

Kryogen-Thermometer

WIKA-Datenblatt SP 05.25

Anwendungen

- Tiefsttemperaturmessungen
- Anwendungen mit flüssigem Wasserstoff (LH₂)
- Kryogene Tanks
- Kryogene Pipelines
- Wasserstoff-Verflüssigungsanlagen

Leistungsmerkmale

- Innovatives Design mit hoher Genauigkeit
- Anwendbar mit allen relevanten Thermometern
- Zugelassen für explosionsgefährdete Anwendungen

Beschreibung

Durch die globale Nutzung von Wasserstoff gewinnt die Tiefsttemperaturmessung bei Transport und Lagerung immer größere Relevanz. WIKA stellt für diese anspruchsvolle Anwendung mit dem Cryo-Design die geeignete Option für alle relevanten Temperaturmessgeräte zur Verfügung.

In Laborversuchen wurden Widerstandsthermometer (Pt1000) und Thermoelemente (Typ E) auf ihre Eignung in Kryogenanwendungen getestet. Die spezielle Konstruktion des Cryo-Designs überzeugte hierbei durch die hohe Genauigkeit von ± 3 Kelvin bei -253 °C [-423 °F] und hoher Reproduzierbarkeit.

Die Testdaten der Laborversuchen dienen zur Grundlage der Berechnung neuer Polynome für Widerstandsthermometer Pt1000 im Bereich von -258 ... -200 °C [-432 ... -328 °F], welche bei der Konfiguration von WIKA-Messumformern ihren Einsatz finden.



Thermometer im Cryo-Design

Cryo-Design-geeignete Thermometer

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Thermometern – insbesondere Explosionsschutz – siehe Datenblätter:

Thermometerbeschreibung	RTD	Datenblatt	TC	Datenblatt
Zum Einbau in ein Schutzrohr	TR10-B	TE 60.02	TC10-B	TE 65.02
Prozessausführung	TR12-B	TE 60.17	TC12-B	TE 65.17
Kabel-Thermometer	TR40	TE 60.40	TC40	TE 65.40
Einschraubthermometer	TR10-C	TE 60.03	TC10-C	TE 65.03
Flansch-Widerstandsthermometer	TR10-F	TE 60.06	TC10-F	TE 65.06
Einsatz ohne Schutzrohr	TR10-H	TE 60.08	TC10-H	TE 65.08

Weitere Thermometerausführungen im Cryo-Design auf Anfrage

Aufbau des Cryo-Designs

Widerstandsthermometer



Bei Mantel-Widerstandsthermometern besteht der flexible Teil des Fühlers aus einer mineralisierten Leitung (MI-Leitung). Diese besitzt einen CrNi-Stahl-Außenmantel, in dem die Innenleiter in eine hochverdichtete Keramikmasse isoliert eingebettet sind. Der Messwiderstand wird direkt mit den Innenleitern der Mantelleitung verbunden.

Die Grafik zeigt den Aufbau eines Standardfühlers.

Das Cryo-Design unterscheidet sich zu den Standardausführungen durch den speziellen Aufbau der Fühlerspitze sowie einen speziellen Messwiderstand.

Thermoelemente



Bei Mantel-Thermoelementen besteht der flexible Teil des Fühlers aus einer mineralisierten Leitung (MI-Leitung). Diese besitzt einen metallischen Außenmantel, in dem die Innenleiter in eine hochverdichtete Keramikmasse isoliert eingebettet sind. Mantel-Thermoelemente sind aufgrund ihrer Flexibilität und den möglichen kleinen Durchmessern auch an schwer zugänglichen Stellen einsetzbar.

Die Grafik zeigt den Aufbau eines Standardfühlers.

Das Cryo-Design unterscheidet sich zu den Standardausführungen durch den speziellen Aufbau der Fühlerspitze.

