

Termómetro criogénico

Hoja técnica WIKA SP 05.25

Aplicaciones

- Mediciones a temperaturas extremadamente bajas
- Aplicaciones con hidrógeno líquido (LH2)
- Tanques criogénicos
- Tuberías criogénicas
- Plantas de licuefacción de hidrógeno

Características

- Diseño innovador de gran precisión
- Utilizable con todos los termómetros pertinentes
- Homologado para aplicaciones en zonas peligrosas

Descripción

Debido al uso global del hidrógeno, la medición a temperaturas extremadamente bajas durante el transporte y el almacenamiento está adquiriendo una relevancia cada vez mayor. Con el diseño criogénico, WIKA ofrece una opción adecuada para todos los instrumentos de medición de temperatura relevantes para esta exigente aplicación.

En ensayos de laboratorio, se comprobó la idoneidad de termómetros de resistencia (Pt1000) y termopares (tipo E) para aplicaciones criogénicas. El diseño especial del termómetro criogénico presenta una alta precisión de ± 3 Kelvin a -253 °C [-423 °F], así como una elevada reproducibilidad.

Los datos de ensayo de las investigaciones de laboratorio sirvieron de base para calcular nuevos polinomios para termómetros de resistencia Pt1000 en el rango de -258 ... -200 °C [-432 ... -328 °F] que se utilizan en la configuración de los transmisores WIKA.



Termómetro en versión criogénica

Termómetros adecuados para la versión criogénica

Para obtener información detallada sobre cada termómetro, en particular sobre la protección contra explosiones, consulte las fichas técnicas:

Descripción del termómetro	RTD	Hoja técnica	TC	Hoja técnica
Para montar en vaina	TR10-B	TE 60.02	TC10-B	TE 65.02
Versión para procesos	TR12-B	TE 60.17	TC12-B	TE 65.17
Termómetros de cable	TR40	TE 60.40	TC40	TE 65.40
Sonda de temperatura para roscar	TR10-C	TE 60.03	TC10-C	TE 65.03
Termorresistencia con brida	TR10-F	TE 60.06	TC10-F	TE 65.06
Funcionamiento sin vaina	TR10-H	TE 60.08	TC10-H	TE 65.08

→ Otras versiones de termómetro en versión criogénico bajo pedido

Construcción de la versión criogénica

Termorresistencias



En los termómetros de resistencia encamisados, la parte flexible de la sonda consiste en un cable metálico con aislamiento mineral (cable MIMS). Éste consiste en un encamisado de acero inoxidable, en el cual los conductores interiores están encapsulados en una masa de cerámica altamente compactada. El sensor RTD va directamente unido a los conductores internos del cable encamisado.

El gráfico muestra la construcción de una sonda estándar.

La versión criogénica se diferencia de las versiones estándar por la construcción especial de la punta de la sonda y una resistencia de medición especial.

Los termómetros de resistencia en diseño criogénico tienen un autocalentamiento muy bajo debido a los bajos valores de resistencia a temperaturas de trabajo inferiores a -196 °C [$-320,4\text{ °F}$]. Cuando se utiliza un transmisor WIKA, el autocalentamiento suele ser mucho menor que el calentamiento del sensor debido a la transferencia de calor del entorno.

Termopares



En termopares con encamisado, la parte flexible de la sonda consiste en un cable con aislamiento mineral (cable MIMS). Éste consiste en un encamisado metálico, en el cual los conductores interiores están encapsulados en una masa de cerámica altamente compactada. Los termopares encamisados, gracias a su flexibilidad y a los pequeños diámetros posibles, pueden utilizarse en zonas de difícil acceso.

El gráfico muestra la construcción de una sonda estándar.

La versión criogénica se diferencia de las versiones estándar por la construcción especial de la punta de la sonda.

El principio de medición permite descartar el autocalentamiento.

Definición del término "criogénico"

Dependiendo del gas utilizado, el término "criogénico" se emplea a distintas temperaturas. Para la mayoría de los gases criogénicos, se pueden utilizar termómetros de resistencia estándar y termopares para medir la temperatura, ya que el rango de medición negativo es suficiente. El hidrógeno líquido es la excepción.

Oxígeno:	-182,9 °C [-297,3 °F]
Argón:	-185,8 °C [-302,4 °F]
Nitrógeno:	-195,8 °C [-320,4 °F]
Hidrógeno:	-252,9 °C [-423,2 °F]

Sensor

Elemento sensible		
Tipo de conexión		
Elemento simple	■ Pt1000, 1 x 4 hilos ■ Termopar tipo E	
Desviación límite de la clase de exactitud según EN 60751		
Pt1000	±3 K ¹⁾	-253 ... -200 °C [-423 ... -328 °F]
	Clase B	-200 ... +50 °C [-432 ... +122 °F] ²⁾
Desviación límite de la clase de exactitud según IEC 60584-1		
Tipo E	±3 K ¹⁾	-253 ... -200 °C [-423 ... -328 °F]
	Clase 2	-200 ... -40 °C [-328 ... -40 °F]
	Clase 1	-40 ... +250 °C [-40 ... +482 °F]

1) Sólo en combinación con un transmisor de temperatura adecuado (modelo T32 o T38).

