

Thermoelement bis 1.400°C

TCA-BTA

Das Thermoelement ist ein einfacher und robuster Sensor zum Messen von Temperaturen im Bereich von -200°C bis +1.400°C. Niedrige Kosten und ein weiter Temperaturbereich machen das Thermoelement zu einem universellen Sensor. Es kann unter anderem für die folgenden Versuche eingesetzt werden:



Thermoelement

Typische Anwendungen

- Überprüfung der Einstellung von Öfen.
- Temperaturmessung von Trockeneis und flüssiger Luft.
- Vergleich verschiedener Flammen, z.B. Kerzen und Bunsenbrenner.
- Darstellung der verschiedenen Temperaturzonen der Flamme eines Bunsenbrenners.
- Experimentelle Ermittlung des Schmelzpunktes von Kupfer, Wismut und anderen Feststoffen.

Bitte beachten Sie, dass die Produkte von Vernier speziell für Unterrichtszwecke entwickelt werden. Sie sind für Industrie-, Medizin-, Forschungs- und Produktionszwecke nicht geeignet.

Benutzung des Thermoelementes

Die gängige Methode zur Benutzung des Sensors:

1. Verbinden Sie den Sensor mit einer kompatiblen Schnittstelle.
2. Starten Sie die Software zur Messwerterfassung und wählen Sie *Datei/Neu*.
3. Die Software erkennt den Sensor und lädt eine Grundeinstellung für die Erfassung.

Sie können nun mit der Messwerterfassung beginnen.

Kalibrierung

Für die meisten Anwendungen muss der Sensor nicht neu kalibriert werden. Er wurde ab Werk bereits sorgfältig eingestellt. Sie haben also schon eine genaue Voreinstellung in Ihrer Software. Verbesserte Genauigkeit bei Temperaturen von -100°C bis 0°C: Für diesen Temperaturbereich steht eine spezielle Niedertemperaturkalibrierung zur Verfügung:

- Computer mit Logger *Pro 3*: Nach der Erkennung des Thermoelements wählen Sie die Sensoreinstellungen im Experiment Menü. Klicken Sie den Kanal mit dem Thermoelement an und anschließend auf Kalibrieren. Hier gibt es einen Eintrag *Thermoelement °C LO*.
- LabQuest 2 oder LabQuest: Der Sensor wird automatisch erkannt.
- TI-Grafikrechner: Diese Kalibrieroption steht nicht zur Verfügung.
- DataQuestTM für TI-NspireTM: Diese Kalibrieroption steht nicht zur Verfügung.

Für sehr präzise Messungen führen Sie eine neue Kalibrierung durch. Für diese Zweipunkt-Kalibrierung müssen zwei Flüssigkeiten mit genau bekannten Temperaturen bereitstehen. Wir empfehlen Eiswasser mit 0°C und siedendes Wasser bei ca. 100°C. Tauchen Sie den Sensor ein und warten Sie, bis ein stabiler Wert angezeigt wird. Tragen Sie die Messwerte in die Felder für Punkt 1 (0°C) und Punkt 2 (100°C) ein.

Technische Daten

Messbereich:	-200°C bis +1.400°C
Genauigkeit:	
von -200°C bis 0°C:	5°C
von 0°C bis 900°C:	2,2°C
von 900°C to 1400°C:	15°C
13-bit Auflösung (SensorDAQ):	0,2°C
12-bit Auflösung (LabPro, LabQuest 2, LabQuest, TI-Nspire Lab Cradle, LabQuest Mini, Go! Link, ULI, or SBI):	0,4°C
10-bit Auflösung(CBL 2):	1,6°C
Stromverbrauch:	11 mA bei 5 V _{DC}

