

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

SensyTemp TSP111, TSP121, TSP131

Sensores de temperatura



Measurement made easy

Flexible por construcción modular

Modelo conforme a DIN 43772 para requisitos de proceso bajos y medios

Diseño modular

- Elemento medidor, tubo de protección, tubo de cuello, cabezal de conexión, transmisor

Elemento medidor recambiable

- Elemento medidor recambiable

Transmisor en el cabezal de conexión

- Indicador LCD opcional
- Disponible opcionalmente con función de indicación (tipo AS) o indicador con función de configuración (tipo A)
- SIL 2 para transmisor

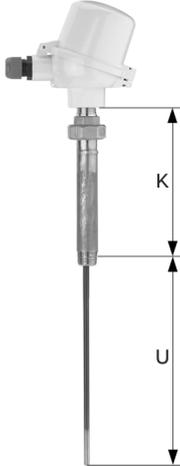
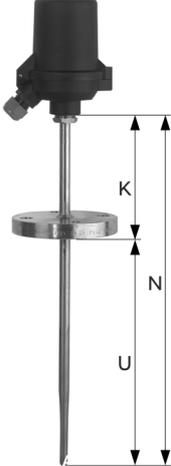
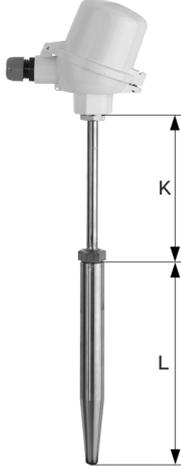
Homologaciones

- SIL 2 para sensor con transmisor integrado
- ATEX, IECEx, EAC-Ex (GOST), NEPSI, otras homologaciones bajo pedido

Campos de aplicación

- Industria química, industria energética, tecnología de procesos en general, construcción de recipientes y tuberías, construcción de máquinas e instalaciones

Sinopsis de sensores de temperatura

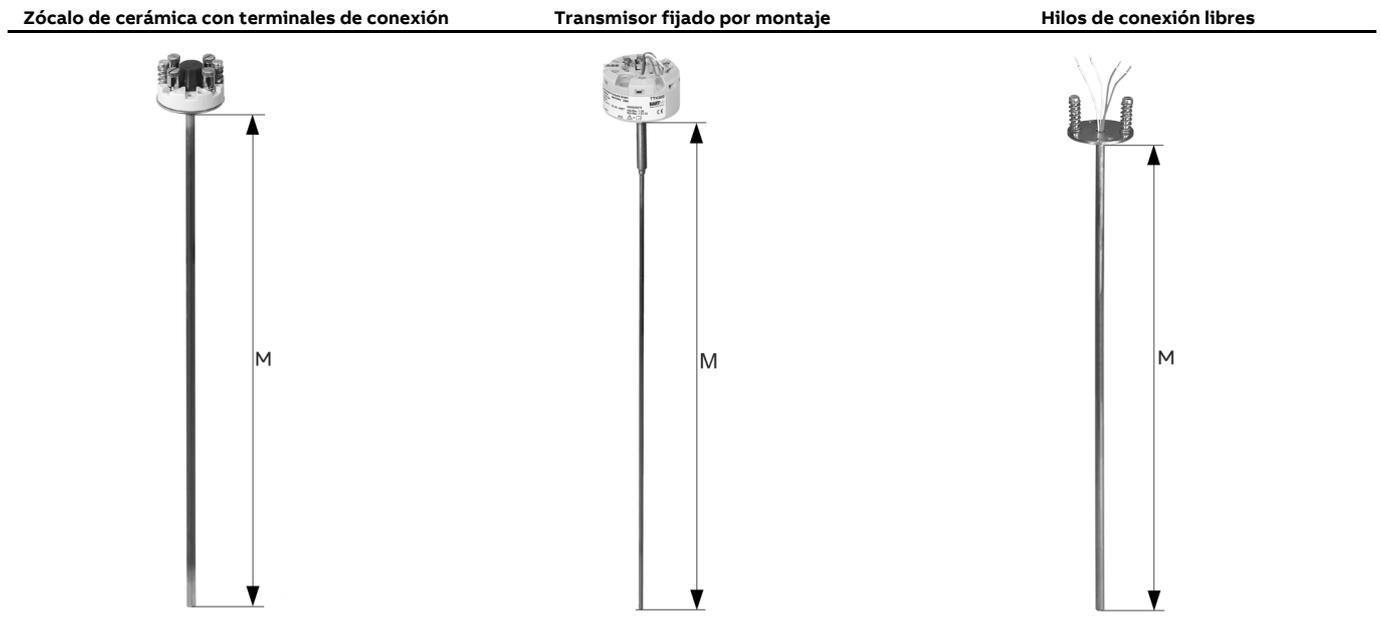
Tipo	TSP111	TSP121	TSP131
Leyenda:			
K = Longitud del tubo de cuello			
U = Longitud de montaje			
N = Longitud nominal			
L = Longitud del tubo de protección			
			
Diseño	sin tubo de protección, para instalación en tubos de protección existentes	Accesorio de protección fabricado de tubo, soldado	Tubo de protección de material macizo, taladrado
	Elemento medidor, tubo de cuello con racor para tubo de protección, cabezal de conexión, transmisor, indicador LCD opcional		
Conexión de proceso	Instalación en un tubo de protección existente. ¡La seguridad funcional solo está garantizada si el sistema dispone de un tubo de protección adicional!	Rosca de tornillo, brida, atornilladura de apriete	Racor soldado, rosca de tornillo, brida
Temperatura de transporte / almacenamiento	-20 a 70 °C (-4 a 158 °F)		
Temperaturas máximas	(el valor de temperatura inferior correspondiente depende del sensor y material utilizado)		
Sensor	Resistor de película: 400 °C (752 °F), resistor bobinado: 800 °C (1472 °F), Termoelementos tipo K, N, J, E, L, S: 1600 °C (2912 °F)		
Material	316L / 1.4404	≤ 800 °C (1472 °F)	
(otros materiales bajo pedido)	316Ti / 1.4571	≤ 800 °C (1472 °F)	
	Inconel 600 / 2.4816	≤ 1100 °C (2012 °F)	
	Hastelloy C276 / 2.4819	—	≤ 1100 °C (2012 °F)
	Monel 400 / 2.4360	—	600 °C (1112 °F)
	1.7335	—	≤ 540 °C (1004 °F)
	1.7380	—	≤ 570 °C (1058 °F)
	1.5415	—	≤ 500 °C (932 °F)
	E-CTFE	—	≤ 120 °C (248 °F)
	Tántalo	—	≤ 250 °C (482 °F)
Druck (Presión)		Máxima 40 a 100 bares (580,15 a 1450,38 psi)	máxima 700 bar (10152,64 psi)

Aviso

Las temperaturas y presiones máximas indicadas representan los valores máximos, calculados sin carga por el proceso. Debido a la influencia de la viscosidad, velocidad de flujo, presión y temperatura producidas durante el proceso, estos valores se desvían normalmente hacia abajo.

Sinopsis – Elementos medidores TSA101

Termoelementos y termómetros de resistencia con envoltura



- Cable con envoltura plástica ligera de ABB, flexible y resistente a las vibraciones. Material de la envoltura de los termómetros de resistencia: acero inoxidable 1.4571 (316Ti) o aleación con base de níquel 2.4816 (Alloy 600) para termoelementos.
- Sensores conforme a IEC 60751, termómetros de resistencia de platino con intervalos de medición de -196 a 800 °C ($-320,8$ a 1472 °F) con tres clases de tolerancia o termoelementos conforme a IEC 60584 y ANSI MC96.1 con intervalos de medición de -40 a 1200 °C (-40 a 2192 °F) con dos clases de tolerancia correspondientes.
- Termoelemento tipo S con una clase de precisión de 0 a 1600 °C (32 a 2912 °F).
- Equipado con sensores simples o dobles.
- El alargamiento elástico de los muelles de apriete (10 mm ($0,39$ in)) en la placa de soporte del elemento medidor garantiza una presión de contacto óptima.
- Los elementos medidores están disponibles con diámetro exterior de 3 mm ($0,12$ in), $4,5$ mm ($0,24$ in), 6 mm ($0,24$ in) y también para termoelementos de 8 mm ($0,32$ in). Punta con manguito de 8 mm ($0,32$ in) y punta con manguito de 10 mm ($0,39$ in)

M = Longitud del elemento medidor

Leyenda:

TSP111: $M = U + K + 25$ mm

TSP121: $M = N + 25$ mm

TSP131: $M = L + K + 25$ mm

K = Longitud del tubo de cuello

U = Longitud de montaje

N = Longitud nominal

L = Longitud del tubo de protección

Indicaciones de instalación

Para evitar errores en la medición de la temperatura se debe mantener la longitud de montaje mínima del termopar elegido. Lo más ideal es instalar el sensor en el centro de la tubería.

Longitud de montaje recomendada

Para evitar errores por disipación del calor.

Fluido	Longitud de montaje
Líquidos	8 a 10 × Ø en el extremo del tubo de protección
Gases	10 a 15 × Ø en el extremo del tubo de protección

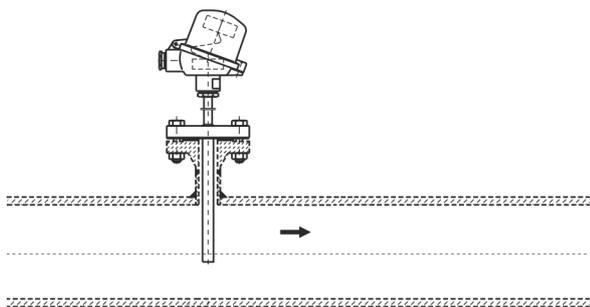


Figura 1: Longitud de montaje recomendada

Diámetro nominal pequeño

En tuberías con diámetros nominales muy pequeños se recomienda la instalación en un codo del tubo. El elemento térmico debe posicionarse de manera que se encuentre en sentido opuesto a la dirección de flujo del fluido de medición. Para reducir errores de medición, también se puede utilizar un adaptador apropiado e instalar el termopar en un ángulo agudo (< 45°) opuesto al sentido de flujo del fluido.

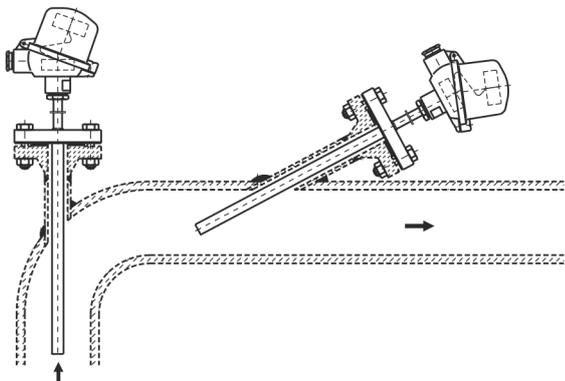


Figura 2: Diámetro nominal pequeño

Datos técnicos

Termómetro de resistencia

La utilización de un cable con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera y de elementos medidores especiales, incluida su instalación, garantiza una alta resistencia a vibraciones de todos los elementos medidores de los sensores de temperatura TSP.

Todos los elementos de medida desarrollados para los sensores de temperatura TSP ya superan los valores de aceleración de 30 m/s² (3 g) definidos para exigencias elevadas (según IEC 60751).

La tabla siguiente indica la combinación óptima entre rango de medida, diámetro, precisión y resistencia a vibraciones.

Resistor de película (SMW) – Versión básica

	Rango de medida	Resistencia a vibraciones
Clase B	-50 a 400 °C (-58 a 752 °F)	100 m/s ² (10 g) a 10 - 500 Hz
Clase A	-30 a 300 °C (-22 a 572 °F)	
Clase AA	0 a 100 °C (32 a 212 °F)	

	Sensor simple			Sensor doble		
	2 hilos	3 hilos	4 hilos	2 hilos	3 hilos	4 hilos
3,0 mm, clase B	●	●	●			
3,0 mm, clase A		●	●			
3,0 mm, clase AA		●	●			
4,5 mm, clase B	●	●	●			
4,5 mm, clase A		●	●			
4,5 mm, clase AA		●	●			
6,0 mm, clase B	●	●	●	●	●	●
6,0 mm, clase A		●	●		●	●
6,0 mm, clase AA		●	●		●	●

... Datos técnicos

Resistor de película (SMW) – Mayor resistencia a vibraciones

	Rango de medida	Resistencia a vibraciones
Clase B	-50 a 400 °C (-58 a 752 °F)	600 m/s ² (60 g) a 10 a
Clase A	-30 a 300 °C (-22 a 572 °F)	500 Hz
Clase AA	0 a 100 °C (32 a 212 °F)	

	Sensor simple			Sensor doble		
	2 hilos	3 hilos	4 hilos	2 hilos	3 hilos	4 hilos
3,0 mm, clase B	●	●	●			
3,0 mm, clase A		●	●			
3,0 mm, clase AA		●	●			
6,0 mm, clase B	●	●	●	●	●	●
6,0 mm, clase A		●	●		●	●
6,0 mm, clase AA		●	●		●	●

Resistor bobinado (DMW) – Intervalo de medición ampliado

	Rango de medida	Resistencia a vibraciones
Clase B	-196 a 800 °C (-320,8 a 1472 °F)	100 m/s ² (10 g) a 10 a 500 Hz
Clase A, DMW simple	-100 a 450 °C (-148 a 842 °F)	
Clase A, DMW doble	0 a 250 °C (32 a 482 °F)	

	Sensor simple			Sensor doble		
	2 hilos	3 hilos	4 hilos	2 hilos	3 hilos	4 hilos
3,0 mm, clase B	●	●	●	●	●	
3,0 mm, clase A		●	●		●	
4,5 mm, clase B	●	●	●	●	●	
4,5 mm, clase A		●	●		●	
6,0 mm, clase B	●	●	●	●	●	●
6,0 mm, clase A		●	●		●	●

Resistor bobinado (DMW) – Intervalo de medición ampliado, mayor resistencia a vibraciones

	Rango de medida	Resistencia a vibraciones
Clase B	-196 a 600 °C (-320,8 a 1112 °F)	600 m/s ² (60 g) a 10 a 500 Hz
Clase A, DMW simple	-100 a 450 °C (-148 a 842 °F)	
Clase A, DMW doble	0 a 250 °C (32 a 482 °F)	

	Sensor simple			Sensor doble		
	2 hilos	3 hilos	4 hilos	2 hilos	3 hilos	4 hilos
6,0 mm, clase B	●	●	●	●	●	●
6,0 mm, clase A		●	●		●	●

Longitud de la punta del elemento medidor

La tabla siguiente resume los datos respecto al largo termosensible, a la profundidad mínima de inmersión y al largo no flexible en la punta del elemento medidor instalado.

Diseño	Profundidad mínima de inmersión	Largo termosensible	Largo no flexible
Versión básica	70 mm (2,75 in)	7 mm (0,28 in)	30 mm (1,18 in)
Mayor resistencia a vibraciones	70 mm (2,75 in)	10 mm (0,39 in)	40 mm (1,57 in)
Rango de medida ampliado, mayor resistencia a las vibraciones	70 mm (2,75 in)	50 mm (1,97 in)	60 mm (2,36 in)

Clases de precisión – Resistores de precisión conforme a IEC 60751

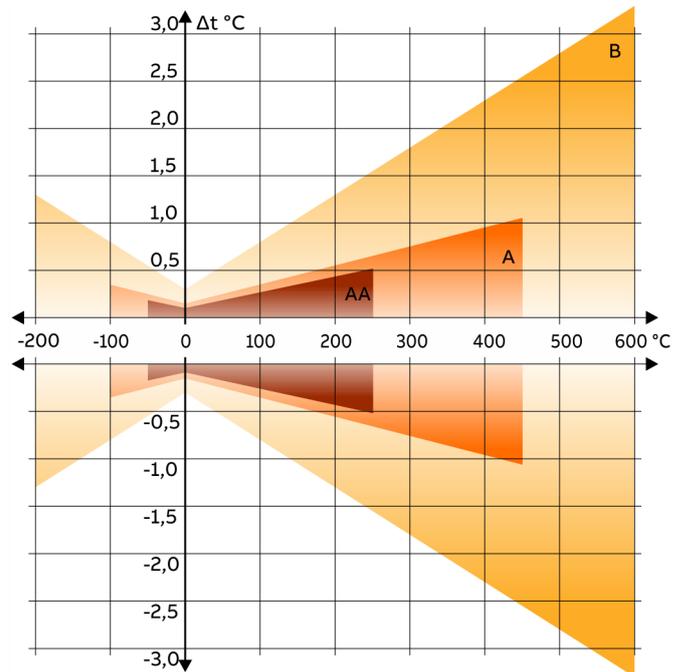
En todos los campos de aplicación, pueden utilizarse resistores de película y resistores bobinados que cumplen la norma IEC 60751. Sin embargo, después solo será válida la clase de precisión del rango de temperatura utilizado. Ejemplo: un sensor de la clase AA se utiliza a una temperatura de 290 °C (554 °F). A partir de este momento, el sensor se clasificará en la clase A, aunque sólo se haya utilizado durante poco tiempo.

