuario puede especificar la configuración deseada durante la fase de realización del pedido.

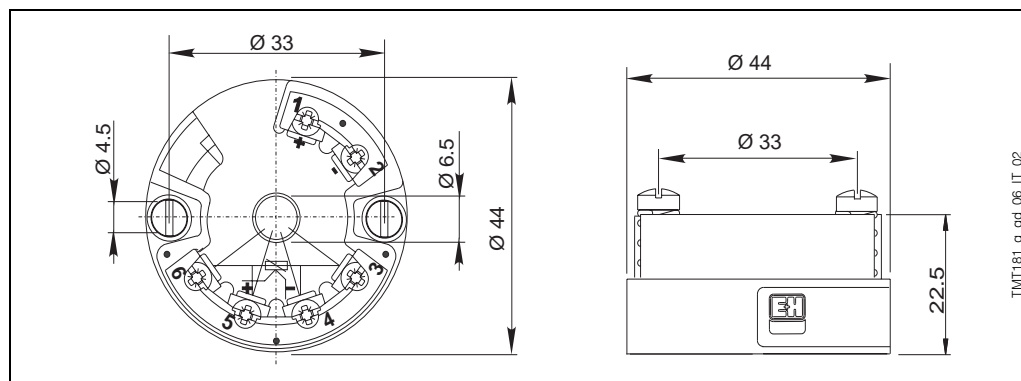


Fig. 6: TMT 180-181-182



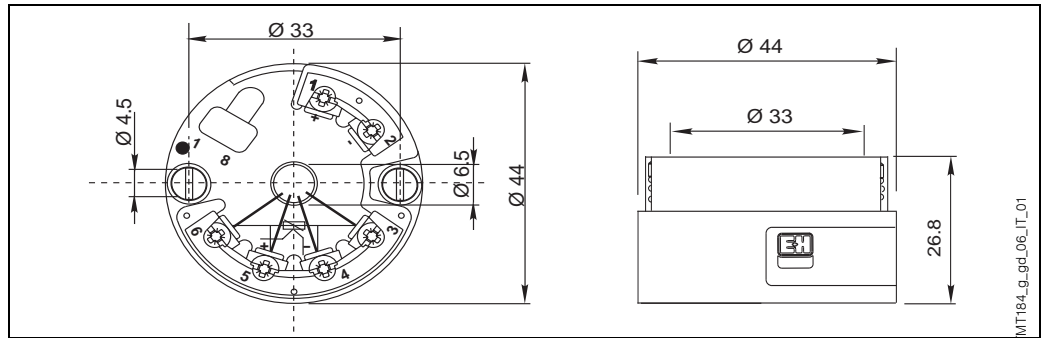


Fig. 7: TMT 184

### Cuello de extensión

El cuello de extensión es la pieza situada entre la conexión a proceso y el cabezal.

Es una pieza hecha normalmente a partir de un tubo con dimensiones y características físicas (diámetro y material) idénticas a la del tubo situado por debajo de la conexión.

Las longitudes estándar del cuello son de 80 ó 145 mm, según la opción seleccionada.

En el caso de un sensor con vaina que presenta un diámetro de 12 mm y punta cónica (patrón 3F), el cuello de extensión es de 82 ó 147 mm, respectivamente, en conformidad con la norma DIN 43772. La conexión situada en la parte superior del cuello permite cambiar la orientación del cabezal del sensor.

Como ilustran las curvas de la figura 8, la longitud del cuello de extensión puede influir sobre la temperatura en el cabezal. Es necesario que esta temperatura se mantenga dentro de los límites definidos en el apartado "Condiciones de trabajo".