Funktionsweise

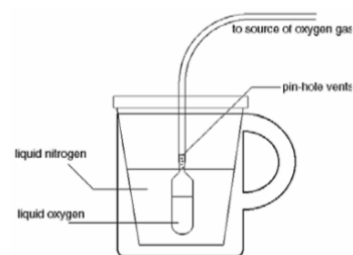
Das Thermoelement nutzt den Seebeck-Effekt (oder thermoelektrischer Effekt): an zwei verbundenen unterschiedlichen leitfähigen Metallstreifen entsteht eine elektrische Spannung innerhalb dieses Elements, wenn ein Ende erwärmt wird. Diese kleine Spannung hängt von der Temperatur und der Metallpaarung ab. Durch die Messung dieser Spannung kann die Temperatur bestimmt werden. Die Messung der kleinen Seebeck-Spannung erfordert eine Verbindung des Voltmeters mit den Metallen des Thermoelements. Diese stellt jedoch ein neues Thermoelement dar. Die Spannung durch das zusätzliche Thermoelement wird in der eingebauten Elektronik kompensiert.

Hinweis: Das Thermoelement ist in einen Glaskörper eingelassen, der eine Schmelztemperatur von ca. 1.300°C hat. Setzen Sie bei Messungen bis 1.400°C nur die Spitze des Sensors der hohen Temperatur aus.

Experiment: Die Temperatur flüssiger Gase bestimmen

Ein Kondensator kann aus einem Stück Kunststoffschlauch mit 5 mm Durchmesser und einer Pipette konstruiert werden. Schneiden Sie den Stiel der Pipette auf eine Länge von ca. 2cm zurück und stecken Sie ihn in den Kunststoffschlauch. Mit einer Nadel machen Sie 4 bis 5 kleine Löcher in Stiel der Pipette - die Entlüftung für den gasförmigen Sauerstoff. Verbinden Sie das andere Ende mit einer Sauerstoffquelle, z.B. einem kleinen Sauerstofftank oder einem Sauerstoffgenerator. Der Kondensator braucht nur wenig Gas. Wenn Sie einen Sauerstofftank verwenden, stellen Sie die Gaszufuhr auf die kleinste Stufe. Stellen Sie einen Styroporbecher in einen Kaffeebecher und füllen Sie ihn zu 3/4 mit flüssigem Stickstoff. Tauchen Sie den Kolben der Einmalpipette in den flüssigen Stickstoff, während Sauerstoff zugeführt wird.

In weniger als 10 Minuten sollte der Kolben der Pipette mehr als halb mit bläulichem flüssigem Sauerstoff gefüllt sein. Fassen Sie den Kragen der Pipette mit einer Zange und nehmen Sie sie aus dem flüssigen Stickstoff heraus. Schneiden Sie den Stiel mit einer Schere ab und halten Sie den Fühler des Thermoelements zur Messung in den flüssigen Sauerstoff.



Temperatur flüssiger Gase messen

Gewährleistung

Vernier gibt auf dieses Produkt fünf Jahre Garantie ab dem Tag der Auslieferung an den Kunden. Die Garantie ist beschränkt auf fehlerhaftes Material oder fehlerhafte Herstellung. Fehler durch falsche Handhabung sind von der Garantie ausgeschlossen.



Mehr
Dokumentation
in
deutscher
Sprache



<http://de.vernier.education>

Vernier Software & Technology

13979 S.W. Millikan Way • Beaverton, OR 97005-2886 (888) 837-6437 • (503) 277-2299 • FAX (503) 277-2440
info@vernier.com • www.vernier.com

Logger Pro, Logger Lite, Vernier LabQuest, Vernier LabPro, Go!Link, Vernier EasyLink, Go Wireless, Graphical Analysis und andere aufgeführte Marken sind unsere Warenzeichen oder Warenzeichen, die in den USA registriert sind.

Alle anderen hier aufgeführten Marken, die nicht in unserem Besitz sind, gehören den jeweiligen Eigentümern, die uns möglicherweise angegliedert oder mit uns verbunden sind oder die möglicherweise von uns gefördert werden.

Stand 22. November 2016