Resistor de película (SMW), instalado

Clase B	$\Delta t = \pm (0,30 + 0,0050 \times [t])$	-50 a 400 °C (-58 a 752 °F)
Clase A	$\Delta t = \pm (0,15 + 0,0020 \times [t])$	-30 a 300 °C (-22 a 572 °F)
Clase AA	$\Delta t = \pm (0,10 + 0,0017 \times [t])$	0 a 100 °C (32 a 212 °F)

Resistor bobinado (DMW) instalado

Clase B	$\Delta t = \pm (0,30 + 0,0050 \times [t])$	-196 a 600 °C (-320,8 a 1112 °F)
Clase A	$\Delta t = \pm (0,15 + 0,0020 \times [t])$	-100 a 450 °C (-148 a 842 °F)



Áreas coloreadas: Rango de temperatura según IEC 60751 (DMW)

Figura 3: Representación gráfica de las clases de precisión

Errores de medición en circuitos de dos hilos

En circuitos de dos hilos debe tenerse en cuenta la resistencia eléctrica de los conductores de cobre interiores del elemento medidor, la cual influye en el valor medido. La resistencia eléctrica depende del diámetro y la longitud del elemento medidor.

En caso de que el error no pueda ser compensado por el método de medición, valdrá, como valor de orientación:

- Ø elemento medidor 3,0 mm: (0,281 Ω/m ⇒ 0,7 °C/m)
- Ø elemento medidor 6,0 mm: (0,1 Ω/m ⇒ 0,25 °C/m)

Por esta razón, ABB suministra de fábrica, exclusivamente, circuitos de tres o cuatro hilos.

... Datos técnicos

Termoelementos

Las clases de precisión de los termoelementos se rigen por la norma internacional IEC 60584. Bajo pedido, ABB también suministra acorde con las normas ANSI MC96.1 y DIN 43710. Como estas normas solo se diferencian ligeramente en los valores de temperatura bajos (hasta ~ 300 °C (572 °F)), ABB recomienda que se utilicen termoelementos conformes a la norma IEC 60584. Los valores de tolerancia se indican en la tabla "Clases de precisión según la norma IEC 60584".

La tabla siguiente resume los datos respecto al largo termosensible, a la profundidad mínima de inmersión y al largo no flexible en la punta del elemento térmico instalado.

Diseño	Profundidad mínima de inmersión	Largo termosensible	Largo no flexible
Resistente a vibraciones hasta 600 m/sec ² (60 g)	70 mm (2,76 in)	7 mm (0,28 in)	30 mm (1,18 in)

	1	K	2	K	3	K	1	J	2	J	1	L*	2	L*	1	N	2	N	1	T	2	T	1	E	2	E	1	S	2	S
3,0 mm, clase 2	●	●						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3,0 mm, clase 1	●	●						●	●						●	●														
4,5 mm, clase 2	●	●																												
4,5 mm, clase 1	●	●																												
6,0 mm, clase 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6,0 mm, clase 1	●	●						●	●						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

* Tolerancia conforme a DIN 43710

Clases de precisión de medida conforme a IEC 60584, DIN 43710 y ANSI MC96.1

IEC 60584	Clase (CL)	Rango de temperatura	Desviación de medida máxima
K (NiCr-Ni), N (NiCrSi-NiSi)	2	-40 a 333 °C (-40 a 631,4 °F)	±2,5 °C (±4,5 °F)
		333 a 1200 °C (631,4 a 2192 °F)	±0,0075 × [t]
	1	-40 a 375 °C (-40 a 707 °F)	±1,5 °C (±2,7 °F)
		375 a 1000 °C (707 a 1832 °F)	±0,004 × [t]
J (Fe-CuNi)	2	-40 a 333 °C (-40 a 631,4 °F)	±2,5 °C (±4,5 °F)
		333 a 750 °C (631,4 a 1382 °F)	±0,0075 × [t]
	1	-40 a 375 °C (-40 a 707 °F)	±1,5 °C (±2,7 °F)
		375 a 750 °C (707 a 1382 °F)	±0,004 × [t]
T (Cu-CuNi)	2	-40 a 133 °C (-40 a 271,4 °F)	±1,0 °C (±1,8 °F)
		133 a 350 °C (271,4 a 662 °F)	±0,0075 × [t]
	1	-40 a 125 °C (-40 a 257 °F)	±0,5 °C (±0,9 °F)
		125 a 350 °C (257 a 662 °F)	±0,005 × [t]
S (Pt10%Rh-Pt)	2	0 a 600 °C (32 a 1112 °F)	±1,5 °C (±2,7 °F)
		600 a 1600 °C (1112 a 2912 °F)	±0,0025 × [t]
E (NiCr-CuNi)	2	-40 a 333 °C (-40 a 631,4 °F)	±2,5 °C (±4,5 °F)
		333 a 900 °C (631,4 a 1652 °F)	±0,0075 × [t]
	1	-40 a 375 °C (-40 a 707 °F)	±1,5 °C (±2,7 °F)
		375 a 800 °C (707 a 1472 °F)	±0,004 × [t]

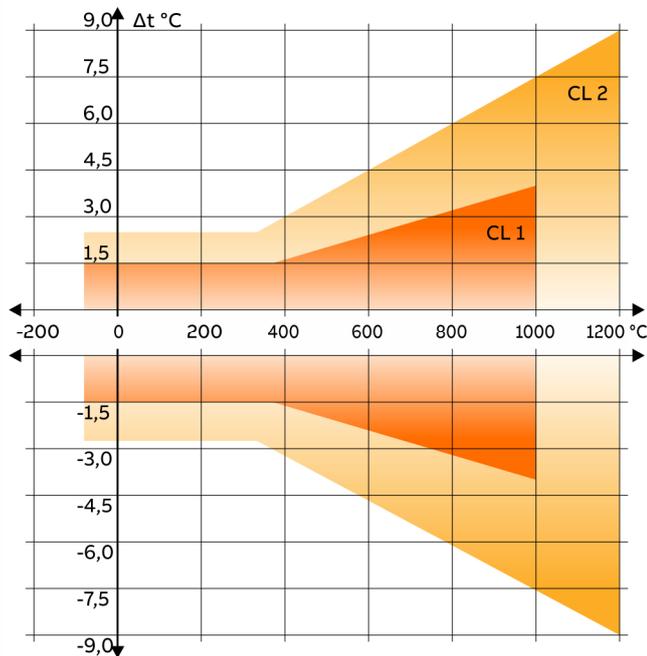


Figura 4: Representación gráfica de las clases de precisión, ejemplo para tipo K y N conforme a IEC 60584. Consultar otros tipos en las tablas.

DIN 43710	Rango de Desviación de medida	
	temperatura	máxima
L (Fe-CuNi)	50 a 400 °C (122 a 752 °F)	±3,0 °C (±5,4 °F)
	400 a 900 °C (752 a 1652 °F)	±0,0075 × [t]

ANSI MC 96.1	Clase (CL)	Rango de temperatura	Desviación de medida máxima
K (NiCr-Ni), N (NiCrSi-NiSi)	Estándar	0 a 293 °C (32 a 559,4 °F)	±2,2 °C (±3,96 °F)
		293 a 1250 °C (559,4 a 2282 °F)	±0,0075 × [t]
	Especial	0 a 275 °C (32 a 527 °F)	±1,1 °C (±1,98 °F)
		275 a 1250 °C (527 a 2282 °F)	±0,0040 × [t]
J (Fe-CuNi)	Estándar	0 a 293 °C (32 a 559,4 °F)	±2,2 °C (±3,96 °F)
		293 a 750 °C (559,4 a 1382 °F)	±0,0075 × [t]
	Especial	0 a 275 °C (32 a 527 °F)	±1,1 °C (±1,98 °F)
		275 a 750 °C (527 a 1382 °F)	±0,0040 × [t]

Resistencia de aislamiento del elemento medidor

La resistencia de aislamiento se mide entre la envoltura exterior y el circuito de medición. Si hay dos circuitos de medición, se mide adicionalmente la resistencia de aislamiento entre ambos circuitos de medición. Un procedimiento especial en el proceso de fabricación garantiza que los elementos medidores de ABB alcanzan valores excelentes de aislamiento, también en caso de temperaturas altas.

Resistencia de aislamiento R_{iso}

≥ 500 MΩ con un rango de temperatura ambiente de 15 a 35 °C (59 a 95 °F)

Humedad del aire

< 80 %

Tubos protectores

Funciones del tubo de protección

- Protección contra medios agresivos, presiones de proceso altas y velocidades de flujo altas,
- Cambio o recalibración del elemento de medición sin interrupción del proceso

Según el fluido, la temperatura y la presión de proceso, se facilitan varios materiales y diseños diferentes.

Los tubos de protección se subdividen en 2 tipos:

- Accesorios de protección fabricados de tubo, soldados, para TSPX21
- Tubos de protección de material macizo, taladrados, para TSPX31

Disponibles según DIN 43772 o estándar ABB.

Uso en contacto con alimentos

Los tubos de protección soldados y taladrados seleccionados están aprobados para el contacto con alimentos de acuerdo con los Reglamentos de la UE n.º 1935 y n.º 2023. En la actualidad, se trata de los siguientes tubos de protección:

Tubos de protección soldados:

- Tubo de protección con brida, recto (DIN 43772, forma 2F)
- Tubo de protección roscado, recto (DIN 43772, forma 2G)
- Tubo de protección con brida y punta reducida 9 mm (0,36 in) (ABB, forma 2FS/9)
- Tubo de protección roscado con punta reducida 9 mm (0,36 in) (ABB, forma 2GS/9)

Tubos de protección taladrados:

- Tubo de protección de soldar de material macizo (DIN 43772, forma 4)
- Tubo de protección con brida de material macizo (DIN 43772, forma 4F)

Son posibles los siguientes materiales en el tubo de protección:

- Acero al CrNi 1.4571 (ASTM 316Ti)
- Aleación de Ni 2.4819 (Hastelloy C-276)
- Aleación de Ni 2.4610 (Hastelloy C-4)

Se ofrecen otros tubos de protección y materiales de protección bajo pedido.

Aplicaciones en fluidos muy agresivos

Para el uso correspondiente existe la posibilidad de un recubrimiento especial con PFA o ECTFE con el espesor de capa estándar de 0,5 mm (0,02 in).

Utilización en aplicaciones altamente corrosivas

Para el uso correspondiente existe la posibilidad de un revestimiento de tántalo para los tubos de protección con brida. En este caso, el manguito de tántalo está soldado a la brida en dos puntos.

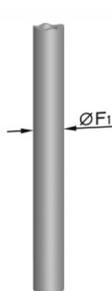
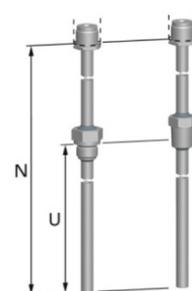
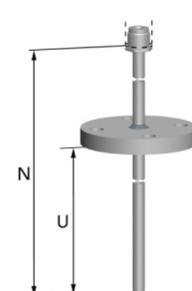
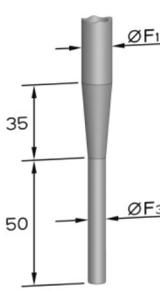
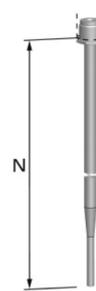
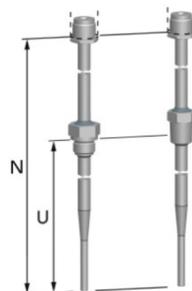
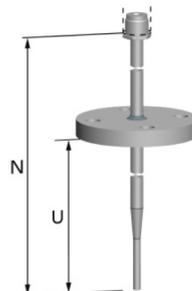
Consulte con su socio de ABB en caso necesario.

Tiempos de respuesta según IEC 60751 y IEC 60584

Los tiempos de respuesta de los sensores de temperaturas de la serie TSP son influenciados por el tubo de protección utilizado y el contacto térmico entre el tubo de protección y el elemento medidor. Para los sensores de temperatura TSPX21 y TSPX31 se ha adaptado la estructura de la punta del tubo de protección del elemento medidor. Esto permite alcanzar una transmisión térmica muy buena. La tabla siguiente indica los tiempos típicos de respuesta de la serie SensyTemp TSP, medidos en agua (conforme a IEC 60751) con 0,4 m/s y un aumento de temperatura de 25 °C (77 °F) a 35 °C (95 °F).

Forma del tubo de protección	Diámetro [mm]	En agua 0,4 m/s	
		t _{0,5}	t _{0,9}
Termómetro de resistencia			
2, 2G, 2F, 2G0	9 × 1	23	64
	11 × 2	25	77
3, 3G, 3F	12 / Punta 9 mm	15	38
2S, 2GS, 2FS, 2GS0	12 / Punta 6 mm	21	55
Termoelementos			
2, 2G, 2F, 2G0	9 × 1	10	24
	11 × 2	12	28
3, 3G, 3F	12 / Punta 9 mm	12	24
2S, 2GS, 2FS, 2GS0	12 / Punta 6 mm	6	14
	14 / Punta 6 mm	6	14

Tubos protectores soldados (TSP121)

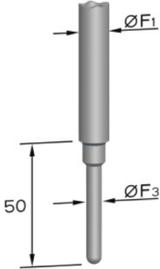
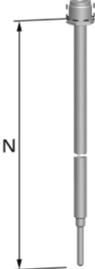
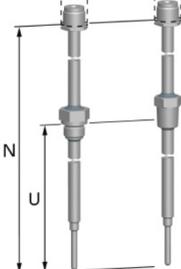
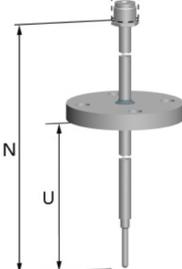
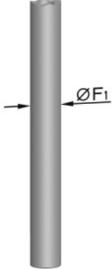
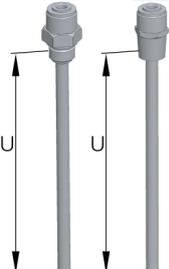
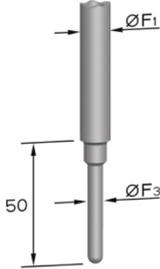
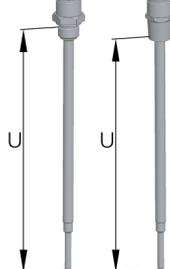
Vástago recto	DIN 43772 – Forma 2	DIN 43772 – Forma 2G	DIN 43772 – Forma 2F
Cabezal de conexión M24 x 1,5			
			
1.4571/316Ti	F1 = 12, 14 mm	F1 = 9, 11, 12, 14 mm	F1 = 11, 12, 14 mm
1.4404/316L	F1 = 12, 14 mm	F1 = 12, 14 mm	F1 = 12, 14 mm
2.4819/C-276	—	F1 = 13,7 mm*	F1 = 13,7 mm**
Elemento medidor	Ø 6 mm	Ø 6 mm	Ø 6 mm
Punta conforme***	DIN 43772 – Forma 3	DIN 43772 – Forma 3G	DIN 43772 – Forma 3F
Cabezal de conexión M24 x 1,5			
			
1.4571/316Ti	F1/F3 = 12/9, 16/10 mm	F1/F3 = 12/9 mm	F1/F3 = 12/9, 16/10 mm
1.4404/316L	F1/F3 = 12/9 mm	F1/F3 = 12/9 mm	F1/F3 = 12/9 mm
Elemento medidor	Ø 6 mm	Ø 6 mm	Ø 6 mm

* Solo con rosca G½A, ½" NPT

** Brida 1.4571/316Ti, aro de apoyo 2.4819/C-276

*** Con un diámetro de la punta conforme de 9 mm, la soldadura del tapón de suelo se realiza siguiendo la recomendación NAMUR. El diámetro efectivo es de aprox. 10 mm.

... Tubos protectores

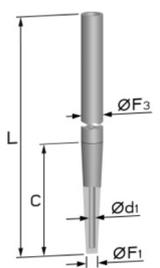
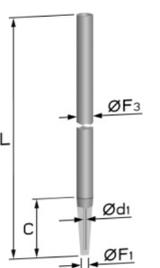
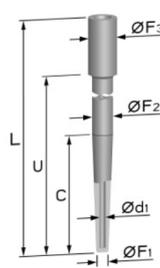
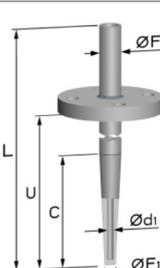
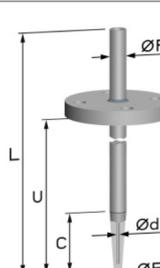
Punta reducida	ABB – Forma 2S	ABB – Forma 2GS	ABB – Forma 2FS
Cabezal de conexión M24 × 1,5			
			
1.4571/316Ti	F1/F3 = 12/6, 14/6 mm	F1/F3 = 11/6, 12/6, 14/6 mm	F1/F3 = 11/6, 12/6, 14/6 mm
1.4404/316L	F1/F3 = 12/6, 14/6 mm	F1/F3 = 12/6, 14/6 mm	F1/F3 = 12/6, 14/6 mm
2.4819/C-276	—	F1/F3 = 13,7/6 mm*	F1/F3 = 13,7/6 mm**
Elemento medidor	Ø 3 mm	Ø 3 mm	Ø 3 mm
Vástago recto, sin tubo de cuello	ABB – Forma 2G0	Punta reducida, sin tubo de cuello	ABB – Forma 2GS0
Cabezal de conexión M24 × 1,5		Cabezal de conexión M24 × 1,5	
			
1.4571/316Ti	F1 = 9, 11, 12 mm*	1.4571/316Ti	F1/F3 = 11/6, 12/6 mm*
Elemento medidor	Ø 6 mm	Elemento medidor	Ø 3 mm

* Solo con rosca G½A, ½" NPT

** Brida 1.4571/316Ti, aro de apoyo 2.4819/C-276

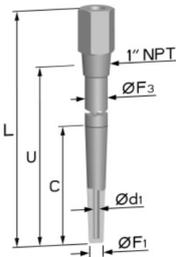
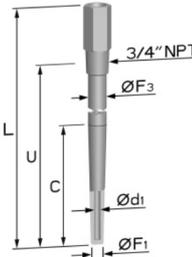
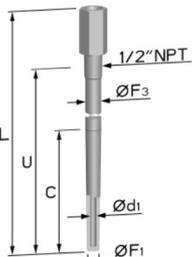
Otros diámetros y materiales bajo pedido.