Sensor

Messelement		
Schaltungsart		
Einfach-Element	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pt1000, 1 x 4-Leiter ■ Thermoelement Typ E 	
Gültigkeitsgrenzen der Klassengenauigkeit nach EN 60751		
Pt1000	±3 K	-253 ... -200 °C [-423 ... -328 °F]
	Klasse B	-200 ... +50 °C [-432 ... +122 °F] ¹⁾
Gültigkeitsgrenzen der Klassengenauigkeit nach IEC 60584-1		
Typ E	±3 K	-253 ... -200 °C [-423 ... -328 °F]
	Klasse 2	-200 ... -40 °C [-328 ... -40 °F]
	Klasse 1	-40 ... +250 °C [-40 ... +482 °F]

1) Messbereich bis +250 °C [+482 °F] auf Anfrage

Messeinsatz

Dünnschicht-Messwiderstand Pt1000 ²⁾

Durchmesser Ø d in mm [in]	Kennzahl nach DIN 43735	Toleranz in mm	Mantelwerkstoff	
			Standardaufbau	Versenkte Lötflächen
3 [0,12]	-	3	1.4571	1.4571
6 [0,24]	60	6	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1.4571 ■ 316L 	1.4571
6 [0,24 in] (mit Hülse)	-	8	1.4571	1.4571
8 [0,31]				

2) Biegebar ab 50 mm [1,97 in] der Messeinsatzlänge

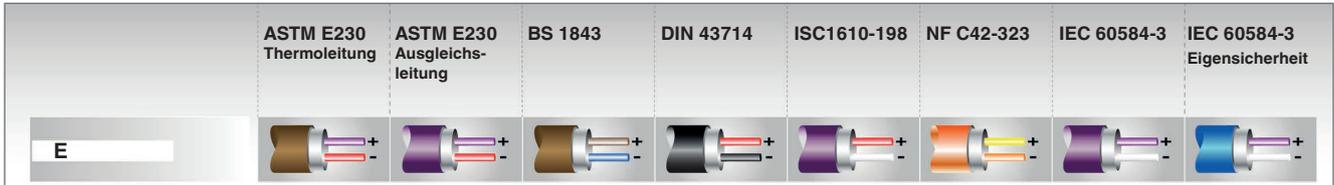
Mantel-Thermoelement Typ E

Messeinsatzdurchmesser Ø d in mm [in]	Kennzahl nach DIN 43735	Toleranz in mm	Mantelwerkstoff
1,5 [0,06]	-	1,5 ±1%	CrNi-Stahl: 1.4571
3 [0,12]	30	3 ⁰ _{-0,5}	Ni-Legierung: Alloy 600
6 [0,24]	60	6 ⁰ _{-0,1}	Ni-Legierung: Alloy 600
6 [0,24] (mit Hülse)	-	8 ⁰ _{-0,1}	
8 [0,31]			
8 [0,31]	80	8 ⁰ _{-0,1}	Ni-Legierung: Alloy 600

Thermoleitung

Zur Überbrückung der Distanz zwischen Thermoelement und Auswerteeinheit müssen bei Thermoelementen spezielle Anschlusskabel verwendet werden. Die Innenleiter der Thermoleitung sind aus den Originalwerkstoffen des Thermoelementes Typ E gefertigt und werden bei Thermometern im Cryo-Design in der Genauigkeitsklasse 1 verwendet. Es gilt zu beachten, dass sich die potentiellen Fehler von Thermoelement und Anschlussleitung addieren.

Farbcode von Thermoleitung und Ausgleichsleitung



Transmitter

Für Anwendungen bis -258 °C [-432 °F] kann der digitale Temperaturtransmitter T32 mit HART®-Protokoll in Kopf- und Schienenversion zum Einsatz kommen. Das obere Ende des Messbereichs von $+50\text{ °C}$ ($+122\text{ °F}$) bei Verwendung des Pt1000 wurde definiert, um eine bestmögliche Messgenauigkeit, bedingt durch die zur Verfügung stehende Zahl der Kennlinien-Stützpunkte zu ermöglichen. Auf Kundenwunsch kann der Transmitter-Messbereich bis $+250\text{ °C}$ ($+482\text{ °F}$) erweitert werden.

Schutzrohrauswahl (Option)

Schutzrohrauswahl		
Typ	Datenblatt	Darstellung
TW10	<ul style="list-style-type: none"> ■ TW 95.10 ■ TW 95.11 ■ TW 95.12 	
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	

Sonderschutzrohre auf Anfrage

Schutzrohr-Werkstoffe

Für kryogene Anwendungen empfehlen wir den Einsatz von austenitischen CrNi-Stählen wie zum Beispiel 1.4571, 316/316L und Nickel-Grundwerkstoffen. Schweißverfahrensprüfung für Standard-Einsatzbereiche liegen vor. Im Kryogenbereich sind explizite Fähigkeitsnachweise unüblich.