

Platin/Gold Thermopaar

- Das Thermoelement-Normal arbeitet im Bereich von 0°C bis 1000°C
- Es findet Anwendungen in Industrie und Laboratorien.
- Hochtemperatur-Normal zu niedrigen Kosten.

Beschreibung

Seit 1995 hat ISOTECH verschiedene Konstruktionen spezieller Pt/Au, Pt/Pd, Pd/Au Thermoelemente für Entwickler gebaut. Aus diesen Erfahrungen heraus, können wir nun das bedeutendste unter diesen, ein Pt/Au Thermoelement als Normal Thermoelement anbieten.

Alle Drähte sind aus einer minimalen Reinheit von 99,999 % und vollständig gealtert, entsprechend den Empfehlungen von MacLaren (1). Auch der Einbau folgt seinen Beschreibungen. Diese sind bislang nicht verbessert worden.

Nach dem kompletten Zusammenbau und der Alterung folgt das Pt/Au Thermoelement den von Burns (2) beschriebenen Gleichungen innerhalb von 0,05°C

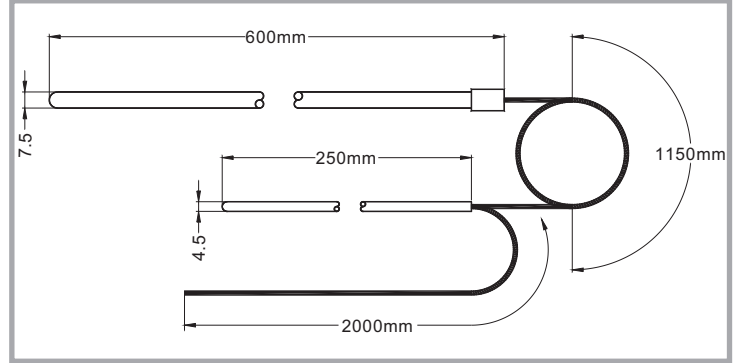
Für kleinere Messunsicherheiten kalibrieren wir das Thermopaar am Zinn-, Zink-, Aluminium- und Silberfixpunkt. Die Kalibriermessunsicherheiten betragen bei Zinn 2mK, Zink 2,5mK, Aluminium 4mK und Silber 6mK (sigma 1). Die Reproduzierbarkeit des Thermopaars ist dann kleiner als 0,02°C.

Wir erreichen diese Ergebnisse, weil:

1. Alle verwendeten Materialien werden gemäß ihrer Reinheit und einer hohen Qualität ausgesucht.
2. Alle Teile sind vor der Verwendung vorgealtert und ausgeglüht.
3. Die Konstruktion erlaubt die unterschiedliche Ausdehnung des Goldes und des Platin. Dies wird durch eine Feder als Platinbrücke zwischen den beiden Thermoelementen am Messpunkt erreicht.
4. Es gibt keine zusätzlichen Übergänge zwischen den Mess- und Vergleichsverbindungen.
5. Die Vergleichsstelle wurde ebenfalls überarbeitet und wir benutzen thermisch reines Kupfer als Draht mit einem ausgesuchten Durchmesser, der ebenfalls vorgeglüht, in einem Edelgas ist, um die Messunsicherheit der Messstelle sicherzustellen.
6. Die Vergleichsstelle muss in einem präzisen Vergleichssystem, beispielsweise einer Wassertripelpunktzelle oder in einer ISOTECH Thermoelementvergleichsstelle, untergebracht werden.
7. Ein Aufsatz der im Detail die Konstruktion, das Handling und die Anwendung des Thermoelementes beschreibt wird jeder Lieferung beigelegt.