Tubos protectores taladrados (TSP131)

Tubo protector soldado		DIN 43772 - Forma 4		DIN 43772 - Forma 4		ABB - Forma PW	
Conexión de tubo de cuello		M18 × 1,5		M14 × 1,5		½ in NPT	
							
Material		1.4404/316L; 1.4571/316Ti; 1.7335/13CrMo4-5; 1.5415/15Mo3		1.4876/Incoloy® 800; 2.4360/Monel® 400		1.4404/316L; 1.4571/316Ti 2.4816/Inconel® 600; 2.4819/C-276	
F3/F2/F1	d1	24h7/12,5 mm	7 mm	18h7/9 mm	3,5 mm	32/23/13,5 mm	7 mm
Elemento medidor		Ø 6 mm		Ø 3 mm		Ø 6 mm	
Tubo protector con brida		DIN 43772 - Forma 4F		DIN 43772 - Forma 4FS		ABB - Forma PF	
Conexión de tubo de cuello		M18 × 1,5		M14 × 1,5		½ in NPT	
							
Material		1.4404/316L; 1.4571/316Ti		1.4404/316L; 1.4571/316Ti		1.4876/Incoloy® 800; 2.4360/Monel® 400* 2.4816/Inconel® 600; 2.4819/C-276*	
F3/F2/F1	d1	24/12,5 mm	7 mm	18/9 mm	3,5 mm	32/23/13,5 mm	7 mm
Elemento medidor		Ø 6 mm		Ø 3 mm		Ø 6 mm	

* 1.4876/Incoloy® 800; 2.4360/Monel® 400; 2.4816/Inconel® 600; 2.4819/C-276 con brida de 1.4571/316Ti y aro de apoyo

... Tubos protectores

Tubo protector roscado	ABB - Forma PS		ABB - Forma PS		ABB - Forma PS		
Conexión de tubo de cuello	½ in NPT; SW/AF 36		½ in NPT; SW/AF 27		½ in NPT; SW/AF27		
							
Material	1.4404/316L; 1.4571/316Ti; 1.4876/Incoloy® 800; 2.4360/Monel® 400; 2.4816/Inconel® 600; 2.4819/C-276						
F3/F1	d1	25/16 mm	7 mm	20/13,5 mm	7 mm	17/13,5 mm	7 mm
Elemento medidor	Ø 6 mm						

Otros diámetros y materiales bajo pedido.

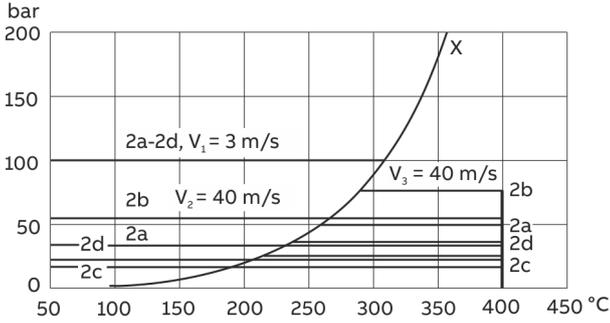
Longitudes estándar

Tubos de protección soldados mm (in)		
Forma	N = 230 (9,055)	U = 100 (3,94)
2; 2G; 2F,	N = 290 (11,42)	U = 160 (6,30)
3; 3G; 3F;	N = 380 (14,96)	U = 250 (9,84)
2S; 2GS; 2FS	N = 530 (20,87)	U = 400 (15,75)
Tubos de protección taladrados mm (in)		
Forma 4	L = 140 (5,51)	C = 65 (2,56)
	L = 200 (7,87)	C = 65 (2,56)
	L = 200 (7,87)	C = 125 (4,92)
	L = 260 (10,24)	C = 125 (4,92)
	L = 410 (16,14)	C = 275 (10,83)
Forma 4S	L = 110 (4,33)	C = 65 (2,65)
	L = 140 (5,51)	C = 65 (2,65)
Forma PW; PF; PS	U = 100 (3,94), 150 (5,91), 200 (7,87), 250 (9,84), 300 (11,81), 350 (13,78)	L = U + 65 (2,56)
Forma 4F	U = 130 (5,12), L = 200 (7,87)	C = 65 (2,56)
	U = 190 (7,48), L = 260 (10,24)	C = 125 (4,92)
	U = 340 (13,39), L = 410 (16,14)	C = 275 (10,83)
Forma 4FS	U = 130 (5,12), L = 200 (7,87)	C = 65 (2,65)

Tubo protector – resistencia a la presión y a las vibraciones

La carga admisible por compresión de los tubos de protección en caso de temperaturas diferentes (conforme a DIN 43772) se representa en los gráficos siguientes. Estas curvas también pueden utilizarse para tubos de protección de igual diseño.

Tubo de protección Forma 2 (material 1.4571)

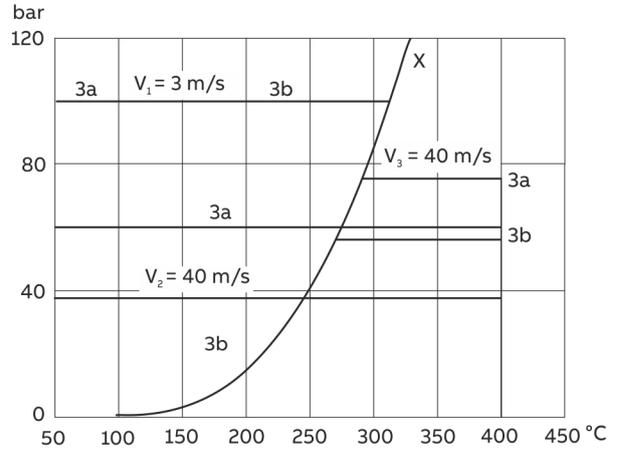


- X Curva de presión de vapor
- V₁ Velocidad de flujo en el agua
- V₂ Velocidad de flujo en el aire
- V₃ Velocidad de flujo en vapor

Figura 5: Tubo de protección Forma 2

Curva	Longitud de montaje Diámetro del tubo de protección	
	(mm)	(mm)
2a	250	11
2b	250	14
2c	400	11
2d	400	14

Tubo de protección Forma 3 (material 1.4571)



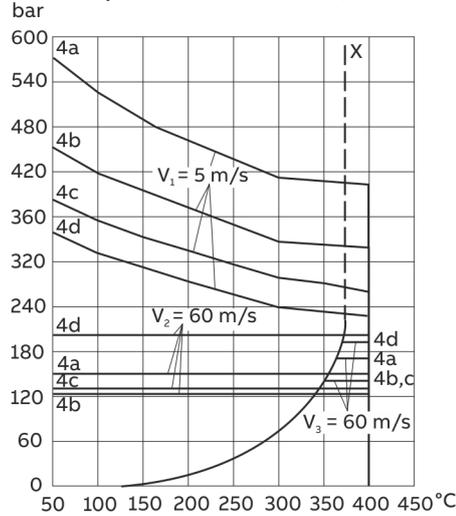
- X Curva de presión de vapor
- V₁ Velocidad de flujo en el agua
- V₂ Velocidad de flujo en el aire
- V₃ Velocidad de flujo en vapor

Figura 6: Tubo de protección Forma 3

Curva	Longitud de montaje Diámetro del tubo de protección	
	(mm)	(mm)
3a	225	12/9
3b	285	12/9

... Tubos protectores

Tubo de protección Forma 4 (material 1.4571)



- X Curva de presión de vapor
- V₁ Velocidad de flujo en el agua
- V₂ Velocidad de flujo en el aire
- V₃ Velocidad de flujo en vapor

Figura 7: Tubo de protección Forma 4

Curva	Longitud de montaje Diámetro del tubo de protección	
	(mm)	(mm)
4a	65	18
4b	125	24
4c	125	26
4d	125	32

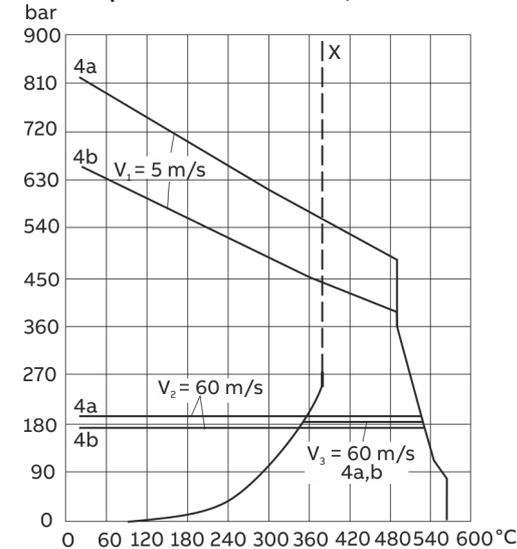
Aviso

Los diagramas arriba presentados se han tomado de la norma DIN 43772. Se basan en el modelo de cálculo de Dittrich. En estos diagramas no se han tenido en cuenta posibles cargas oscilantes causadas, p. ej., por turbulencias del fluido.

Los tubos de protección estándar de ABB tienen resistencia suficiente para la mayoría de las aplicaciones industriales, siempre que se haya elegido el diseño, material y largo correcto.

La mayoría de los fallos funcionales de los tubos de protección son atribuibles a vibraciones causadas por la circulación del fluido. Por esta razón ABB ofrece la posibilidad de calcular, a base de los parámetros de aplicación correspondientes, la resistencia de los tubos de protección de ABB.

Tubo de protección Forma 4 (material 1.7335 y 1.7380)



- X Curva de presión de vapor
- V₁ Velocidad de flujo en el agua
- V₂ Velocidad de flujo en el aire
- V₃ Velocidad de flujo en vapor

Figura 8: Tubo de protección Forma 4

Curva	Longitud de montaje Diámetro del tubo de protección	
	(mm)	(mm)
4a	65	18
4b	125	24

Este procedimiento analítico para tubos de protección, realizado conforme a las normas ASME PTC 19.3-2010, se basa en métodos teóricos reconocidos y, en casos difíciles de aplicación, sirve de ayuda para elegir el tubo de protección correcto.

Sin embargo, no es una garantía contra fallos funcionales del tubo de protección.

A causa del cálculo estimatorio relativamente impreciso de la frecuencia propia del tubo de protección y de los numerosos factores de influencia se recomienda, en casos difíciles, realizar un ensayo experimental.

Para más información sobre la carga del tubo de protección y el método de cálculo véase la norma DIN 43772.

Conexiones de proceso

Elemento térmico SensyTemp TSP121

Tubos de protección introducibles, soldados	Racor desplazable
DIN 43772 – Forma 2, vástago recto	G $\frac{1}{2}$ in A, $\frac{1}{2}$ in NPT
DIN 43772 – Forma 3, punta coniforme	
ABB – Forma 2S, punta reducida	

Aviso

ABB siempre suministra atornilladuras de apriete fabricadas de acero CrNi-Acero 1.4571 sin certificado de materiales conforme a EN 10204.

Tubos de protección roscados, soldados	Racor fijo
DIN 43772 – Forma 2G, vástago recto	G $\frac{3}{8}$ in A, G $\frac{1}{2}$ in A, G $\frac{3}{4}$ in A, G1 in A, $\frac{1}{2}$ in NPT, $\frac{3}{4}$ in NPT, 1 in NPT
DIN 43772 – Forma 3G, punta coniforme	M20 x 1,5, M27 x 2,
ABB – Forma 2GS, punta reducida	$\frac{1}{2}$ in BSPT, $\frac{3}{4}$ in BSPT, 1 in BSPT
ABB – Forma 2G0, sin tubo de cuello	G $\frac{1}{2}$ in A, $\frac{1}{2}$ in NPT
ABB – Forma 2GS0, sin tubo de cuello, Punta reducida	

Tubos de protección con brida, soldados	Brida conforme a EN 1092-1 Plano de junta forma B1/B2*	Brida conforme a ASME B16.5 TW Plano de junta forma RF*	Brida Tri-Clamp BS4825
DIN 43772 – Forma 2F, vástago recto	DN 15, PN 10 a PN 40 DN 20, PN 10 a PN 40	Diámetro nominal 1 in, presión nominal 150, 300, 600 lb	Bajo pedido
DIN 43772 – Forma 3F, punta coniforme	DN 25, PN 10 a PN 40, PN 63 a PN 100 DN 32, PN 16 a PN 40, PN 63 a PN 100 DN 40, PN 10 a PN 40, PN 63 a PN 100	Diámetro nominal 1 $\frac{1}{2}$ in, presión nominal 150, 300, 600, 900/1500 lb Diámetro nominal 2 in, presión nominal 150, 300, 600, 900/1500 lb	
ABB – Forma 2FS, punta reducida	DN 50, PN 6, PN 25 a PN 40 PN 63 a PN 100 DN 80, PN 16 DN 100, PN 40		

* Otros bajo pedido

... Conexiones de proceso

Elemento térmico SensyTemp TSP131

Tubos de protección de soldar, taladrados

Se ofrecen tubos de protección de soldar conformes a la norma DIN 43772 Forma 4 y la forma ABB PW. Otras formas bajo pedido.

Tubos de protección roscados, taladrados

Rosca de tornillo

DIN 43772 - forma 6 y ABB - forma PS

G $\frac{1}{2}$ in A, $\frac{1}{2}$ in NPT, $\frac{3}{4}$ in NPT, 1 in NPT, M20 x 1,5

Tubos de protección con brida, taladrados

Brida conforme a EN 1092-1

Brida conforme a ASME B16.5 TW

Brida Tri-Clamp

Plano de junta forma B1/B2*

Plano de junta forma RF*

BS4825

DIN 43772 – forma 4F, F2 = 18 mm, 24 mm,
26 mm, tubo de protección de material macizo

DN 25, PN 10 a PN 40, PN 63 a PN 100
DN 32, PN 16 a PN 40

Diámetro nominal 1 in,
presión nominal 150, 300, 600 lb

Bajo pedido

ABB – forma PF, tubo de protección de material
macizo

DN 40, PN 10 a PN 40, PN 63 a PN 100
DN 50, PN 6, PN 25 a PN 40, PN 63 a PN 100

Diámetro nominal 1 $\frac{1}{2}$ in, presión
nominal 150, 300, 600, 900/1500 lb

DN 80, PN 16 Diámetro nominal 2 in, presión nominal
150, 300, 600, 900/1500 lb

* Otros bajo pedido

Aviso

Otras conexiones de proceso disponibles bajo pedido. Consulte con su socio de ABB en caso necesario.

Tubos de cuello

El tubo de cuello es el módulo que se encuentra entre el tubo protector y el cabezal de conexión. Su función consiste en puentear un aislamiento posiblemente existente o servir de trayecto de enfriamiento entre el proceso y la unidad electrónica termosensible del transmisor en el cabezal de conexión.

Influencia de la temperatura de proceso y la temperatura ambiente en el cabezal de conexión

Además de la temperatura ambiente, en general –y muy especialmente en las zonas potencialmente explosivas– también se debe tener en cuenta la temperatura de proceso del cabezal de conexión y del transmisor integrado, si lo hay. En caso de temperaturas de proceso elevadas, es necesario evitar la transmisión térmica elevada hacia el cabezal de conexión, mediante una longitud de cuello adecuada para el caso y un tubo de cuello con la longitud correspondiente. También es posible una mejora adicional mediante un aislamiento adecuado.

La longitud de cuello se define como la distancia entre la superficie de las partes del sistema de la instalación que transportan los fluidos de proceso y el canto inferior del cabezal de conexión, como se muestra en la figura que aparece a continuación. Es mayor o igual a la longitud del tubo de cuello. La longitud del tubo de cuello constituye así el trayecto de enfriamiento entre el cabezal de conexión y el proceso.