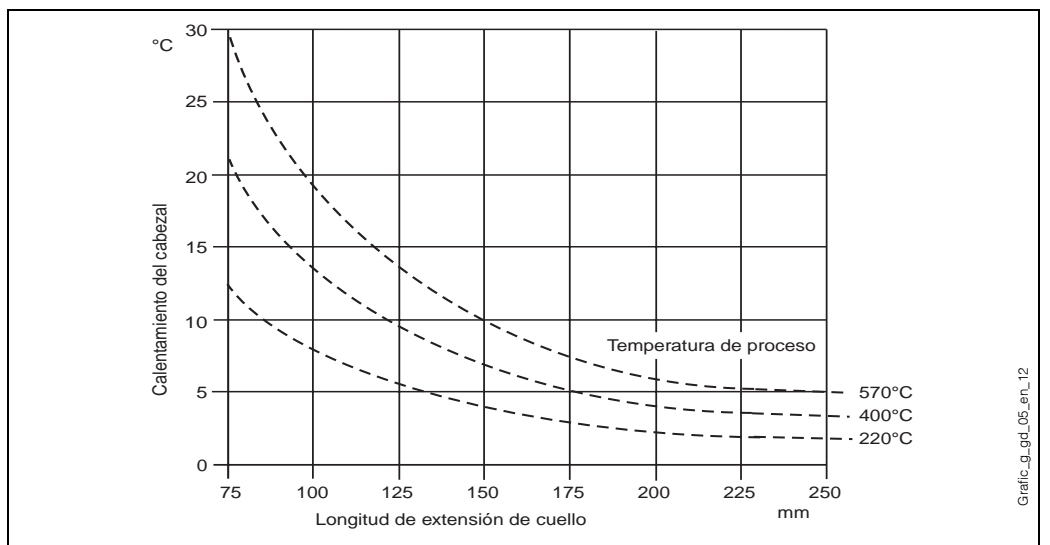


Fig. 8: Calentamiento del cabezal a consecuencia de la temperatura del proceso

### Conexiones a proceso

Los tipos de conexiones bridadas estándar disponibles son los siguientes:

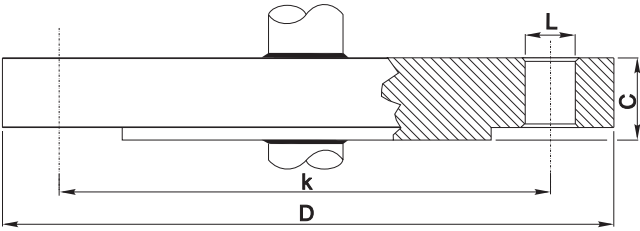
- 1" ANSI cl. 150 RF (DN25 PN20 B ISO 7005)
- DN25 PN40 B1 EN 1092 (DIN 2526/7 patrón C)
- DN40 PN40 B1 EN 1092 (DIN 2526/7 patrón C)
- DN50 PN40 B1 EN 1092 (DIN 2526/7 patrón C).

El material de la brida debe ser idéntico al de la varilla del sensor con vaina. Por esta razón, puede disponerse tanto de conexiones de SS 316L/1.4404 como de SS 316Ti/1.4571. Los modelos de Hastelloy C presentan bridas hechas del material básico SS 316L y un disco de Hastelloy C en la superficie que entra en contacto con el líquido del proceso. Hay que seleccionar la opción "disco de PVDF/PTFE" si el sensor con vaina se dota de una envoltura externa.

El acabado superficial estándar de las caras de acoplamiento de las bridas es de 3,2 a 6,4  $\mu\text{m}$  (Ra).

Se puede disponer de otros tipos de bridas bajo demanda.

En la figure 9 se indican las dimensiones básicas de las bridas disponibles utilizando la estructura de pedido (véase el apartado "Información para el pedido" que se encuentra al final de este documento).



Tipo de brida	D (mm)	K (mm)	L (mm)	C (mm)
1" ANSI 150 RF	110	79,5	16	14,5
DN25 PN40 B1 EN 1092	115	85	14	16
DN40 PN40 B1 EN 1092	150	110	18	18
DN50 PN40 B1 EN 1092	165	125	18	20

Fig. 9: Dimensiones básicas de las conexiones bridadas

## Sonda

En el termómetro TR 13, la sonda comprende un elemento termométrico de inserción que está aislado con material mineral (MgO) y se sitúa dentro de la vaina.

Este elemento de inserción puede adquirirse con una longitud estándar según la norma DIN 43772 o con una de uso común o, también, con una longitud particular especificada por el cliente dentro del rango admisible (véase la "Estructura de pedido" al final del presente documento).