2) Rango de medición hasta 250 °C [482 °F] bajo pedido

Unidad de medida extraíble

Resistencia de medición de capa fina Pt1000 1)

Diámetro Ø d en mm [pulg]	Índice según DIN 43735	Tolerancia en mm	Material del encamisado	
			Construcción estándar	Lengüetas de soldadura empotradas
3 [0,12]	-	3 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$	Acero inoxidable 1.4571	Acero inoxidable 1.4571
6 [0,24]	60	6 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$	■ Acero inoxidable 1.4571 ■ Acero inoxidable 316L	Acero inoxidable 1.4571
6 [0,24"] (con manguito)	-	6 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$	Acero inoxidable 1.4571	Acero inoxidable 1.4571
8 [0,31]	-	8 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$	Acero inoxidable 1.4571	Acero inoxidable 1.4571

1) Doblable a partir de 50 mm [1,97 pulg] de longitud del inserto de medición

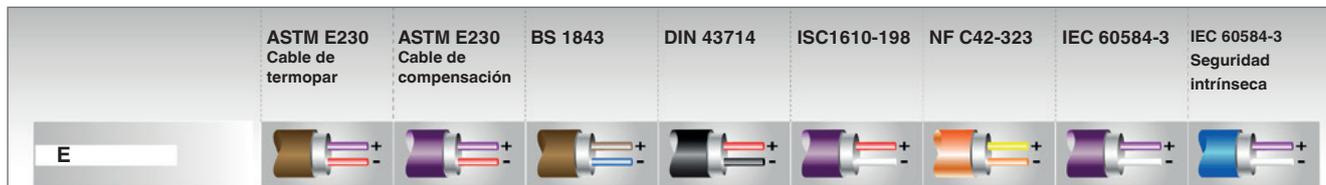
Termopar con vaina tipo E

Diámetro de la unidad de medida extraíble Ø d en mm [pulg]	Índice según DIN 43735	Tolerancia en mm	Material del encamisado
1,5 [0,06]	-	1,5 ±1%	Acero inoxidable: 1.4571
3 [0,12]	30	3 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$	Aleación de Ni: Aleación 600
6 [0,24]	60	6 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$	
6 [0,24"] (con manguito)	-	8 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$	Aleación de Ni: Aleación 600
8 [0,31]	80	8 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,1 \end{smallmatrix}$	Aleación de Ni: Aleación 600

Cable de termopar

Para cubrir la distancia entre termopar y unidad de evaluación, deben utilizarse cables especiales. Los conductores internos del cable del termopar están fabricados con el material original del termopar de tipo E y se utilizan para termómetros en versión criogénica con clase de precisión 1. Debe tenerse en cuenta que los errores potenciales del termopar y del cable de conexión se suman entre sí.

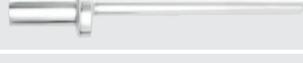
Código de colores del cable del termopar y del cable de compensación



Transmisor

Para aplicaciones de hasta -258 °C [-432 °F], el transmisor de temperatura digital T32 o T38 con protocolo HART® puede utilizarse en versiones de montaje en cabezal y en carril. El extremo superior del rango de medición de 50 °C [122 °F] cuando se utiliza el Pt1000 se definió para permitir la mejor precisión de medición posible, debido al número disponible de puntos programables de la curva característica. A petición del cliente, el rango de medición del transmisor puede ampliarse hasta 250 °C [482 °F].

Selección de vainas

Selección de vainas		
Modelo	Hoja técnica	Ilustración
TW10	TW 95.10	
TW15	TW 95.15	
TW20	TW 95.20	
TW25	TW 95.25	
TW30	TW 95.30	
TW45	TW 95.45	 
TW50	TW 95.50	
TW55	TW 95.55	

→ Vainas especiales a petición

Materiales de la vaina

Para aplicaciones criogénicas, recomendamos utilizar aceros inoxidables austeníticos como 1.4571, 316/316L y materiales a base de níquel. Existen ensayos de procedimientos de soldadura para rangos de uso estándar. En las zonas criogénicas, la prueba explícita de capacidad es poco habitual.

© 10/2022 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, reservados todos los derechos.
Los datos técnicos descritos en este documento corresponden al estado actual de la técnica en el momento de la publicación.
Nos reservamos el derecho de modificar los datos técnicos y materiales.