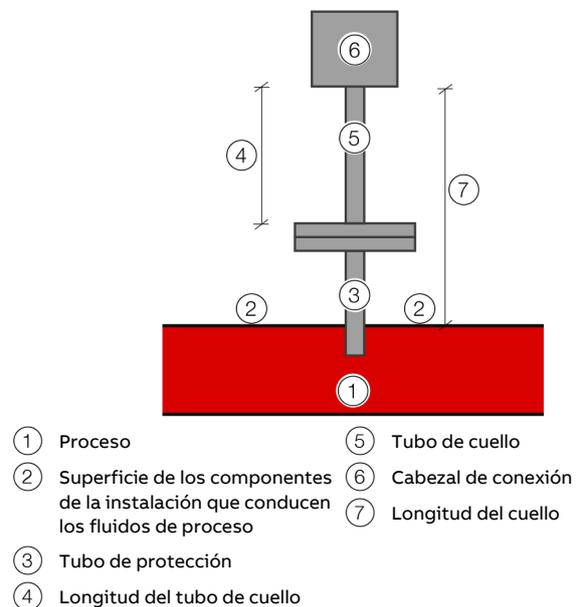


Figura 9: Definición de la longitud del cuello

Influencia de la longitud del cuello sobre la temperatura en el cabezal de conexión

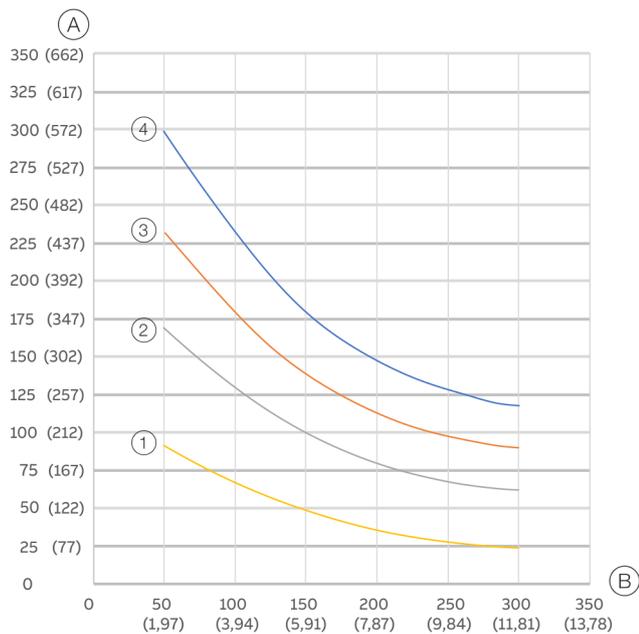
A continuación, se representa el aumento de temperatura en el cabezal de conexión dependiendo de la longitud del cuello en una **instalación sin aislamiento**.

Con relación al comportamiento de calentamiento, se distinguen tres grupos de cabezales de conexión con distintas versiones:

- Grupo 1: forma de cabezal BEG, BBK y formas de cabezal similares
- Grupo 2: forma de cabezal BUZ, BUS, AGS y formas de cabezal similares
- Grupo 3: cabezal AGL y versiones similares de aluminio

La longitud de cuello mínima depende de la temperatura máxima permitida junto al cabezal de conexión y dentro de este. En función de la versión seleccionada del sensor de temperatura, se aplica una longitud mínima del tubo de cuello.

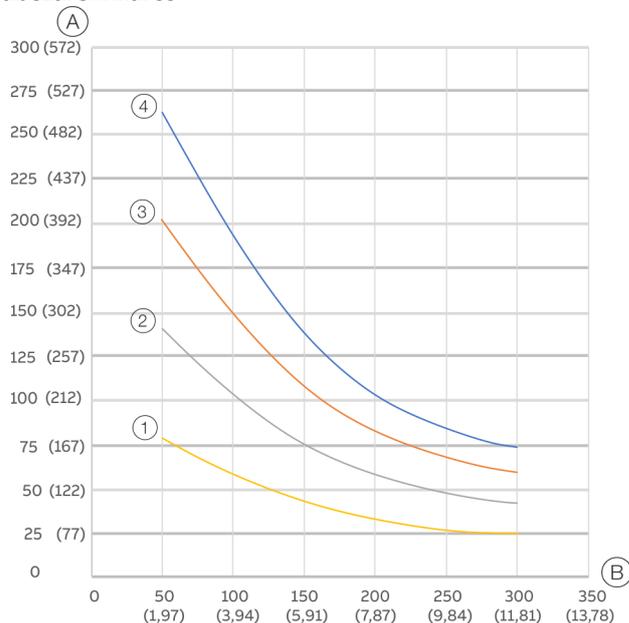
Grupo 1: forma de cabezal BEG, BBK y formas de cabezal similares



- (A) Aumento de temperatura en el cabezal de conexión °C (°F)
 - (B) Longitud de cuello mm (in)
- Temperatura superficial de las partes de la instalación que transportan fluidos de proceso °C (°F), véase Figura 9 en la página 18**
- ① 250 (482)
 - ② 450 (842)
 - ③ 620 (1148)
 - ④ 800 (1472)

Figura 10: Forma de cabezal BEG, BBK y formas de cabezal similares

Grupo 2: Forma de cabezal BUZ, BUS, AGS y formas de cabezal similares

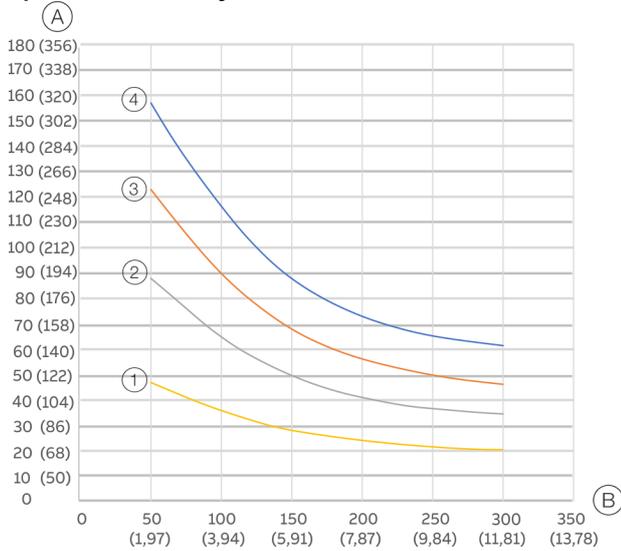


- (A) Aumento de temperatura en el cabezal de conexión °C (°F)
 - (B) Longitud de cuello mm (in)
- Temperatura superficial de las partes de la instalación que transportan fluidos de proceso °C (°F), véase Figura 9 en la página 18**
- ① 250 (482)
 - ② 450 (842)
 - ③ 620 (1148)
 - ④ 800 (1472)

Figura 11: Forma de cabezal BUZ, BUS, AGS y formas de cabezal similares

... Conexiones de proceso

Grupo 3: cabezal AGL y versiones similares de aluminio



(A) Aumento de temperatura en el cabezal de conexión °C (°F) **Temperatura superficial de las partes de la instalación que transportan**

(B) Longitud de cuello mm (in) **fluidos de proceso °C (°F), véase Figura 9 en la página 18**

- ① 250 (482)
- ② 450 (842)
- ③ 620 (1148)
- ④ 800 (1472)

Figura 12: Cabezal AGL y versiones similares de aluminio

Aviso

- A la hora de determinar la longitud necesaria del tubo de cuello, también es necesario asegurarse de que se considere correctamente la temperatura ambiente máxima permitida para el aparato y que no se rebase en ningún caso. El rango de temperatura permitido en el ámbito de las conexiones eléctricas, de -40 a 80° C (-40 a 176 °F) se debe respetar con las clases de temperatura T6...T1.
- La planta debe garantizar que no se rebase la temperatura máxima permitida de la electrónica del transmisor contenido en el cabezal de conexión en el caso de los aparatos en versión intrínsecamente segura.

Tipos de tubo de cuello

	Rosca de tornillo cilíndrica	Rosca de tornillo cónica	Sobretuerca, girable	½" NPT - ½" NPT, no divisible (Nipple)	½" NPT - ½" NPT divisible (Nipple-unión)	½" NPT - ½" NPT divisible (Nipple-unión-Nipple)
Cabezal de conexión	M24 x 1,5			½" NPT		
Empalme tubo de protección	M14 x 1,5; M18 x 1,5; M20 x 1,5; G¾", G½"	½" NPT	G ½"	½" NPT		
Diámetro de tubo de cuello (estándar)	12 mm (0,47 in)					
Material	1.4571/316Ti					

Aviso

TSP1x1 también están disponibles sin tubo de cuello.

Cabezales de conexión

Funciones del cabezal de conexión

- Alojamiento del transmisor o del zócalo de conexión
- Protección del espacio de conexión contra influencias ambientales negativas

Todos los cabezales de conexión de ABB garantizan, en combinación con un tubo de protección de ABB y con el prensaestopas M20 x 1,5, que se cumple como mínimo la clase de protección IP 66.

Aviso

Los prensaestopas son apropiados para tendido de cables estacionario.

Opcionalmente, los cabezales de conexión también pueden suministrarse con entrada de cables ½" NPT (sin prensaestopas). En este caso, el fabricante tendrá que tomar medidas adecuadas que aseguren que se respete el modo de protección previsto.

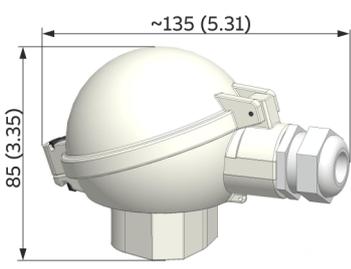
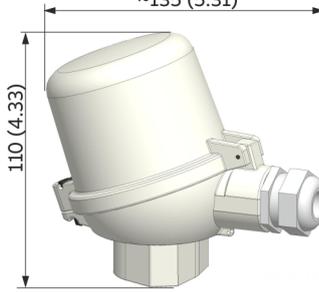
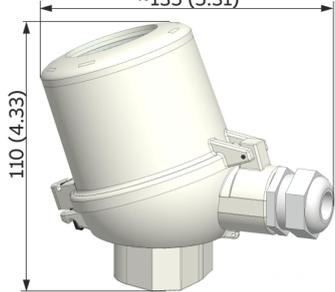
Temperatura ambiente en la superficie del cabezal de conexión

Cabezal de conexión sin transmisor y sin prensaestopas	-40 a 120 °C (-40 a 248 °F)
Cabezal de conexión con transmisor	-40 a 85 °C (-40 a 185 °F)
Cabezal de conexión con indicador LCD	-20 a 70 °C (-4 a 158 °F)

Aviso

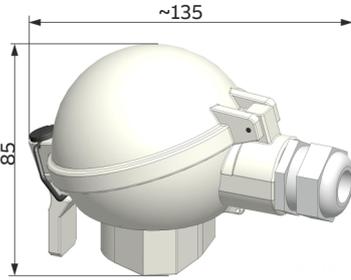
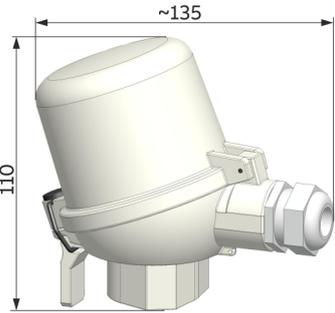
Para el uso en entornos explosivos, es posible que existan limitaciones del intervalo de temperatura ambiente. Observe las advertencias de las correspondientes declaraciones de conformidad y del certificado de examen de tipo.

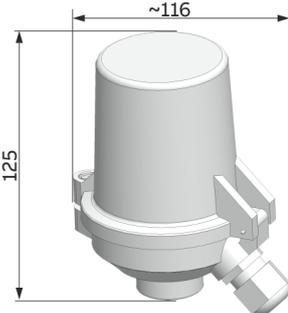
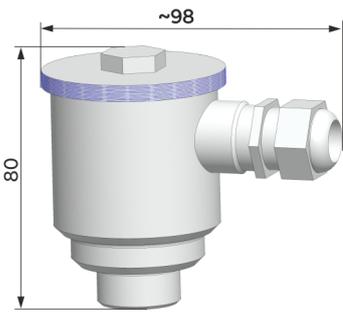
El prensaestopas estándar de plástico utilizado para diámetros exteriores de cable de 4 a 13 mm (0,16 a 0,51 in) es adecuado para un intervalo de temperatura de -40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F). En caso de temperaturas fuera del intervalo de temperatura previsto se puede montar un prensaestopas especial.

Forma del cabezal	BUZ	BUZH	BUZHD
			
Material	Aluminio, recubierto de epóxido		
Cierre de tapa	Tapa rebatible con tapón roscado		
Prensaestopas	M20 x 1,5, entrada de cables opcional ½" NPT, sin prensaestopas		
Tipo de protección IP	IP 66		
Indicador LCD instalado	No	No	Sí
Montaje del transmisor	sobre el elemento medidor	en la tapa (opcional en elemento medidor)	sobre el elemento medidor

Dimensiones en mm (in)

... Cabezales de conexión

Forma del cabezal	BUS	BUSH
		
Material	Aluminio, recubierto de epóxido	
Cierre de tapa	Tapa rebatible con cierre de resorte	
Prensaestopas	M20 x 1,5, entrada de cables opcional 1/2" NPT, sin prensaestopas	
Tipo de protección IP	IP 66	
Indicador LCD instalado	No	
Montaje del transmisor	sobre el elemento medidor	en la tapa (opcional en elemento medidor)

Forma del cabezal	BUKH	BEG
		
Material	Poliamida	Acero al CrNi
Cierre de tapa	Tapa rebatible	Tapa roscada
Prensaestopas	M20 x 1,5	
Tipo de protección IP	IP 66	
Indicador LCD instalado	No	
Montaje del transmisor	en la tapa (opcional en elemento medidor)	sobre el elemento medidor
Medidas en mm		

Transductor de medición

La instalación de un transmisor tiene las siguientes ventajas:

- Ahorro de costes gracias a una reducción del trabajo de cableado
- Amplificación de la señal del sensor (directamente en el punto de medición) y conversión en una señal estándar (= mayor resistencia a interferencias)
- Posibilidad de instalar un indicador LCD en el cabezal de conexión,
- SIL 2 con transmisor clasificado según las normas correspondientes.

La señal de salida del sensor de temperatura se determina por el transmisor utilizado. El autocalentamiento no tiene importancia cuando se utilizan los transmisores de ABB.

Están disponibles las siguientes señales de salida:

Tipo de transmisor

TTH200 HART®
4 a 20 mA, HART®



TTH300 HART®
4 a 20 mA, HART®



TTH300 PA
PROFIBUS PA®



TTH300 FF
FOUNDATION Fieldbus® H1



Aviso

Encontrará más información sobre los transmisores enumerados anteriormente en las hojas de especificación DS/TTH200 y DS/TTH300.

Indicador LCD tipo A y tipo AS

El cabezal de conexión BUZHD está equipado con un indicador LCD digital. El transmisor compatible se conecta mediante un cable de interfaz acoplado.

Para la combinación con un TTH200, es adecuado un indicador LCD con función de visualización de tipo AS. Si se elige el transmisor TTH300, el transmisor también puede programarse mediante el indicador LCD tipo A.

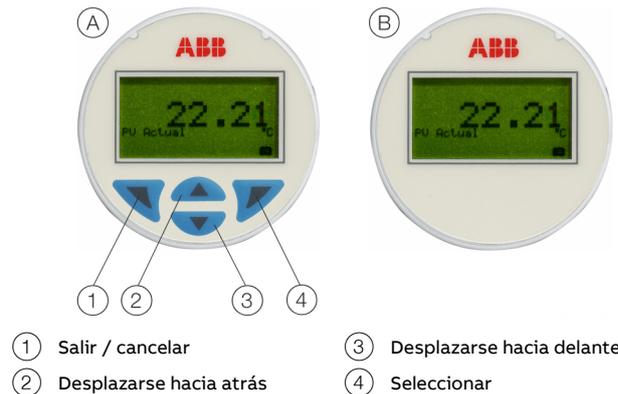


Figura 13: (A) Indicador LCD tipo A (B) Indicador LCD tipo AS

Seguridad funcional (SIL)

Los sensores de temperatura SensyTemp TSP con transmisores montados de fábrica con certificación SIL se suministran con certificado de conformidad acorde con IEC 61508 para el uso en aplicaciones relevantes para la seguridad hasta el nivel SIL 3 (redundante).

Si se utiliza un transmisor, el aparato satisface los requisitos de SIL 2.

Si se utilizan transmisores redundantes, se pueden satisfacer los requisitos de SIL 3.

Encontrará informaciones detalladas sobre la seguridad funcional de los transmisores de temperatura TTx300 y TTx200 en el Manual de seguridad SIL correspondiente (SIL-Safety Manual TTx300 / SIL-Safety Manual TTx200).

Se puede encontrar información sobre los sensores de temperatura sin sistema electrónico montado en el manual de instrucciones.

Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

Homologaciones

Los sensores de temperatura TSP1X1 van acompañados de muchas homologaciones.

Estas comprenden, entre otras, homologaciones metrológicas, homologaciones Ex para países individuales y certificados ATEX válidos en Suiza, así como documentos IECEx de reconocimiento internacional.

Estas son, en particular:

- ATEX Ex i PTB 01 ATEX 2200 X
 - Ex na / Ex ec (Zona 2), Declaraciones del fabricante
Protección frente a
explosión de polvo tc
(Zona 22)
 - IECEx Ex i IECEx PTB 11.0111 X
 - GOST / EAC Ex i
 - NEPSI Ex i
 - Otras homologaciones bajo pedido
- Encontrará información adicional acerca de la homologación Ex y una enumeración de las normas y fechas de emisión que satisface el aparato en los certificados de homologación (modelo UE) o las declaraciones del fabricante (en www.abb.com/temperature).
 - En función del modelo, será válida una marca específica conforme a ATEX o IECEx.

Aviso

Para los aparatos con ATEX Ex d y protección contra explosión de polvo ta (Zona 20), véase el sensor de temperatura TSP3X1.

Condiciones para la utilización en zonas potencialmente explosivas

Si es necesario cambiar el elemento medidor de un termómetro, el propietario debe responsabilizarse de que la instalación se realice de forma profesional y correcta y acorde con las condiciones de autorización vigentes. Es necesario proporcionar a ABB los datos indicados en el sensor anterior para que ABB pueda verificar la idoneidad de la versión solicitada con la entrega inicial y la homologación vigente.

Resistencia térmica

La tabla siguiente indica los valores de resistencia térmica de los elementos medidores con diámetro de < 6,0 mm (0,24 in) y ≥ 6,0 mm (0,24 in). Los valores correspondientes se indican bajo las condiciones de proceso "Gas con una velocidad de flujo de 0 m/s" y "Elemento medidor sin o con tubo de protección adicional".