Si se trata de un recambio, la longitud del elemento de inserción (IL) debe escogerse en conformidad con la longitud de inmersión (L) de la vaina. Si requiere piezas de repuesto, consulte la tabla siguiente:

Punta del sensor	Elemento termométrico de inserción	Diámetro del elemento de inserción;	Cuello de extensión	Longitud del elemento de inserción (mm)
Recta	TPR 100	6 mm	80 mm	$IL = L + +90$
Reducida partiendo de $\varnothing 9$ y 11 cónica partiendo de $\varnothing 9$	TPR 100	3 mm	80 mm	$IL = L + +90$
Cónica sobre $\varnothing 12$	TPR 100	6 mm	82 mm	$IL = L + +90$
Recta	TPR 100	6 mm	145 mm	$IL = L + +155$
Reducida partiendo de $\varnothing 9$ y 11 cónica partiendo de $\varnothing 9$	TPR 100	3 mm	145 mm	$IL = L + +155$
Cónica sobre $\varnothing 12$	TPR 100	6 mm	147 mm	$IL = L + +155$
Recta / cónica sobre $\varnothing 12$	TPR 100	6 mm	E	$IL = L + E + +10$
Reducida partiendo de $\varnothing 9$ y 11 Cónica partiendo de $\varnothing 9$	TPR 100	3 mm	E	$IL = L + E + +10$

Si bien el diagrama de conexionado suministrado con el sensor Pt100 simple corresponde al de una configuración a cuatro hilos, la conexión del transmisor puede efectuarse también a tres hilos, dejándose de conectar entonces uno de los terminales.

La configuración a dos hilos para el sensor Pt100 doble sólo está disponible para los elementos de inserción con certificado ATEX.

En lo que respecta a características del sensor con vaina, la rugosidad superficial (Ra) de las partes en contacto con el medio es de  $1,6 \mu\text{m}$  y la punta puede ser de los distintos tipos (reducida o cónica) descritos en la figura 10; Si el sensor con vaina se pide como pieza de recambio, entonces se denomina TW 13 (véase el código de la información técnica correspondiente al final del presente documento).

Para una sonda Pt100 con hilo arrollado recomendamos no utilizar la versión reducida de "5x20 mm" (tipo R).

Para los sensores con vaina de tubería recta y diámetros de 11 ó 12 mm puede pedirse una envoltura externa de PTFE (Teflon®) o PVDF. El diámetro externo de la varilla de la vaina será entonces de 15 ó 16 mm y la longitud de inmersión algo mayor debido a las diferencias en la expansión térmica del tubo metálico y la envoltura de plástico. La parte superior de la envoltura se ajusta mediante un disco del mismo material que se inserta entre la brida y contrabrida.

El uso de dimensiones estándar (cuello de extensión y longitud de inmersión) permite utilizar elementos de inserción con varios tipos de sensores a la vez que garantiza tiempos de entrega rápidos; nuestros clientes pueden por tanto reducir el número de piezas de repuesto que deben mantener en existencias.

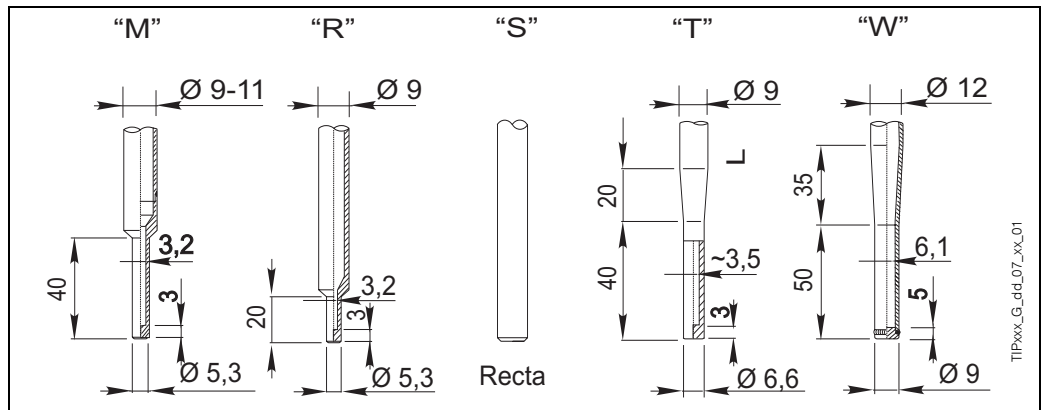


Fig. 10: Puntas de vaina reducidas (izquierda) y cónicas (derecha)