Produktskizze

*Wirtschaftliche Alternative zu HTSPRT's
Die Konstruktion erlaubt unterschiedliche Ausdehnungen
Messunsicherheit von $\pm 0,02K$ im gesamten Temperaturbereich*



Technische Daten

Temperaturbereich	0°C bis 1000°C
Schutzrohrmaterialien	
- Messteil	Quarzglas
- Vergleichsstelle	Edelstahl
Reinheit der Thermoelemente	
Platin	99,999% Reinheit
Gold	99,999% Reinheit
Kalibriermessunsicherheit	weniger als 0,015K in Fixpunkten (siehe Erläuterung)
Stabilität	0,05°C
Abmessungen	siehe Zeichnungen
Trageetui	Standard

Bestellbeispiel

Pt/Au Thermopaar incl. Wertetabelle
Spannung/Temperatur gegen Temperatur dargestellt in einem rückführbaren Kalibrierzertifikat und Trageetui

Platin/Gold Thermopaar

ISOTECHs Pt/Au Thermoelemente folgen den Gleichungen und Meßunsicherheiten wie sie nachstehend dargestellt sind. Weitere Informationen finden Sie bei G.W. Burns, Temperature, siehe Referenz 2.

Die neue Gleichung für Au/Pt Thermoelemente stellt sich wie folgt dar:

$$E = p(t_{90}) = \sum_{i=1}^9 a_i (t_{90})^i \quad (2)$$

Wobei t_{90} in °C und E wie Emf in microvolts sind. Die Koeffizienten der Gleichung (2) für den Bereich 0°C bis 1000°C finden Sie in Tabelle II. Werte von E und die erste und zweite Abweichung von E in Abhängigkeit von t_{90} wurde aus der Gleichung (2) an ausgewählten Werten von t_{90} ausgerechnet und in Tabelle III dargestellt.

Tabelle I

Koeffizienten für die Pt/Au Thermoelemente Referenzfunktion für den Temperaturbereich von 0°C bis 1000°C,

a_1	6.03619861	a_5	$-4.24206193 \times 10^{-11}$
a_2	$1.93672974 \times 10^{-2}$	a_6	$4.56927038 \times 10^{-14}$
a_3	$-2.22998614 \times 10^{-5}$	a_7	$-3.39430259 \times 10^{-17}$
a_4	$3.28711859 \times 10^{-8}$	a_8	$1.42981590 \times 10^{-20}$
		a_9	$-2.51672787 \times 10^{-24}$

Tabelle II

Werte von E und die erste und zweite Abweichung von E in Abhängigkeit von t_{90} errechnet aus der Gleichung 2 an ausgewählten Temperaturen von t_{90} .

$t_{90}, ^\circ\text{C}$	$E, \mu\text{V}$	$dE/dt_{90}, \mu\text{V}/^\circ\text{C}$	$d^2E/dt_{90}^2, \text{nV}/^\circ\text{C}^2$
0.00	0.00	6.036	38.73
0.01	0.06	6.037	38.73
29.7647	192.26	7.133	35.08
156.5985	1350.94	10.861	24.90
231.928	2236.18	12.599	21.46
419.527	4945.63	16.157	17.27
630.615	8729.30	19.658	16.24
660.323	9320.44	20.139	16.20
961.78	16120.49	24.945	15.65
1000.00	17085.31	25.543	15.64

Platin/Gold Thermopaar

Tabelle III

Zufällige Messunsicherheiten (μV) für $p(t_{90})$ mit einer Aussagewahrscheinlichkeit von 95%.

$t_{90}, ^\circ\text{C}$	$p(t_{90})$	$V(t_{90})$
0	0.00	0.00
100	777.90	0.02
200	1845.08	0.02
300	3141.77	0.02
400	4633.43	0.02
500	6300.95	0.02
600	8135.10	0.01
700	10132.25	0.02
800	12290.89	0.02
900	14609.31	0.02
1000	17085.31	0.04

Um die besten Ergebnisse von einem Thermoelement zu bekommen, ist eine 0°C Referenztemperatur und ein hochwertiges digitales Voltmeter notwendig. Um die kleinsten Messunsicherheiten mit unserem Platin/Goldthermoelement zu erhalten, empfehlen wir, dass die Vergleichsstelle in einer Wassertripelpunktzelle ist.

Alternativ kann auch jeder Eispunktthermostat verwendet werden.

Seminare

ISOTECH bietet eine große Auswahl an Schulungsseminaren. Sehen Sie dazu www.klasmeier.com/seminar und die weiteren Hinweise.