Resistencia térmica R_{th}	Elemento medidor	Elemento medidor
$\Delta t = 200 \text{ K/W} \times 0,038 \text{ W} = 7,6 \text{ K}$	$\varnothing < 6 \text{ mm}$	$\varnothing \geq 6 \text{ mm}$
	(0,24 in)	(0,24 in)
Sin tubo de protección		
Termómetro de resistencia	200 K/W	84 K/W
Termoelemento	30 K/W	30 K/W
Con tubo de protección		
Termómetro de resistencia	70 K/W	40 K/W
Termoelemento	30 K/W	30 K/W

K/W = Kelvin por vatio

Aumento de temperatura en caso de fallo

En caso de fallo, los sensores de temperatura presentan un aumento de temperatura Δt en función de la potencia aplicada. Este aumento de temperatura Δt debe tenerse en cuenta al determinar la máxima temperatura de proceso para cada clase de temperatura.

Aviso

La corriente de cortocircuito dinámica que en caso de fallo (cortocircuito) se produce durante unos milisegundos en el circuito de medición, no tiene relevancia para el calentamiento.

El aumento de temperatura Δt se puede calcular con la siguiente fórmula: $\Delta t = R_{th} \times P_o$ [K/W x W]

- Δt = Aumento de temperatura
- R_{th} = Resistencia térmica
- P_o = Potencia de salida de un transmisor conectado adicionalmente

Ejemplo:

Termómetro de resistencia diámetro 3 mm (0,12 in) sin tubo de protección:

$R_{th} = 200 \text{ K/W}$,

Transmisor de temperatura TTxx00 $P_o = 38 \text{ mW}$, véase

también **Potencia de salida P_o en el caso de los transmisores ABB** en la página 25.

$\Delta t = 200 \text{ K/W} \times 0,038 \text{ W} = 7,6 \text{ K}$

Partiendo de una potencia de salida de $P_o = 38 \text{ mW}$ del transmisor, resultará, en caso de fallo, un aumento de temperatura de unos 8 K. De ello se deduce la temperatura de proceso máxima posible T_{medium} , como se indica en la Tabla **Temperatura de proceso máxima T_{medium} en la zona 0 y la zona 1** en la página 25 .

Aviso

Con una potencia de salida mayor P_o ante un fallo de 38 mW, pero también para una potencia de salida generalmente mayor de un transmisor conectado como 38 mW, es necesario calcular nuevamente el aumento de temperatura Δt .

Seguridad intrínseca ATEX y IECEx "Ex i"**Aviso**

En cuanto a cómo respetar la temperatura máxima permitida del transmisor contenido en el cabezal de conexión en el caso de los aparatos en versión intrínsecamente segura, véase la sección **Influencia de la temperatura de proceso y la temperatura ambiente en el cabezal de conexión** en la página 18..

En el ámbito de las conexiones eléctricas, el rango de temperatura ambiente autorizado es de -40 a 80°C (-40 a 176°F).

Se deben utilizar tubos de protección acorde con PTB 01 ATEX 2200 X o IECEx PTB 11.0111 X.

Limitación de la potencia eléctrica Ex i

Los sensores de temperatura TSP solo deben utilizarse en el tipo de protección intrínsecamente segura Ex i únicamente con circuitos eléctricos intrínsecamente seguros certificados de las categorías "ia" o "ib".

No deben rebasarse los siguientes valores eléctricos en el circuito de medición del sensor de temperatura:

U_i (tensión de entrada)	I_i (corriente de entrada)
30 V	101 mA
25 V	158 mA
20 V	309 mA

P_i (potencia interna) = máx. 0,5 W

Aviso: En cuanto a la potencia interna P_i del sensor y la potencia de salida P_o del transmisor conectado, se deberá aplicar: $P_i \geq P_o$.

También se debería aplicar: $U_i \geq U_o$ e $I_i \geq I_o$.

L_i (inductividad interna del sensor): insignificante

C_i (capacidad interna del sensor): insignificante

Los valores de salida de un transmisor conectado, tanto si se monta en el cabezal de conexión como si se monta en el campo, no deberán rebasar estos valores eléctricos. Los valores de salida de los transmisores de temperatura de ABB (TTx300 y TTx200) están por debajo de estos valores máximos.

Potencia de salida P_o en el caso de los transmisores ABB

Tipo de transmisor	P_o
TTH200, TTF200, TTR200 HART	$\leq 29\text{ mW}^*$
TTH300, TTF300 HART	$\leq 29\text{ mW}^{**}$
TTH300, TTF300 PA	$\leq 38\text{ mW}$
TTH300, TTF300 FF	$\leq 38\text{ mW}$

* A partir de HW rev. 1.12, antes $P_o \leq 38\text{ mW}$

** A partir de la revisión de hardware 2.00, antes $P_o \leq 38\text{ mW}$

Todas las informaciones adicionales que sean necesarias para comprobar la seguridad intrínseca (U_o , I_o , P_o , L_o , C_o , etc.), se indican en los certificados de homologación de modelos de construcción que acompañan a los tipos de transmisor correspondientes.

Temperatura de proceso máxima T_{medium} en la zona 0 y la zona 1

Para determinar las clases de temperatura para T3, T4, T5 y T6, a la temperatura superficial máxima se le deben restar 5 grados K en esos cuatro casos, o bien 10 grados K en el caso de T1 y T2.

Para la temperatura T_{medium} , en caso de fallo se considera aquí un aumento de temperatura de ejemplo calculado de 8 K en **Condiciones para la utilización en zonas potencialmente explosivas** en la página 24.

Clase de temperatura	-5 K	-10 K	T_{medium}
T1 (450 °C (842 °F))	—	440 °C (824 °F)	432 °C (809,6 °F)
T2 (300 °C (572 °F))	—	290 °C (554 °F)	282 °C (539,6 °F)
T3 (200 °C (392 °F))	195 °C (383 °F)	—	187 °C (368,6 °F)
T4 (135 °C (275 °F))	130 °C (266 °F)	—	122 °C (251,6 °F)
T5 (100 °C (212 °F))	95 °C (203 °F)	—	87 °C (188,6 °F)
T6 (85 °C (185 °F))	80 °C (176 °F)	—	72 °C (161,6 °F)

... Utilización en zonas potencialmente explosivas conforme a ATEX e IECEx

Antichispas y seguridad aumentada, así como protección contra explosión de polvo

Para el circuito eléctrico se deben tomar medidas externas para evitar que la tensión de cálculo se supere en más del 40 % debido a interferencias transitorias.

En cuanto a la relación entre la temperatura ambiente y la temperatura de proceso, véase **Influencia de la temperatura de proceso y la temperatura ambiente en el cabezal de conexión** en la página 18. . El límite inferior de la temperatura ambiente es de -40 °C (-40 °F).

Con un transmisor integrado TTH200 o TTH300 y con la clase de temperatura T6, la temperatura ambiente máxima es de 56 °C (132,8 °F).

Temperatura de proceso:	Máx. 400 °C (752 °F) para II 3G Máx. 300 °C (572 °F) para II 3D
-------------------------	--

Para mediciones que exijan una precisión muy alta, ABB ofrece la posibilidad de calibrar los termopares en su laboratorio de calibración-DAkkS.

Las calibraciones-DAkkS van acompañadas de un certificado de calibración para cada termopar individual.

Las mediciones comparativas y calibraciones DAkkS se realizan en el elemento medidor y, si es necesario, con un transmisor.

Para obtener un resultado de medición, el cable con aislamiento mineral y envoltura plástica ligera del elemento medidor debe tener la longitud mínima necesaria:

- Con temperaturas muy bajas (< -70° C (-94 °F)): 300 mm
- Con temperaturas bajas a medias: 100 a 150 mm
- Con temperaturas superiores a 500 °C (932 °F): 300 a 400 mm

Una longitud superior permite utilizar métodos de medición adicionales y simplificar el proceso de medición. Para obtener más información, consulte a su representante de ABB.

Ensayos y certificados

Para aumentar la seguridad y precisión del proceso, ABB ofrece varios ensayos mecánicos y eléctricos. Los resultados se confirman mediante certificados conformes a la norma EN 10204.

Se expedirán los certificados siguientes:

- Certificado de conformidad 2.1, para la conformidad del pedido
- Certificado de prueba 2.2 para los siguientes ensayos:
 - Material, piezas en contacto con el fluido
 - Valores de carga del termoelemento
 - Medición de resistencia de aislamiento a temperatura ambiente
- Certificado de inspección 3.1 para los siguientes ensayos:
 - Certificado de materiales para elementos en contacto con el fluido
 - Control visual, verificación de medidas y control de funcionamiento del sensor de temperatura instalado
 - Prueba de fugas de helio en el tubo de protección
 - Bajo demanda: examen por rayos X del tubo de protección, para comprobar la concentricidad del taladro
 - Comprobación de rayos X de la soldadura
 - Comprobación de ultrasonido para la concentricidad del taladro
 - Ensayo de penetración del tinte en las juntas soldadas del tubo de protección
 - Ensayo de presión del tubo de protección
 - Medición comparativa en el elemento medidor
- Certificado de inspección 3.2 bajo demanda

Además, en las mediciones comparativas y calibraciones-DAkkS es posible calcular la línea característica individual del termopar y crear y utilizar una línea característica de estilo libre para programar un transmisor apropiado. Adaptando de esta forma el transmisor a la línea característica, la precisión de medida del termopar puede aumentar considerablemente. Para ello es necesario que la medición se realice con tres temperaturas diferentes, como mínimo.

Información de pedido

Aviso

Los códigos de pedido se pueden combinar entre sí libremente. Su representante de ABB está a su entera disposición para cualquier pregunta sobre compatibilidad. Todas las documentaciones, declaraciones de conformidad y certificados pueden descargarse de la página web de ABB.

SensyTemp TSP111

Modelo base	TSP111	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Sensor de temperatura SensyTemp TSP111, sin tubo de protección, para requisitos de proceso bajos y medios											
Protección contra explosión / Homologación											
Ninguna		Y0									
Seguridad intrínseca ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga o II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb o II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb		A1									
Antichispas y seguridad aumentada, así como protección contra explosión de polvo ATEX II 3 G Ex nA IIC T6...T1 Gc, ATEX II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc y ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc		B1*									
Seguridad intrínseca IECEx ia IIC T6...T1 Ga		H1									
Seguridad intrínseca IECEx ib IIC T6...T1 Gb o IECEx ib IIC T6...T1 Ga/Gb		H2									
Seguridad intrínseca conforme a la recomendación NAMUR NE 24 y ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga		N1									
GOST Rusia - Aprobación metrológica		G1									
GOST Rusia - Metrológica y seguridad intrínseca EAC-Ex, Ex i Zona 0		P2									
GOST Kazajistán - Aprobación metrológica		G3									
GOST Kazajistán - Metrológica y seguridad intrínseca EAC-Ex, Ex i Zona 0		T2									
GOST Bielorrusia - Aprobación metrológica		M5									
GOST Bielorrusia - Metrológica y seguridad intrínseca EAC-Ex, Ex i Zona 0		U2									
NEPSI con tipo de protección de seguridad intrínseca: Ex ia IIC T6 Ga		S1									
Longitud del tubo de cuello											
Ninguna			Y0								
K = 150 mm (6 in)			K1								
Longitud específica del usuario			Z9								

* En virtud de las normas EN 60079-0 y EN 60079-31, el uso en mezclas híbridas potencialmente explosivas (aparición simultánea de polvo y gas potencialmente explosivos) no está permitido actualmente

Continúa en la página siguiente

... Información de pedido

Modelo base	TSP111	XX							
Empalme tubo de protección									
Sin tubo de cuello, rosca de conexión M24 × 1,5 en el cabezal de conexión		W1							
Sin tubo de cuello, rosca de conexión ½ in NPT en el cabezal de conexión		W2							
Sin tubo de cuello, tornillo obturador M24 × 1,5 en el cabezal de conexión		W3							
Nipple doble rosca G ½ A		W4							
Nipple doble ½ in NPT		W5							
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica G ½ A		G1							
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica G ¾ A		G2							
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica G ⅝ A		G3							
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica M14 × 1,5		M1							
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica M18 × 1,5		M2							
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica M20 × 1,5		M3							
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica M24 × 1,5		M4							
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica M27 × 2		M5							
Tubo de cuello con rosca de tornillo cónica ½ in NPT		N1							
Nipple ½ in NPT-½ in NPT		N2							
Nipple-uniión / ½ in NPT-½ in NPT		N3							
Nipple-uniión-nipple ½ in NPT-½ in NPT		N4							
Sobretuerca G ½ in, girable		U1							
Sobretuerca G ¾ in, girable		U2							
Sobretuerca G 1 in, girable		U3							
Sobretuerca M20 × 1,5, girable		U4							
Sobretuerca M27 × 2, girable		U5							
Tubo de cuello con tuerca macho G ½		U6							
Tubo de cuello con atornilladura de apriete G ½, acero inoxidable		A1							
Tubo de cuello con atornilladura de apriete ½ in NPT, acero inoxidable		A2							
Otros		Z9							
Longitud de montaje									
U = 140 mm			U2						
U = 200 mm			U4						
U = 260 mm			U6						
Longitud específica del usuario			Z9						

Continúa en la página siguiente

Modelo base	TSP111	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Tipo de elemento medidor							
Termómetro de resistencia, RP, versión básica, intervalo de medición de -50 a 400 °C (-58 a 752 °F), 10 g		S1					
Termómetro de resistencia, RP, mayor resistencia a las vibraciones, intervalo de medición -50 a 400 °C (-58 a 752 °F), 60 g		S2					
Termómetro de resistencia, RB, intervalo de medición ampliado de -196 a 600 °C (-321 a 1112 °F), 10 g		D1					
Termómetro de resistencia, RB, mayor resistencia a las vibraciones, intervalo de medición ampliado de -196 a 600 °C (-321 a 1112 °F), 60 g		D3					
Termómetro de resistencia, contrastable según Reglamento de Almotacén, marca de homologación 000/308		E1					
Termómetro de resistencia, con examen preliminar por la Oficina de Contraste, temperaturas del certificado del examen preliminar de -10 °C y +50 °C, marca de homologación 000/308		E2					
Termoelemento		T1					
Otros		Z9					
Diámetro del elemento medidor							
3 mm			D3				
4,5 mm			D4				
6 mm			D6				
8 mm			D8				
8 mm (0,32 in), punta con manguito adicional, manguito conforme a DIN 43735, 80 mm (RTD), 20 mm (TC)			H8				
10 mm (0,4 in), punta con manguito adicional, manguito 80 mm (RTD), 20 mm (TC)			H1				
Otros			Z9				
Tipo de sensor y tipo de circuito							
1 × Pt100, 2 hilos				P1			
1 × Pt100, 3 hilos				P2			
1 × Pt100, 4 hilos				P3			
2 × Pt100, 2 hilos				P4			
2 × Pt100, 3 hilos				P5			
2 × Pt100, 4 hilos (con el transmisor integrado, solo se conecta un Pt100)				P6			
1 × Pt1000, 2 hilos				P8			
1 × Pt1000, 3 hilos				P7			
1 × Pt1000, 4 hilos				P9			
1 × tipo K (NiCr-NiAl)				K1			
2 × tipo K (NiCr-NiAl)				K2			
3 × tipo K (NiCr-NiAl)				K3			
1 × tipo J (Fe-CuNi)				J1			
2 × tipo J (Fe-CuNi)				J2			
1 × tipo L (Fe-CuNi)				L1			
2 × tipo L (Fe-CuNi)				L2			
1 × tipo N (NiCrSi-NiSi)				N1			
2 × tipo N (NiCrSi-NiSi)				N2			
1 × tipo T (Cu-CuNi)				T1			
2 × tipo T (Cu-CuNi)				T2			
1 × tipo E (NiCr-CuNi)				E1			
2 × tipo E (NiCr-CuNi)				E2			
1 × tipo S (Pt10Rh-Pt)				S1			
2 × tipo S (Pt10Rh-Pt)				S2			
Otros				Z9			