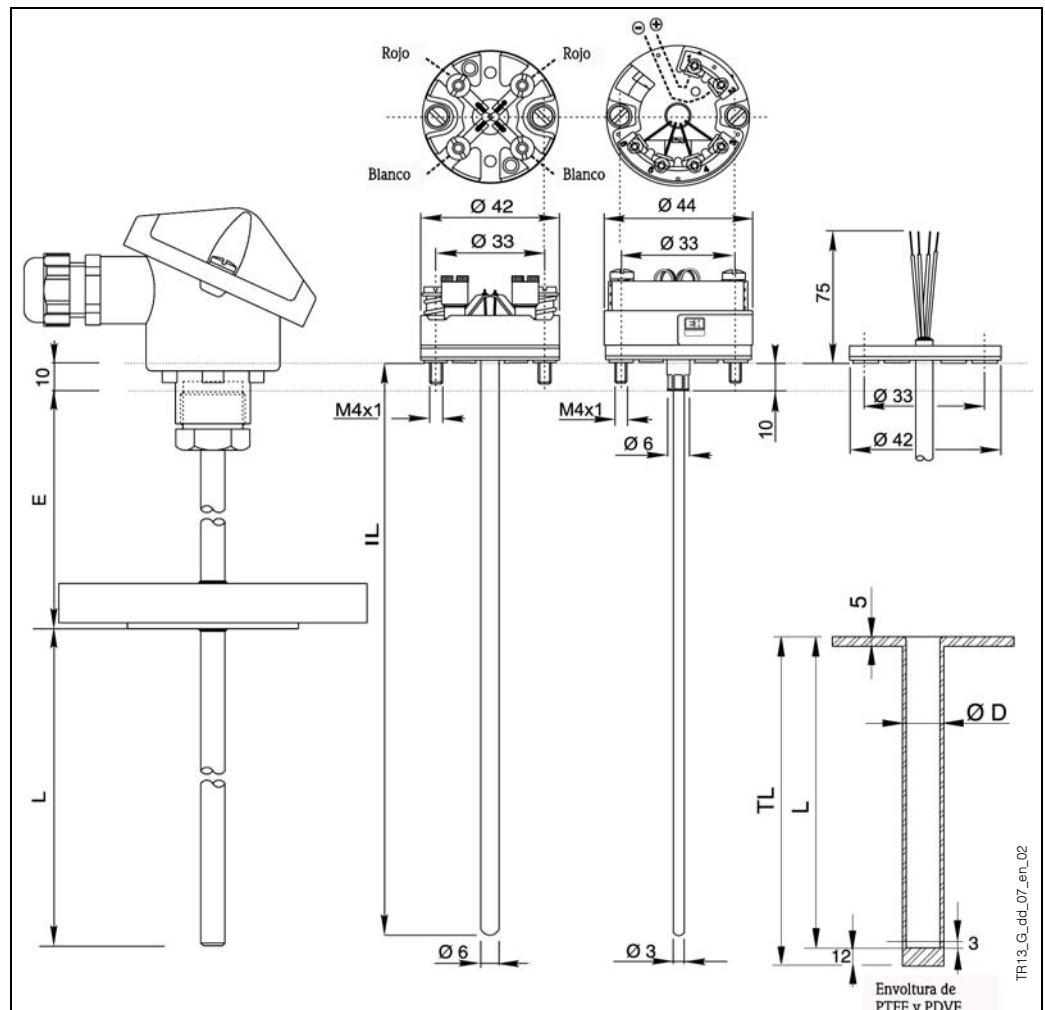


Fig. 11: Componentes funcionales

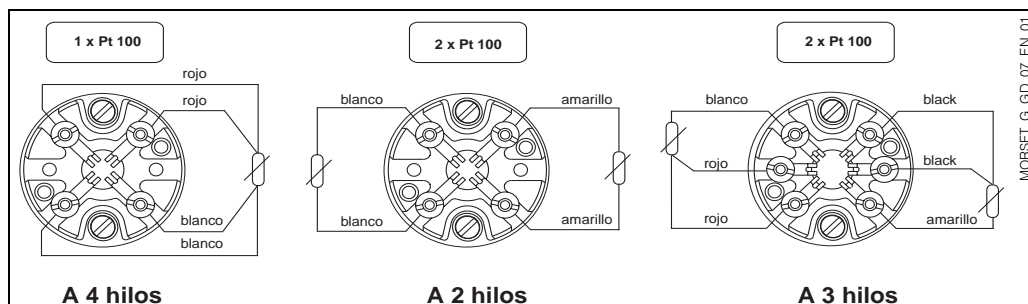


Fig. 12: Diagramas de conexión estándar (bloque de terminales cerámico)

## Certificados

### Certificado Ex

Certificado ATEX KEMA 01 ATEX1169 X (1 GD IIC EEx ia T6...T1 T85...450°C). En cuanto al certificado NAMUR NE 24 y a la Declaración de Conformidad según la norma EN 50020, el servicio de atención al cliente de E+H le podrá proporcionar encantado información detallada al respecto.