Continúa en la página siguiente

... Información de pedido

Modelo base	TSP111	XX	XX	XX
Precisión del sensor				
Precisión clase B conforme a IEC 60751		B2		
Resistor bobinado, sensor doble, precisión clase A conforme a IEC 60751, intervalo de medición de 0 a 250 °C (32 a 482 °F)		D2		
Resistor bobinado, precisión clase A conforme a IEC 60751, intervalo de medición de -100 a 450 °C (-148 a 842 °F)		D1		
Resistor de película, precisión clase A conforme a IEC 60751, intervalo de medición de -30 a 300 °C (-22 a 572 °F)		S1		
Resistor de película, precisión clase AA conforme a IEC 60751, intervalo de medición de 0 a 100 °C (32 a 212 °F)		S3		
Termoelemento, precisión clase 2 conforme a IEC 60584		T2		
Termoelemento, precisión clase 1 conforme a IEC 60584		T1		
Termoelemento, precisión estándar conforme a ANSI MC 96.1		T4		
Termoelemento, precisión especial conforme a ANSI MC 96.1		T3		
Precisión según DIN 43710		T5		
Otros		Z9		
Cabezal de conexión				
BUZ / Aluminio, con tapa rebatible			B1	
BUZH / Aluminio, con tapa rebatible alta			B2	
BUZHD / Aluminio, con tapa rebatible alta y display			B3	
BUKH / Plástico, con tapa rebatible alta			K1	
BEG / Acero inoxidable, con tapa roscada			E1	
BUS / Aluminio, tapa rebatible con cierre de resorte			B4	
BUSH / Aluminio, tapa rebatible alta con cierre de resorte			B5	
BBK / Plástico, con tapa roscada			K2	
B / Aluminio			B6	
BH / Aluminio, con tapa elevada			B7	
BUG / Pieza de fundición gris, con tapa rebatible			G1	
Otros			Z9	
Transmisor				
Sin transmisor, elemento medidor con zócalo de cerámica				Y1
Sin transmisor, elemento medidor con hilos de conexión libres				Y2
TTH300-HART, ajustable, salida de 4 a 20 mA				H4
TTH300-HART-Ex, ajustable, salida de 4 a 20 mA				H5
TTH300-PA, ajustable, salida PROFIBUS PA				P6
TTH300-PA-Ex, ajustable, salida PROFIBUS PA				P7
TTH300-FF, ajustable, salida FOUNDATION Fieldbus				F6
TTH300-FF-Ex, ajustable, salida FOUNDATION Fieldbus				F7
TTH200-HART, ajustable, salida de 4 a 20 mA				H6
TTH200-HART-Ex, ajustable, salida de 4 a 20 mA				H7

Información adicional de pedido para SensyTemp TSP111

	XX	XX	XX	XX
Intervalo de medición del transmisor				
Estándar	A0			
Otros	AZ			
Documentación y certificados				
Certificado de conformidad conforme a EN 10204-2.1 Conformidad del pedido			C4	
Certificado de prueba conforme a EN 10204-2.2, valores de carga del termoelemento			C5	
Certificado de prueba conforme a EN 10204-2.2, medición de resistencia de aislamiento a temperatura ambiente			CN	
Certificado de inspección, de medidas y de funcionamiento conforme a EN 10204-3.1			C6	
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, estanqueidad al helio			C7	
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, tolerancia del sensor			CC	
Declaración de conformidad SIL2 según IEC 61508 para sensor con transmisor incorporado, HART			CS	
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, calibración de fábrica 1 × Pt100 / 1 × Pt1000			CD	
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, calibración de fábrica 2 × Pt100			CE	
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, calibración de fábrica 1 × termoelemento			CF	
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, calibración de fábrica 2 × termoelementos			CG	
Calibración DAkKS 1 × Pt100 / 1 × Pt1000, con certificado de calibración para cada termómetro			CH	
Calibración DAkKS 2 × Pt100, con certificado de calibración para cada termómetro			CJ	
Calibración DAkKS 1 × termoelemento, con certificado de calibración para cada termómetro			CK	
Calibración DAkKS 2 × termoelemento, con certificado de calibración para cada termómetro			CL	
Otros			CZ	
Cantidad de puntos de prueba				
1 punto				P1
2 puntos				P2
3 puntos				P3
4 puntos				P4
5 puntos				P5
Temperaturas de prueba para la calibración del sensor				
Calibración de fábrica: 0 °C (32 °F)				V1
Calibración de fábrica: 100 °C (212 °F)				V2
Calibración de fábrica: 400 °C (752 °F)				V3
Calibración de fábrica: 0 °C y 100 °C (32 °F y 212 °F)				V4
Calibración de fábrica: 0 °C y 400 °C (32 °F y 752 °F)				V5
Calibración de fábrica: 0 °C, 100 °C y 200 °C (32 °F, 212 °F y 392 °F)				V7
Calibración de fábrica: 0 °C, 200 °C y 400 °C (32 °F, 392 °F y 752 °F)				V8
Calibración de fábrica especificada por el cliente				V6
Calibración DAkKS: 0 °C (32 °F)				D1
Calibración DAkKS: 100 °C (212 °F)				D2
Calibración DAkKS: 400 °C (752 °F)				D3
Calibración DAkKS: 0 °C y 100 °C (32 °F y 212 °F)				D4
Calibración DAkKS: 0 °C y 400 °C (32 °F y 752 °F)				D5
Calibración DAkKS: 0 °C, 100 °C y 200 °C (32 °F, 212 °F y 392 °F)				D7
Calibración DAkKS: 0 °C, 200 °C y 400 °C (32 °F, 392 °F y 752 °F)				D8
Calibración DAkKS especificada por el cliente				D6

... Información de pedido

Información adicional de pedido para SensyTemp TSP111 (continuación)	XX						
Diámetro de tubo de cuello opcional							
Tubo de cuello 14,0 mm	N1						
Tubo de cuello 11,0 mm	N2						
Opciones, tubo de cuello							
Tubo de cuello con elemento medidor, estanco al gas, soldado		N3					
Tubo de cuello estanco al aceite hasta 3 bar		N4					
Ángulo de retención		N5					
Opciones, racor roscado							
Racor desplazable, G ¼, material: acero inoxidable						K1	
Racor desplazable, G ¼, material: acero inoxidable, anillo opresor de PTFE						K2	
Racor desplazable, G ½, material: acero inoxidable						K3	
Racor desplazable, G ½, material: acero inoxidable, anillo opresor de PTFE						K4	
Racor desplazable, M18 × 1,5, material: acero inoxidable						K5	
Prensaestopas desplazable ½ in NPT, material; acero inoxidable						K6	
Prensaestopas desplazable ½ in NPT, material; acero inoxidable, anillo opresor de PTFE						K7	
Racor desplazable de resorte, G ½, material: acero inoxidable						K8	
Racor desplazable de resorte, M18 × 1,5, material: acero inoxidable						K9	
Otros						KZ	
Elemento medidor: punto de medición de puesta a tierra							
Punto de medición puesto a tierra						J1	
Sendos 2 elementos medidores montados por parejas en la gama de 0 a 100 °C, divergencia <= 0,1 K						J3	
Precisión del sensor mejorada a cl. A, 0 a 600 °C						J7	
Precisión del sensor mejorada a 1/2 cl. A, 0 bis 100 °C, U> 100 mm						J8	
Precisión del sensor mejorada a 1/2 cl. A, 0 a 400°C, U> 250 mm						J9	
Elemento medidor: montaje del transmisor							
Sin zócalo cerámico (el transmisor se coloca directamente sobre el elemento medidor)							J2
Elemento medidor: opciones adicionales							
Otros							JZ
Opciones, cabezal de conexión							
Transmisor segundo de medición incorporado en el cabezal de conexión (igual tipo que el primer transmisor)							H1
Cabezal de conexión con pintura resistente al agua de mar, color: blanco grisáceo							H3
Otros							HZ

Información adicional de pedido para SensyTemp TSP111 (continuación)	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Opciones, entrada de cables						
1 × M20 × 1,5, sin prensaestopas	U1					
1 × ½ in NPT, sin prensaestopas	U2					
1 × ¾ in NPT, sin prensaestopas	U3					
2 × M20 × 1,5, sin prensaestopas	U4					
2 × M20 × 1,5, con prensaestopas de plástico, intervalo de temperatura -40 a +70 °C, diámetro de cable 4 a 13 mm (0,16 a 0,51 in)	U7					
Conector Harting Han 7D	UG					
Conector Harting Han 8D	UH					
Conector M12 para PROFIBUS PA	UJ					
Conector ¾ in para FOUNDATION Fieldbus	UK					
Otros	UZ					
Tipo de indicador						
Indicador LCD tipo AS		L1				
Indicador LCD tipo A configurable		L2				
Opcionales adicionales						
Versión libre de silicona				PS		
Con empaquetadura adjunta 7603 C Cu/KER				PD		
Tornillo exterior de puesta a tierra				PG		
Cada termómetro embalado por separado - Polietileno				PN		
Idioma de la documentación						
Alemán					M1	
Inglés					M5	
Paquete de idiomas Europa Occidental / Escandinavia (idiomas: DA, ES, FR, IT, NL, PT, FI, SV)					MW	
Paquete de idiomas Europa Oriental (idiomas: EL, CS, ET, LV, LT, HU, HR, PL, SK, SL, RO, BG)					ME	
Marcado de los puntos de medición						
Placa de acero inoxidable con n.º TAG						T1
Placa indicadora adicional						
Placa de acero inoxidable con una marca específica del cliente						T2
Etiqueta (especificada por el cliente)						T3

... Información de pedido

SensyTemp TSP121

Modelo base	TSP121	XX	XX	XX	XXX	XX							
Sensor de temperatura con tubo de protección soldado, para requisitos de proceso bajos y medios													
Protección contra explosión / Homologación													
Ninguna		Y0											
Seguridad intrínseca ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga o II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb o II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb		A1											
Antichispas y seguridad aumentada, así como protección contra explosión de polvo ATEX II 3 G Ex nA IIC T6...T1 Gc, ATEX II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc y ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc		B1*											
Seguridad intrínseca IECEx ia IIC T6...T1 Ga		H1											
Seguridad intrínseca IECEx ib IIC T6...T1 Gb o IECEx ib IIC T6...T1 Ga/Gb		H2											
Seguridad intrínseca conforme a la recomendación NAMUR NE 24 y ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga		N1											
GOST Rusia - Aprobación metrológica		G1											
GOST Rusia - Metrológica y seguridad intrínseca EAC-Ex, Ex i Zona 0		P2											
GOST Kazajistán - Aprobación metrológica		G3											
GOST Kazajistán - Metrológica y seguridad intrínseca EAC-Ex, Ex i Zona 0		T2											
GOST Bielorrusia - Aprobación metrológica		M5											
GOST Bielorrusia - Metrológica y seguridad intrínseca EAC-Ex, Ex i Zona 0		U2											
NEPSI con tipo de protección de seguridad intrínseca: Ex ia IIC T6 Ga		S1											

* Según EN 60079 0 y EN 60079-31, el uso en mezclas híbridas potencialmente explosivas (aparición simultánea de polvo y gas potencialmente explosivos) no está permitido actualmente.

Continúa en la página siguiente

Modelo base	TSP121	XX	XX	XXX	XX								
Material de los elementos en contacto con el fluido													
Acero CrNi 1.4404 (ASTM 316L)		S1											
Acero CrNi 1.4571 (ASTM 316Ti)		S2											
Acero refractario 1.4749 (ASTM A446-1)		H1											
Acero termorresistente 1.4762		H2											
Acero CrNi 1.4841 (ASTM A314)		H3											
Acero dúplex CrNi 1.4462		S9											
Acero CrNi 1.4539 (ASTM 904L) UB6		S4											
Aleación de nitrógeno 2.4819 (Hastelloy C-276)		N1											
Aleación de nitrógeno 2.4610 (Hastelloy C-4)		N2											
2.4816 (Inconel 600)		N5											
Otros		Z9											
Tipo de tubo de protección													
Tubo de protección, recto (DIN 43772, forma 2)			A1										
Tubo de protección con brida, recto (DIN 43772, forma 2F)			A2										
Tubo de protección roscado, recto (DIN 43772, forma 2G)			A3										
Tubo de protección con punta reducida (ABB-Forma 2S)			B1										
Tubo de protección de brida con punta escalonada (ABB-Forma 2FS)			B2										
Tubo de protección roscado con punta escalonada (ABB-Forma 2GS)			B3										
Tubo de protección, coniforme (DIN 43772, forma 3)			C1										
Tubo de protección con brida, coniforme (DIN 43772, forma 3F)			C2										
Tubo de protección roscado, coniforme (DIN 43772, forma 3G)			C3										
Tubo de protección roscado, sin tubo de cuello (ABB-Forma 2G0)			A4										
Tubo de protección roscado con punta escalonada, sin tubo de cuello (ABB-Forma 2GS0)			B4										
Tubo de protección d= 22 mm, con punta escalonada d= 6 mm			B5										
Tubo de protección con punta reducida 9 mm (0,36 in) (ABB, forma 2S/9)			K1										
Tubo de protección con brida y punta reducida 9 mm (0,36 in) (ABB, forma 2FS/9)			K2										
Tubo de protección roscado con punta reducida 9 mm (0,36 in) (ABB, forma 2GS/9)			K3										
Otros			Z9										

Continúa en la página siguiente

... Información de pedido

Modelo base	TSP121	XXX	XX							
Conexión de proceso										
Sin conexión de proceso		Y00								
Atornilladura de apriete desplazable G ½, material 1.4571		A01								
Atornilladura de apriete desplazable ½ in NPT, material 1.4571		A02								
Brida de apriete DN 25 PN 10 a PN 40, forma B1 conforme a EN 1092-1, material 1.4571		A03								
Brida de apriete 1 in 150 lb, forma RF conforme a ASME B16.5, material 1.4571		A07								
Brida DN 15 PN 10 a PN 40, EN 1092-1		F01								
Brida DN 20 PN 10 a PN 40, EN 1092-1		F02								
Brida DN 25 PN 10 a PN 40, EN 1092-1		F03								
Brida DN 25 PN 63 a PN100, EN 1092-1		F29								
Brida DN 32 PN 16 a PN 40, EN 1092-1		F30								
Brida DN 40 PN 10 a PN 40, EN 1092-1		F04								
Brida DN 40 PN 63 a PN 100, EN 1092-1		F37								
Brida DN 50 PN 6, EN 1092-1		F06								
Brida DN 50 PN 25 a PN 40, EN 1092-1		F05								
Brida DN 50 PN 63, EN 1092-1		F33								
Brida DN 50 PN 100, EN 1092-1		F34								
Brida DN 80 PN 16, EN 1092-1		F35								
Brida DN 100 PN 40, EN 1092-1		F36								
Brida 1 in 150 lb, ASME B16.5		F07								
Brida 1 in 300 lb, ASME B16.5		F08								
Brida 1 in 600 lb, ASME B16.5		F09								
Brida 1-½ in 150 lb, ASME B16.5		F11								
Brida 1-½ in 300 lb, ASME B16.5		F12								
Brida 1-½ in 600 lb, ASME B16.5		F13								
Brida 1-½ in 900 / 1500 lb, ASME B16.5		F14								
Brida 2 in 150 lb, ASME B16.5		F15								
Brida 2 in 300 lb, ASME B16.5		F16								
Brida 2 in 600 lb, ASME B16.5		F17								
Brida 2 in 900 / 1500 lb, ASME B16.5		F18								
Rosca de tornillo cilíndrica G ¾ A		S15								
Rosca de tornillo cilíndrica G ½ A		S01								
Rosca de tornillo cilíndrica G ¾ A		S02								
Rosca de tornillo cilíndrica, G 1 A		S03								
Rosca de tornillo cilíndrica M20 × 1,5		S07								
Rosca de tornillo cilíndrica M27 × 2		S08								
Rosca de tornillo cónica ½ in NPT		S04								
Rosca de tornillo cónica ¾ in NPT		S05								
Rosca de tornillo cónica 1 in NPT		S06								
Rosca de tornillo cónica ½ in BSPT		S09								
Rosca de tornillo cónica ¾ in BSPT		S10								
Rosca de tornillo cónica 1 in BSPT		S11								
Otros		Z99								

Continúa en la página siguiente

Modelo base	TSP121	XX							
Diámetro del tubo de protección									
6 mm × 1 mm		A9							
8 mm × 2 mm		A5							
9 mm × 1 mm		A1							
10 mm × 1,5 mm		A6							
11 mm × 2 mm		A2							
12 mm × 2,5 mm		A3							
13,5 mm × 2,3 mm		B6							
13,7 mm × 2,24 mm		B2							
14 mm × 2,5 mm		A4							
15 mm × 2 mm		A7							
16 mm × 3 mm		A8							
22 mm × 2 mm		B1							
Longitud de montaje									
Sin longitud de montaje fija						Y0			
U = 100 mm						U1			
U = 160 mm						U3			
U = 250 mm						U5			
U = 400 mm						U7			
Longitud específica del usuario						Z9			
Longitud nominal									
N = 230 mm (9,1 in)							N1		
N = 290 mm (11,4 in)							N3		
N = 380 mm (15 in)							N5		
N = 530 mm (20,9 in)							N7		
Longitud específica del usuario							Z9		
Tipo de elemento medidor									
Sin elemento medidor incorporado							Y0		
Termómetro de resistencia, RP, versión básica, intervalo de medición de -50 a 400 °C (-58 a 752 °F), 10 g							S1		
Termómetro de resistencia, RP, mayor resistencia a las vibraciones, intervalo de medición -50 a 400 °C (-58 a 752 °F), 60 g							S2		
Termómetro de resistencia, RB, intervalo de medición ampliado de -196 a 600 °C (-321 a 1112 °F), 10 g							D1		
Termómetro de resistencia, RB, mayor resistencia a las vibraciones, intervalo de medición ampliado de -196 a 600 °C (-321 a 1112 °F), 60 g							D3		
Termómetro de resistencia, contrastable según Reglamento de Almotacén, marca de homologación 000/308							E1		
Termómetro de resistencia, con examen preliminar por la Oficina de Contraste, temperaturas del certificado del examen preliminar de -10 °C y +50 °C, marca de homologación 000/308							E2		
Termoelemento							T1		
Otros							Z9		

Continúa en la página siguiente

... Información de pedido

Modelo base	TSP121	XX	XX	XX	XX
Tipo de sensor y tipo de circuito					
Sin elemento medidor incorporado		Y0			
1 × Pt100, 2 hilos		P1			
1 × Pt100, 3 hilos		P2			
1 × Pt100, 4 hilos		P3			
2 × Pt100, 2 hilos		P4			
2 × Pt100, 3 hilos		P5			
2 × Pt100, 4 hilos (con el transmisor integrado, solo se conecta un Pt100)		P6			
1 × Pt1000, 2 hilos		P8			
1 × Pt1000, 3 hilos		P7			
1 × Pt1000, 4 hilos		P9			
1 × tipo K (NiCr-NiAl)		K1			
2 × tipo K (NiCr-NiAl)		K2			
3 × tipo K (NiCr-NiAl)		K3			
1 × tipo J (Fe-CuNi)		J1			
2 × tipo J (Fe-CuNi)		J2			
1 × tipo L (Fe-CuNi)		L1			
2 × tipo L (Fe-CuNi)		L2			
1 × tipo N (NiCrSi-NiSi)		N1			
2 × tipo N (NiCrSi-NiSi)		N2			
1 × tipo T (Cu-CuNi)		T1			
2 × tipo T (Cu-CuNi)		T2			
1 × tipo E (NiCr-CuNi)		E1			
2 × tipo E (NiCr-CuNi)		E2			
1 × tipo S (Pt10Rh-Pt)		S1			
2 × tipo S (Pt10Rh-Pt)		S2			
Otros		Z9			

Continúa en la página siguiente

Modelo base	TSP121	XX	XX	XX
Precisión del sensor				
Sin elemento medidor		Y0		
Precisión clase B conforme a IEC 60751		B2		
Resistor bobinado, sensor doble, precisión clase A conforme a IEC 60751, intervalo de medición de 0 a 250 °C (32 a 482 °F)		D2		
Resistor bobinado, precisión clase A conforme a IEC 60751, intervalo de medición de -100 a 450 °C (-148 a 842 °F)		D1		
Resistor de película, precisión clase A conforme a IEC 60751, rango de medición de -30 a 300 °C (-22 a 572 °F)		S1		
Resistor de película, precisión clase AA conforme a IEC 60751, intervalo de medición de 0 a 100 °C (32 a 212 °F)		S3		
Termoelemento, precisión clase 2 conforme a IEC 60584		T2		
Termoelemento, precisión clase 1 conforme a IEC 60584		T1		
Termoelemento, precisión estándar conforme a ANSI MC 96.1		T4		
Termoelemento, precisión especial conforme a ANSI MC 96.1		T3		
Precisión según DIN 43710		T5		
Otros		Z9		
Cabezal de conexión				
BUZ / Aluminio, con tapa rebatible			B1	
BUZH / Aluminio, con tapa rebatible alta			B2	
BUZHD / Aluminio, con tapa rebatible alta y display			B3	
BUKH / Plástico, con tapa rebatible alta			K1	
BEG / Acero inoxidable, con tapa roscada			E1	
BUS / Aluminio, tapa rebatible con cierre de resorte			B4	
BUSH / Aluminio, tapa rebatible alta con cierre de resorte			B5	
BBK / Plástico, con tapa roscada			K2	
B / Aluminio			B6	
BH / Aluminio, con tapa elevada			B7	
BUG / Pieza de fundición gris, con tapa rebatible			G1	
Otros			Z9	
Transmisor				
Sin transmisor, elemento medidor con zócalo de cerámica				Y1
Sin transmisor, elemento medidor con hilos de conexión libres				Y2
TTH300-HART, ajustable, salida de 4 a 20 mA				H4
TTH300-HART-Ex, ajustable, salida de 4 a 20 mA				H5
TTH300-PA, ajustable, salida PROFIBUS PA				P6
TTH300-PA-Ex, ajustable, salida PROFIBUS PA				P7
TTH300-FF, ajustable, salida FOUNDATION Fieldbus				F6
TTH300-FF-Ex, ajustable, salida FOUNDATION Fieldbus				F7
TTH200-HART, ajustable, salida de 4 a 20 mA				H6
TTH200-HART-Ex, ajustable, salida de 4 a 20 mA				H7

... Información de pedido

Información adicional de pedido para SensyTemp TSP121

	XX	XX	XX
Intervalo de medición del transmisor			
Estándar	A0		
Otros	AZ		
Documentación y certificados			
Certificado de conformidad conforme a EN 10204-2.1 Conformidad del pedido			C4
Certificado de prueba conforme a EN 10204-2.2, certificado de materiales para elementos en contacto con el fluido			C1
Certificado de prueba conforme a EN 10204-2.2, valores de carga del termoelemento			C5
Certificado de prueba conforme a EN 10204-2.2, medición de resistencia de aislamiento a temperatura ambiente			CN
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, certificado de materiales para elementos en contacto con el fluido			C2
Certificado de inspección, de medidas y de funcionamiento conforme a EN 10204-3.1			C6
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, estanqueidad al helio			C7
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, ensayo de penetración del tinte			C9
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, ensayo de presión del tubo de protección			CB
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, tolerancia del sensor			CC
Declaración de conformidad SIL2 según IEC 61508 para sensor con transmisor incorporado, HART			CS
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, calibración de fábrica 1 x Pt100 / 1 x Pt1000			CD
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, calibración de fábrica 2 x Pt100			CE
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, calibración de fábrica 1 x termoelemento			CF
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, calibración de fábrica 2 x termoelementos			CG
Calibración DAkkS 1 x Pt100 / 1 x Pt1000, con certificado de calibración para cada termómetro			CH
Calibración DAkkS 2 x Pt100, con certificado de calibración para cada termómetro			CJ
Calibración DAkkS 1 x termoelemento, con certificado de calibración para cada termómetro			CK
Calibración DAkkS 2 x termoelemento, con certificado de calibración para cada termómetro			CL
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, prueba de rayos X para cordones de soldadura			CU
Elementos en contacto con el fluido de proceso según EC 1935			CX
Otros			CZ
Cantidad de puntos de prueba			
1 punto			P1
2 puntos			P2
3 puntos			P3
4 puntos			P4
5 puntos			P5

Información adicional de pedido para SensyTemp TSP121 (continuación)	XX	XX	XX
Temperaturas de prueba para la calibración del sensor			
Calibración de fábrica: 0 °C (32 °F)	V1		
Calibración de fábrica: 100 °C (212 °F)	V2		
Calibración de fábrica: 400 °C (752 °F)	V3		
Calibración de fábrica: 0 °C y 100 °C (32 °F y 212 °F)	V4		
Calibración de fábrica: 0 °C y 400 °C (32 °F y 752 °F)	V5		
Calibración de fábrica: 0 °C, 100 °C y 200 °C (32 °F, 212 °F y 392 °F)	V7		
Calibración de fábrica: 0 °C, 200 °C y 400 °C (32 °F, 392 °F y 752 °F)	V8		
Calibración de fábrica especificada por el cliente	V6		
Calibración DAkKS: 0 °C (32 °F)	D1		
Calibración DAkKS: 100 °C (212 °F)	D2		
Calibración DAkKS: 400 °C (752 °F)	D3		
Calibración DAkKS: 0 °C y 100 °C (32 °F y 212 °F)	D4		
Calibración DAkKS: 0 °C y 400 °C (32 °F y 752 °F)	D5		
Calibración DAkKS: 0 °C, 100 °C y 200 °C (32 °F, 212 °F y 392 °F)	D7		
Calibración DAkKS: 0 °C, 200 °C y 400 °C (32 °F, 392 °F y 752 °F)	D8		
Calibración DAkKS especificada por el cliente	D6		
Opción de tubo de protección			
Revestimiento de tantalio; manguito de tantalio soldado a la brida en dos puntos		S1	
Tubo de protección recubierto con una capa de E-CTFE / Halar de 0,5 mm, elementos en contacto con el fluido incl. plano de junta de la brida		S2	
Tubo de protección recubierto de 0,5 mm PFA, elementos humectados incl. plano de junta de la brida		S3	
Tubo de protección blindado con 1 mm NiCrB / META 43		S4*	
Tubo de protección blindado con 0,5 mm NiZrO2 / PL1312		S5*	
Tipo de tubo de protección con pruebas y certificados según AD2000 (aceros austeníticos)		S6	
Tipo de tubo de protección con pruebas y certificados según AD2000 (aceros refractarios)		S7	
Limpieza especial del tubo de protección para utilización en oxígeno		S9	
Cálculo del tubo de protección conforme a Dittrich / Kohler		SD	
Otros		SZ	
Opciones, empalme embridado			
Plano de junta de brida de Forma RF conforme a ASME B16.5			F6
Plano de junta de brida de Forma B1 conforme a EN 1092-1			F7
Plano de junta de brida de Forma B2 conforme a EN 1092-1			F8
Plano de junta de la brida, con resorte, forma C según EN 1092-1			F1
Plano de junta de la brida, con ranura, forma D según EN 1092-1			F2
Plano de junta de brida de Forma RTJ conforme a ASME B16.5			F3
Otros			FZ

* Indicar largo desde la punta del tubo de protección en mm

... Información de pedido

Información adicional de pedido para SensyTemp TSP121 (continuación)	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Opciones, tubo de cuello						
Ángulo de retención	N5					
Elemento medidor: punto de medición de puesta a tierra						
Punto de medición puesto a tierra		J1				
Sendos 2 elementos medidores montados por parejas en la gama de 0 a 100 °C, divergencia <= 0,1 K		J3				
Precisión del sensor mejorada a 1/2 cl. A, 0 bis 100 °C, U> 100 mm		J8				
Precisión del sensor mejorada a 1/2 cl. A, 0 a 400°C, U> 250 mm		J9				
Elemento medidor: montaje del transmisor						
Sin zócalo cerámico (el transmisor se coloca directamente sobre el elemento medidor)			J2			
Elemento medidor: opciones adicionales						
Otros				JZ		
Opciones, cabezal de conexión						
Transmisor segundo de medición incorporado en el cabezal de conexión (igual tipo que el primer transmisor)					H1	
Cabezal de conexión con pintura resistente al agua de mar, color: blanco grisáceo					H3	
Otros					HZ	
Opciones, entrada de cables						
1 × M20 × 1,5, sin prensaestopas						U1
1 × ½ in NPT, sin prensaestopas						U2
1 × ¾ in NPT, sin prensaestopas						U3
2 × M20 × 1,5, sin prensaestopas						U4
2 × M20 × 1,5, con prensaestopas de plástico, intervalo de temperatura -40 a +70 °C, diámetro de cable 4 a 13 mm (0,16 a 0,51 in)						U7
Conector Harting Han 7D						UG
Conector Harting Han 8D						UH
Conector M12 para PROFIBUS PA						UJ
Conector 7/8 in para FOUNDATION Fieldbus						UK
Otros						UZ

Información adicional de pedido para SensyTemp TSP121	XX	XX	XX	XX	XX
Tipo de indicador					
Indicador LCD tipo AS	L1				
Indicador LCD tipo A configurable	L2				
Opcionales adicionales					
Versión libre de silicona		PS			
Tornillo exterior de puesta a tierra		PG			
Cada termómetro embalado por separado - Polietileno		PN			
Idioma de la documentación					
Alemán			M1		
Inglés			M5		
Paquete de idiomas Europa Occidental / Escandinavia (idiomas: DA, ES, FR, IT, NL, PT, FI, SV)			MW		
Paquete de idiomas Europa Oriental (idiomas: EL, CS, ET, LV, LT, HU, HR, PL, SK, SL, RO, BG)			ME		
Marcado de los puntos de medición					
Placa de acero inoxidable con n.º TAG				T1	
Placa indicadora adicional					
Placa de acero inoxidable con una marca específica del cliente					T2
Etiqueta (especificada por el cliente)					T3

... Información de pedido

SensyTemp TSP131

Modelo base	TSP131	XX	XX	XX	XXX	XX									
Protección contra explosión / Homologación															
Ninguna		Y0													
Seguridad intrínseca ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga, o bien II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb o II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb		A1													
Antichispas y seguridad aumentada, así como protección contra explosión de polvo ATEX II 3 G Ex nA IIC T6...T1 Gc, ATEX II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc y ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc		B1*													
Seguridad intrínseca IECEx ia IIC T6...T1 Ga		H1													
Seguridad intrínseca IECEx ib IIC T6...T1 Gb o IECEx ib IIC T6...T1 Ga/Gb		H2													
Seguridad intrínseca conforme a la recomendación NAMUR NE 24 y ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga		N1													
GOST Rusia - Aprobación metrológica		G1													
GOST Rusia - Metrológica y seguridad intrínseca EAC-Ex, Ex i Zona 0		P2													
GOST Kazajistán - Aprobación metrológica		G3													
GOST Kazajistán - Metrológica y seguridad intrínseca EAC-Ex, Ex i Zona 0		T2													
GOST Bielorrusia - Aprobación metrológica		M5													
GOST Bielorrusia - Metrológica y seguridad intrínseca EAC-Ex, Ex i Zona 0		U2													
NEPSI con tipo de protección de seguridad intrínseca: Ex ia IIC T6 Ga		S1													

* Según EN 60079-0 y EN 60079-31, el uso en mezclas híbridas potencialmente explosivas (aparición simultánea de polvo y gas potencialmente explosivos) no está permitido actualmente

Continúa en la página siguiente

Modelo base	TSP131	XX	XX	XXX	XX									
Material de los elementos en contacto con el fluido														
Acero CrNi 1.4404 (ASTM 316L)		S1												
Acero CrNi 1.4571 (ASTM 316Ti)		S2												
Acero refractario 1.7335 (ASTM A182 F12)		W1												
Acero refractario 1.7380 (ASTM A182 F22)		W2												
Acero refractario 1.5415 (ASTM A182 F1)		W3												
Acero refractario 1.4961		W4												
Acero refractario 1.4749 (ASTM A446-1)		H1												
Acero termorresistente 1.4762		H2												
Acero CrNi 1.4841 (ASTM A314)		H3												
Acero dúplex CrNi 1.4462		S9												
Acero CrNi 1.4539 (ASTM 904L) UB6		S4												
Aleación de nitrógeno 2.4819 (Hastelloy C-276)		N1												
Aleación de nitrógeno 2.4610 (Hastelloy C-4)		N2												
Aleación de NiCu 2.4360 (Monel 400)		N4												
Aleación de NiCroFer 1.4876 (Incoloy 800)		H4												
2.4816 (Inconel 600)		N5												
Aleación refractaria 1.4903 (ASTM A182 F91)		W5												
Acero CrNi 1.4301 (ASTM 304)		S5												
Acero CrNi 1.4541 (ASTM 321)		S6												
Acero al carbono 1.0460 (C22.8, ASTM A105)		C1												
Otros		Z9												
Tipo de tubo de protección														
Tubo de protección de soldar de material macizo (DIN 43772, forma 4)			D1											
Tubo de protección de soldar de material macizo, F2 = 18 mm, (DIN 43772, forma 4)			D2											
Tubo de protección con brida de material macizo (DIN 43772, forma 4F)			D3											
Tubo de protección con brida de material macizo, F2 = 18 mm, (ABB-Forma 4FS)			D4											
Tubo de protección de soldar de material macizo, F2 = 26 mm, (DIN 43772, forma 4)			D5											
Tubo de protección con brida de material macizo, F2 = 26 mm, (DIN 43772, forma 4F)			D6											
Tubo de protección de soldar de material macizo (ABB, forma DR)			R1											
Tubo de protección con brida de material macizo (ABB, forma DRF)			R2											
Tubo de protección de soldar de material macizo (ABB, forma RD)			R3											
Tubo de protección con brida de material macizo (ABB, forma RDF)			R4											
Tubo de protección de soldar de material macizo (ABB, forma PW)			P1											
Tubo de protección con brida de material macizo (ABB, forma PF)			P2											
Tubo de protección roscado de material macizo (ABB, forma PS)			P3											
Tubo de protección roscado de material macizo (DIN 43772, forma 6)			S1											
Otros			Z9											

Continúa en la página siguiente

... Información de pedido

Modelo base	TSP131	XXX	XX								
Conexión de proceso											
Sin conexión de proceso		Y00									
Brida DN 25 PN 10 a PN 40, EN 1092-1		F03									
Brida DN 25 PN 63 a PN100, EN 1092-1		F29									
Brida DN 32 PN 16 a PN 40, EN 1092-1		F30									
Brida DN 40 PN 10 a PN 40, EN 1092-1		F04									
Brida DN 40 PN 63 a PN 100, EN 1092-1		F37									
Brida DN 50 PN 6, EN 1092-1		F06									
Brida DN 50 PN 25 a PN 40, EN 1092-1		F05									
Brida DN 50 PN 63, EN 1092-1		F33									
Brida DN 50 PN 100, EN 1092-1		F34									
Brida DN 80 PN 16, EN 1092-1		F35									
Brida DN 100 PN 40, EN 1092-1		F36									
Brida 1 in 150 lb, ASME B16.5		F07									
Brida 1 in 300 lb, ASME B16.5		F08									
Brida 1 in 600 lb, ASME B16.5		F09									
Brida 1-½ in 150 lb, ASME B16.5		F11									
Brida 1-½ in 300 lb, ASME B16.5		F12									
Brida 1-½ in 600 lb, ASME B16.5		F13									
Brida 1-½ in 900 / 1500 lb, ASME B16.5		F14									
Brida 2 in 150 lb, ASME B16.5		F15									
Brida 2 in 300 lb, ASME B16.5		F16									
Brida 2 in 600 lb, ASME B16.5		F17									
Brida 2 in 900 / 1500 lb, ASME B16.5		F18									
Rosca de tornillo cónica ½ in NPT		S04									
Rosca de tornillo cónica ¾ in NPT		S05									
Rosca de tornillo cónica 1 in NPT		S06									
Otros		Z99									