### Certificado PED

Se tiene en cuenta la directiva sobre equipos presurizados (PED 97/23/CE). Debido a que el párrafo 2.1 del artículo 1 no es aplicable a este tipo de instrumentos, el TR 13 destinado a usos generales no requiere la marca CE.

### Certificado de materiales

El certificado de materiales 3.1.B (según la norma EN 10204), que se refiere a los materiales de las piezas que entran en contacto con el líquido del proceso, puede seleccionarse directamente en la estructura de pedido del producto. Cualquier otro tipo de certificado referente a materiales tiene que pedirse por separado.

El certificado "abreviado" comprende declaraciones simplificadas sin incluir documentos relacionados con los materiales utilizados en la fabricación del sensor, garantizándose con este certificado la trazabilidad de los materiales mediante el número de identificación del termómetro. El usuario puede pedir posteriormente, en caso necesario, los datos relativos al origen de los materiales.

### Pruebas realizadas con el sensor con vaina

Las pruebas de presión se realizan a temperatura ambiente con el fin de verificar la resistencia del sensor con vaina según las especificaciones indicadas en la norma DIN 43772. En el caso de las vainas que no satisfacen dicha norma (porque presentan una punta reducida, una punta cónica sobre un tubo de 9 mm, dimensiones especiales, ...), la presión se verifica con el tubo recto de dimensiones similares. Los sensores con certificado de aptitud para zonas con peligro de deflagración (Ex) se someten siempre a pruebas de presión según estos mismos criterios. Se pueden realizar también sobre demanda pruebas de resistencia a otras presiones. La prueba de penetración de líquidos sirve para verificar la ausencia de grietas en las soldaduras del sensor con vaina.

### Informe de pruebas y calibración

En lo que se refiere a pruebas y calibración, el "Informe de Inspección" constituye una declaración de cumplimiento de los puntos esenciales de la norma DIN EN 60751. La "calibración de fábrica" se realiza en un laboratorio acreditado (acreditación europea) de E+H conforme a un procedimiento interno. Se puede pedir también por separado una calibración según otro procedimiento acreditado en Europa (calibración SIT). La calibración se realiza con el elemento de inserción termométrico.

## Otras informaciones

### Mantenimiento

Los termómetros Omnigrad S TR62 no requieren ningún mantenimiento especial. En el caso de componentes con Certificado ATEX (transmisor, elemento termométrico de inserción), consulte, por favor, la documentación pertinente (cód. pedido indicados al final del presente documento).

### Tiempo de entrega

En el caso de cantidades pequeñas (aproximadamente 10 unidades) y opciones estándar, la entrega se realiza entre 5 y 15 días, según la configuración pedida.