Continúa en la página siguiente

Modelo base	TSP131	XX								
Longitud del tubo de cuello										
K = 150 mm (6 in)		K1								
Longitud específica del usuario		Z9								
Empalme tubo de protección										
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica G ½ A				G1						
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica G ¾ A				G2						
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica G ⅝ A				G3						
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica M14 × 1,5				M1						
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica M18 × 1,5				M2						
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica M20 × 1,5				M3						
Tubo de cuello con rosca de tornillo cilíndrica M24 × 1,5				M4						
Tubo de cuello con rosca de tornillo cónica ½ in NPT				N1						
Nipple ½ in NPT-½ in NPT				N2						
Nipple-uniión / ½ in NPT-½ in NPT				N3						
Nipple-uniión-nipple ½ in NPT-½ in NPT				N4						
Tubo de cuello con tuerca macho G 1/2				U6						
Otros				Z9						
Longitud de montaje										
Sin longitud de montaje fija									Y0	
U = 130 mm									D1	
U = 190 mm									D2	
U = 340 mm									D3	
U = 100 mm									P1	
U = 150 mm									P2	
U = 200 mm									P3	
U = 250 mm									P4	
U = 300 mm									P5	
U = 350 mm									P6	
Longitud específica del usuario									Z9	

Continúa en la página siguiente

... Información de pedido

Modelo base	TSP131	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Longitud del tubo de protección							
L = 110 mm (4,3 in), C = 65 mm (2,5 in)		D1					
L = 115 mm (4,5 in), C = 40 mm (1,6 in)		D2					
L = 140 mm (5,5 in), C = 65 mm (2,5 in)		D3					
L = 200 mm (8 in), C = 65 mm (2,5 in)		D4					
L = 200 mm (8 in), C = 125 mm (5 in)		D5					
L = 260 mm (10,3 in), C = 125 mm (5 in)		D6					
L = 410 mm (16,2 in), C = 275 mm (10,9 in)		D7					
L = 146 mm (5,8 in)		R1					
L = 175 mm (6,9 in)		R2					
L = 265 mm (10,5 in)		R3					
L = 415 mm (16,4 in)		R4					
Conforme al estándar de ABB (longitud de montaje + 65 mm (2,5 in))		P1					
Longitud conforme a las especificaciones del cliente		D9					
Longitud conforme a las especificaciones del cliente		Z9					
Tipo de elemento medidor							
Sin elemento medidor incorporado		Y0					
Termómetro de resistencia, RP, versión básica, intervalo de medición de -50 a 400 °C (-58 a 752 °F), 10 g		S1					
Termómetro de resistencia, RP, mayor resistencia a las vibraciones, intervalo de medición -50 a 400 °C (-58 a 752 °F), 60 g		S2					
Termómetro de resistencia, RB, intervalo de medición ampliado de -196 a 600 °C (-321 a 1112 °F), 10 g		D1					
Termómetro de resistencia, RB, mayor resistencia a las vibraciones, intervalo de medición ampliado de -196 a 600 °C (-321 a 1112 °F), 60 g		D3					
Termómetro de resistencia, contrastable según Reglamento de Almotacén, marca de homologación 000/308		E1					
Termómetro de resistencia, con examen preliminar por la Oficina de Contraste, temperaturas del certificado del examen preliminar de -10 °C y +50 °C, marca de homologación 000/308		E2					
Termoelemento		T1					
Otros		Z9					

Continúa en la página siguiente

Modelo base	TSP131	XX	XX	XX	XX
Tipo de sensor y tipo de circuito					
Sin elemento medidor incorporado		Y0			
1 × Pt100, 2 hilos		P1			
1 × Pt100, 3 hilos		P2			
1 × Pt100, 4 hilos		P3			
2 × Pt100, 2 hilos		P4			
2 × Pt100, 3 hilos		P5			
2 × Pt100, 4 hilos (con el transmisor integrado, solo se conecta un Pt100)		P6			
1 × Pt1000, 2 hilos		P8			
1 × Pt1000, 3 hilos		P7			
1 × Pt1000, 4 hilos		P9			
1 × tipo K (NiCr-NiAl)		K1			
2 × tipo K (NiCr-NiAl)		K2			
3 × tipo K (NiCr-NiAl)		K3			
1 × tipo J (Fe-CuNi)		J1			
2 × tipo J (Fe-CuNi)		J2			
1 × tipo L (Fe-CuNi)		L1			
2 × tipo L (Fe-CuNi)		L2			
1 × tipo N (NiCrSi-NiSi)		N1			
2 × tipo N (NiCrSi-NiSi)		N2			
1 × tipo T (Cu-CuNi)		T1			
2 × tipo T (Cu-CuNi)		T2			
1 × tipo E (NiCr-CuNi)		E1			
2 × tipo E (NiCr-CuNi)		E2			
1 × tipo S (Pt10Rh-Pt)		S1			
2 × tipo S (Pt10Rh-Pt)		S2			
Otros		Z9			
Precisión del sensor					
Sin elemento medidor		Y0			
Precisión clase B conforme a IEC 60751		B2			
Resistor bobinado, sensor doble, precisión clase A conforme a IEC 60751, intervalo de medición de 0 a 250 °C (32 a 482 °F)		D2			
Resistor bobinado, precisión clase A conforme a IEC 60751, intervalo de medición de -100 a 450 °C (-148 a 842 °F)		D1			
Resistor de película, precisión clase A conforme a IEC 60751, intervalo de medición de -30 a 300 °C (-22 a 572 °F)		S1			
Resistor de película, precisión clase AA conforme a IEC 60751, intervalo de medición de 0 a 100 °C (32 a 212 °F)		S3			
Termoelemento, precisión clase 2 conforme a IEC 60584		T2			
Termoelemento, precisión clase 1 conforme a IEC 60584		T1			
Termoelemento, precisión estándar conforme a ANSI MC 96.1		T4			
Termoelemento, precisión especial conforme a ANSI MC 96.1		T3			
Precisión según DIN 43710		T5			
Otros		Z9			

Continúa en la página siguiente

... Información de pedido

Modelo base	TSP131	XX	XX
Cabezal de conexión			
BUZ / Aluminio, con tapa abatible		B1	
BUZH / Aluminio, con tapa abatible alta		B2	
BUZHD / Aluminio, con tapa abatible alta y display		B3	
BUKH / Plástico, con tapa abatible alta		K1	
BEG / Acero inoxidable, con tapa roscada		E1	
BUS / Aluminio, tapa abatible con cierre de resorte		B4	
BUSH / Aluminio, tapa abatible alta con cierre de resorte		B5	
BBK / Plástico, con tapa roscada		K2	
B / Aluminio		B6	
BH / Aluminio, con tapa elevada		B7	
BUG / Pieza de fundición gris, con tapa abatible		G1	
Otros		Z9	
Transmisor			
Sin transmisor, elemento medidor con zócalo de cerámica			Y1
Sin transmisor, elemento medidor con hilos de conexión libres			Y2
TTH300-HART, ajustable, salida de 4 a 20 mA			H4
TTH300-HART-Ex, ajustable, salida de 4 a 20 mA			H5
TTH300-PA, ajustable, salida PROFIBUS PA			P6
TTH300-PA-Ex, ajustable, salida PROFIBUS PA			P7
TTH300-FF, ajustable, salida FOUNDATION Fieldbus			F6
TTH300-FF-Ex, ajustable, salida FOUNDATION Fieldbus			F7
TTH200-HART, ajustable, salida de 4 a 20 mA			H6
TTH200-HART-Ex, ajustable, salida de 4 a 20 mA			H7

Información adicional de pedido para SensyTemp TSP131

	XX	XX	XX
Intervalo de medición del transmisor			
Estándar	A0		
Otros	AZ		
Documentación y certificados			
Certificado de conformidad conforme a EN 10204-2.1 Conformidad del pedido			C4
Certificado de prueba conforme a EN 10204-2.2, certificado de materiales para elementos en contacto con el fluido			C1
Certificado de prueba conforme a EN 10204-2.2, valores de carga del termoelemento			C5
Certificado de prueba conforme a EN 10204-2.2, medición de resistencia de aislamiento a temperatura ambiente			CN
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, certificado de materiales para elementos en contacto con el fluido			C2
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.2, certificado de materiales para elementos en contacto con el fluido			C3
Certificado de inspección, de medidas y de funcionamiento conforme a EN 10204-3.1			C6
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, estanqueidad al helio			C7
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, ensayo de penetración del tinte			C9
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, identificación positiva de material (PMI)			CA
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, ensayo de presión del tubo de protección			CB
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, tolerancia del sensor			CC
Declaración de conformidad SIL2 según IEC 61508 para sensor con transmisor incorporado, HART			CS
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, calibración de fábrica 1 × Pt100 / 1 × Pt1000			CD
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, calibración de fábrica 2 × Pt100			CE
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, calibración de fábrica 1 × termoelemento			CF
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, calibración de fábrica 2 × termoelementos			CG
Calibración DAkkS 1 × Pt100 / 1 × Pt1000, con certificado de calibración para cada termómetro			CH
Calibración DAkkS 2 × Pt100, con certificado de calibración para cada termómetro			CJ
Calibración DAkkS 1 × termoelemento, con certificado de calibración para cada termómetro			CK
Calibración DAkkS 2 × termoelemento, con certificado de calibración para cada termómetro			CL
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, prueba de rayos X para cordones de soldadura			CU
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, prueba de rayos X para taladros			CV
Certificado de inspección conforme a EN 10204-3.1, comprobación de ultrasonido para taladros			CW
Elementos en contacto con el fluido de proceso según EC 1935			CX
Otros			CZ
Cantidad de puntos de prueba			
1 punto			P1
2 puntos			P2
3 puntos			P3
4 puntos			P4
5 puntos			P5

... Información de pedido

Información de pedido adicional – TSP131 (continuación)	XX	XX	XX
Temperaturas de prueba para la calibración del sensor			
Calibración de fábrica: 0 °C (32 °F)	V1		
Calibración de fábrica: 100 °C (212 °F)	V2		
Calibración de fábrica: 400 °C (752 °F)	V3		
Calibración de fábrica: 0 °C y 100 °C (32 °F y 212 °F)	V4		
Calibración de fábrica: 0 °C y 400 °C (32 °F y 752 °F)	V5		
Calibración de fábrica: 0 °C, 100 °C y 200 °C (32 °F, 212 °F y 392 °F)	V7		
Calibración de fábrica: 0 °C, 200 °C y 400 °C (32 °F, 392 °F y 752 °F)	V8		
Calibración de fábrica especificada por el cliente	V6		
Calibración DAKkS: 0 °C (32 °F)	D1		
Calibración DAKkS: 100 °C (212 °F)	D2		
Calibración DAKkS: 400 °C (752 °F)	D3		
Calibración DAKkS: 0 °C y 100 °C (32 °F y 212 °F)	D4		
Calibración DAKkS: 0 °C y 400 °C (32 °F y 752 °F)	D5		
Calibración DAKkS: 0 °C, 100 °C y 200 °C (32 °F, 212 °F y 392 °F)	D7		
Calibración DAKkS: 0 °C, 200 °C y 400 °C (32 °F, 392 °F y 752 °F)	D8		
Calibración DAKkS especificada por el cliente	D6		
Opción de tubo de protección			
Revestimiento de tantalio; manguito de tantalio soldado a la brida en dos puntos		S1	
Tubo de protección recubierto con una capa de E-CTFE / Halar de 0,5 mm, elementos en contacto con el fluido incl. plano de junta de la brida		S2	
Tubo de protección recubierto de 0,5 mm PFA, elementos humectados incl. plano de junta de la brida		S3	
Tubo de protección blindado con 1 mm NiCrB / META 43		S4*	
Tubo de protección blindado con 0,5 mm NiZrO2 / PL1312		S5*	
Tipo de tubo de protección con pruebas y certificados según AD2000 (aceros austeníticos)		S6	
Tipo de tubo de protección con pruebas y certificados según AD2000 (aceros refractarios)		S7	
Tipo de tubo de protección con pruebas y certificados conforme a NACE MR 01-75		S8	
Limpieza especial del tubo de protección para utilización en oxígeno		S9	
Cálculo del tubo de protección conforme a ASME 19.3-TW 2010 (Murdock)		SM	
Tubo de protección con tapones, junta y cadena		SP	
Tubo de protección con tapones, junta		SR	
Otros		SZ	
Opción de conexión abridada			
Plano de junta de brida de Forma RF conforme a ASME B16.5		F6	
Plano de junta de brida de Forma B1 conforme a EN 1092-1		F7	
Plano de junta de brida de Forma B2 conforme a EN 1092-1		F8	
Plano de junta de la brida, con resorte, forma C según EN 1092-1		F1	
Plano de junta de la brida, con ranura, forma D según EN 1092-1		F2	
Plano de junta de brida de Forma RTJ conforme a ASME B16.5		F3	
Brida soldada completamente		F4	
Otros		FZ	

* Indicar largo desde la punta del tubo de protección en mm

Información de pedido adicional – TSP131 (continuación)	XX						
Diámetro de tubo de cuello opcional							
Tubo de cuello 14,0 × 2,5 mm	N1						
Tubo de cuello 11,0 mm	N2						
Opciones, tubo de cuello							
Tubo de cuello con elemento medidor, estanco al gas, soldado		N3					
Elemento medidor: punto de medición de puesta a tierra							
Punto de medición puesto a tierra				J1			
Sendos 2 elementos medidores montados por parejas en la gama de 0 a 100 °C, divergencia ≤ 0,1 K				J3			
Precisión del sensor mejorada a 1/2 cl. A, 0 bis 100 °C, U > 100 mm				J8			
Precisión del sensor mejorada a 1/2 cl. A, 0 a 400°C, U > 250 mm				J9			
Elemento medidor: montaje del transmisor							
Sin zócalo cerámico (el transmisor se coloca directamente sobre el elemento medidor)					J2		
Elemento medidor: opciones adicionales							
Otros						JZ	
Opciones, cabezal de conexión							
Transmisor segundo de medición incorporado en el cabezal de conexión (igual tipo que el primer transmisor)							H1
Cabezal de conexión con pintura resistente al agua de mar, color: blanco grisáceo							H3
Otros							HZ
Opciones, entrada de cables							
1 × M20 × 1,5, sin prensaestopas							U1
1 × ½ in NPT, sin prensaestopas							U2
1 × ¾ in NPT, sin prensaestopas							U3
2 × M20 × 1,5, sin prensaestopas							U4
2 × M20 × 1,5, con prensaestopas de plástico, intervalo de temperatura -40 a +70 °C, diámetro de cable 4 a 13 mm (0,16 a 0,51 in)							U7
Conector Harting Han 7D							UG
Conector Harting Han 8D							UH
Conector M12 para PROFIBUS PA							UJ
Conector 7/8 in para FOUNDATION Fieldbus							UK
Otros							UZ

... Información de pedido

Información adicional de pedido	XX	XX	XX	XX	XX
Tipo de indicador					
Indicador LCD tipo AS	L1				
Indicador LCD tipo A configurable	L2				
Opcionales adicionales					
Versión libre de silicona		PS			
Tornillo exterior de puesta a tierra		PG			
Cada termómetro embalado por separado - Polietileno		PN			
Idioma de la documentación					
Alemán			M1		
Inglés			M5		
Paquete de idiomas Europa Occidental / Escandinavia (idiomas: DA, ES, FR, IT, NL, PT, FI, SV)			MW		
Paquete de idiomas Europa Oriental (idiomas: EL, CS, ET, LV, LT, HU, HR, PL, SK, SL, RO, BG)			ME		
Marcado de los puntos de medición					
Placa de acero inoxidable con n.º TAG					T1
Placa indicadora adicional					
Placa de acero inoxidable con una marca específica del cliente					T2
Etiqueta (especificada por el cliente)					T3

Accesorios	Número de pedido
Instrucciones de puesta en servicio del TSP, alemán	3KXT161001R4403
Instrucciones de puesta en servicio del TSP, inglés	3KXT161001R4401
Instrucciones de puesta en servicio del TSP, paquete de idiomas Europa occidental / Escandinavia	3KXT161001R4493
Instrucciones de puesta en servicio del TSP, paquete de idiomas Europa oriental	3KXT161001R4494

Marcas registradas

HART es una marca registrada de FieldComm Group, Austin, Texas, USA

PROFIBUS y PROFIBUS PA son marcas registradas de PROFIBUS y

PROFINET International (PI)

FOUNDATION Fieldbus es una marca comercial registrada de FieldComm Group, Austin, Texas, EE. UU.

™ Hastelloy C-276 es una marca registrada de Cabot Corporation

™ Hastelloy C-276 es una marca registrada de Haynes International

Hastelloy C-4 es una marca registrada de Haynes International

Monel es una marca comercial registrada de Special Metals Corporation

ABB Measurement & Analytics

Para su contacto de ABB local, visite:

www.abb.com/contacts

Para obtener más información del producto,

visite:

www.abb.com/temperature

Nos reservamos el derecho de realizar cambios técnicos o modificar el contenido de este documento sin previo aviso.

En relación a las solicitudes de compra, prevalecen los detalles acordados. ABB no acepta ninguna responsabilidad por cualquier error potencial o posible falta de información de este documento.

Nos reservamos los derechos de este documento, los temas que incluye y las ilustraciones que contiene. Cualquier reproducción, comunicación a terceras partes o utilización del contenido total o parcial está prohibida sin consentimiento previo por escrito de ABB.