## Información para el pedido

### Estructura de pedido

TR13		Certificado de seguridad (Ex)	
A		No se requiere la certificado Ex	
B		Certificado ATEX II 1 GD EEx-ia IIC	
C		*Certificado NAMUR NE 24	
D		**Declaración del Fabricante" según norma EN 50020	
Material del cabezal, portacables, grado IP			
A		TA20A aluminio, portacables M20x1,5, IP66/IP67	
4		TA20A aluminio, conector PROFIBUS® , IP66	
2		TA20A aluminio, portacables 1/2" NPT, IP66/IP67	
7		TA20B poliamida, negro, portacables M20x1,5, IP65	
E		TA21E aluminio, tapa roscada, M20x1,5, IP65	
6		TA20D aluminio, tapa alta, portacables M20x1,5, IP66	
5		TA20D aluminio, tapa alta, conector PROFIBUS® , IP66	
8		TA20D aluminio, tapa alta, portacables 1/2" NPT, IP66	
J		TA20J SS316L, portacables M20x1,5, IP66/IP67	
K		TA20J SS316L, con indicador, portacables M20x1,5, IP66/IP67	
M		TA20J SS316L, conector PROFIBUS® , IP66	
R		TA20R SS316L, tapa roscada, portacables M20x1,5, IP66/67	
S		TA20R SS316L, tapa roscada, conector PROFIBUS® , IP66	
W		TA20W aluminio, tapa redonda, pestaña, portacables M20x1,5, IP66	
Y		Versión especial	
Diámetro de tubería, tipo de material, acabado			
A		Diámetro de tubería:	9 mm Material: SS 316L/1.4404, Ra<1,6 µm
D		Diámetro de tubería:	9 mm Material: SS 316Ti/1.4571, Ra<1,6 µm
G		Diámetro de tubería:	9 mm Material: Hastelloy C, Ra<1,6 µm
B		Diámetro de tubería:	11 mm Material: SS 316L/1.4404, Ra<1,6 µm
E		Diámetro de tubería:	11 mm Material: SS 316Ti/1.4571, Ra<1,6 µm
H		Diámetro de tubería:	11 mm Material: Hastelloy C, Ra<1,6 µm
F		Diámetro de tubería:	12 mm Material: SS 316Ti/1.4571, Ra<1,6 µm
R		Diámetro de tubería:	11 mm + Envoltura de PTFE d.15 mm
S		Diámetro de tubería:	12 mm + Envoltura de PVDF d.16 mm
Y		Especial	Versión
Longitud del cuello de extensión E (60-250 mm)			
1		80 mm, longitud de extensión E (82 mm con punta mod. "W")	
3		145 mm, longitud de extensión E (147 mm con punta mod. "W")	
8		... mm, longitud de extensión E a especificar	
9		... mm, longitud de extensión E especial	
Tipo de brida, acabado estándar Ra 3,2-6,4 µm <i>(el material tiene que ser el mismo que el de la tubería)</i>			
AB		1" ANSI 150 RF, material SS 316L	(DN25 PN20 B ISO7005)
EA		DN25 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L	(DIN 2526/7 patrón C)
EB		DN40 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L	(DIN 2526/7 patrón C)
EC		DN50 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L	(DIN 2526/7 patrón C)
FA		DN25 PN40 B1 EN 1092, material SS 316Ti	(DIN 2526/7 patrón C)
FB		DN40 PN40 B1 EN 1092, material SS 316Ti	(DIN 2526/7 patrón C)
FC		DN50 PN40 B1 EN 1092, material SS 316Ti	(DIN 2526/7 patrón C)
HA		DN25 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L + disco de Hast.	(DIN 2526/7 patrón C)
HC		DN50 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L + disco de Hast.	(DIN 2526/7 patrón C)
PA		DN25 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L + disco de PVDF	(DIN 2526/7 patrón C)
PC		DN50 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L + disco de PVDF	(DIN 2526/7 patrón C)
TA		DN25 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L + disco de PTFE	(DIN 2526/7 patrón C)
TC		DN50 PN40 B1 EN 1092, material SS 316L + disco de PTFE	(DIN 2526/7 patrón C)
YY		Versión especial	
Tipo de punta			
S		Punta recta sin reducción	
R		Punta reducida, L >= 30 mm (tubería SS 9 mm)	
M		Punta reducida, L >= 80 mm (tubería 9 y 11 mm)	
T		Punta cónica, L >= 100 mm (tubería SS 9 mm)	
W		Punta cónica, L >= 120 mm conforme a DIN 43772 patrón 3F (tubería SS 12 mm con longitud E a partir de 87 y 147 mm)	
Y		Versión especial	

										<b>Longitud de inmersión (50-3700)</b>			
										C	120	mm, longitud de inmersión L	
										D	160	mm, longitud de inmersión L	
										E	225	mm, longitud de inmersión L	
										F	250	mm, longitud de inmersión L	
										G	285	mm, longitud de inmersión L	
										H	315	mm, longitud de inmersión L	
										J	345	mm, longitud de inmersión L	
										K	400	mm, longitud de inmersión L	
										L	465	mm, longitud de inmersión L	
										M	580	mm, longitud de inmersión L	
										X	...	longitud de inmersión L a especificar	
										Y	...	longitud de inmersión L especial	
										<b>Terminal cerámico o transmisor</b>			
										F	Hilos en voladizo		
										C	Bloque cerámico de terminales		
										2	TMT180-A21, rango fijo, de ... a ...°C, precisión 0,2 K, span: -200...650°C		
										3	TMT180-A22, rango fijo, de ... a ...°C, precisión 0,1 K, span: -50...250°C		
										4	TMT180-A11, programable, de ... a ...°C, precisión 0,2 K, span: -200...650°C		
										5	TMT180-A12, programable, de ... a ...°C, precisión 0,1 K, span: -50...250°C		
										P	TMT181-A, programable de ... a ...°C, PCP, 2 hilos, aislado		
										Q	TMT181-B, programable de ... a ...°C, PCP ATEX, 2 hilos, aislado		
										R	TMT182-A, programable de ... a ...°C, HART®, 2 hilos, aislado		
										T	TMT182-B, programable de ... a ...°C, HART® ATEX, 2 hilos, aislado		
										S	TMT184-A, programable, de ... a ...°C, PROFIBUS-PA®, 2 hilos		
										V	TMT184-B, programable, de ... a ...°C, PROFIBUS-PA® ATEX, 2 hilos		
										<b>Tipo de termómetro RTD, rango de temperatura, diagrama de conexionado</b>			
										3	1 Pt 100, TF	Clase A, - 50/400°C	4 hilos
										7	1 Pt 100, TF	Clase 1/3 DIN B, - 50/400°C	4 hilos
										B	2 Pt 100, WW	Clase A, -200/600°C	3 hilos
										C	1 Pt 100, WW	Clase A, -200/600°C	4 hilos
										D	2 Pt 100, WW	Clase A, -200/600°C	2 hilos
										F	2 Pt 100, WW	Clase 1/3 DIN B, -200/600°C	3 hilos
										G	1 Pt 100, WW	Clase 1/3 DIN B, -200/600°C	4 hilos
										Y	Especial	Versión	
										<b>Certificado de inspección de materiales</b>			
										0	No se requiere el certificado de materiales		
										1	3.1.B EN10204, certificado estándar para piezas en contacto con el producto		
										2	3.1.B EN10204, certificado "abreviado" para piezas en contacto con el producto		
										9	Versión especial		
										<b>Pruebas con el sensor con vaina</b>			
										0	No se requiere ninguna prueba a realizar con el sensor con vaina		
										A	Someter el sensor con vaina a una prueba de presión hidrostática interna		
										B	Someter el sensor con vaina a una prueba de presión hidrostática externa		
										C	Someter las soldaduras del sensor con vaina a una prueba de penetración de colorante		
										Y	Versión especial		
										<b>Pruebas con el elemento termométrico de inserción y calibración del mismo</b>			
										0	No se requiere ninguna prueba ni calibración		
										1	Informe de inspección relativo al sensor		
										2	Informe de inspección relativo al lazo		
										A	Calibración de fábrica, RTD simple, 0-100°C		



---

## Documentación suplementaria

---

<input type="checkbox"/> Termómetros de resistencia Omnigrad TST - Información general	TI 088T/02/en
<input type="checkbox"/> Cabezales con terminales - Omnigrad TA 20	TI 072T/02/en
<input type="checkbox"/> Transmisor de temperatura para cabezal iTEMP® Pt TMT 180	TI 088R/09/en
<input type="checkbox"/> Transmisor de temperatura para cabezal iTEMP® PCP TMT 181	TI 070R/09/en
<input type="checkbox"/> Transmisor de temperatura para cabezal iTEMP® HART® TMT 182	TI 078R/09/en
<input type="checkbox"/> Transmisor de temperatura para cabezal iTEMP® PA TMT 184	TI 079R/09/en
<input type="checkbox"/> Elementos de inserción RTD para sensores de temperatura - Omniset TPR100	TI 268T/02/en
<input type="checkbox"/> Vainas para sensores de temperatura - Omnigrad M TW 13	TI 264T/02/it
<input type="checkbox"/> Envolturas de sensores con vaina	TI 233T/02/en
<input type="checkbox"/> Instrucciones de seguridad para el uso en zonas peligrosas	XA 003T/02/z1
<input type="checkbox"/> Termolab de E+H - Certificados de calibración de termómetros industriales. Termómetros de resistencia RTD y termopares	TI 236T/02/en

**Sujeto a modificaciones**

---

### Oficina Central Internacional España

Endress+Hauser  
GmbH+Co. KG  
Instruments International  
Colmarer Str. 6  
79576 Weil am Rhein  
Deutschland

Tel. +49 76 21 9 75 02  
Fax +49 76 21 9 75 34 5  
[www.endress.com](http://www.endress.com)  
[info@ii.endress.com](mailto:info@ii.endress.com)

Endress+Hauser S.A.  
C/Constitució, 3  
08960 Sant Just Desvern  
Barcelona

Tel. +34 93 480 33 66  
Fax +34 93 473 38 39  
[www.es.endress.com](http://www.es.endress.com)  
[info@es.endress.com](mailto:info@es.endress.com)

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation