

Kalibrieren von Temperatursensoren mit dem MKT 50

Temperaturmessung in der Prozessautomatisierung

Die Temperatur ist eine der meist gemessenen physikalischen Größen, besonders im Bereich der Prozessautomatisierung. Anhand der Vielfalt und Anzahl der am Markt erhältlichen Temperatursensoren ist ersichtlich, dass die Temperaturmesstechnik in allen Industriezweigen eine zentrale Rolle spielt.

In einer modernen Bierbrauerei beispielsweise sind unzählige Temperatursensoren im Dauereinsatz. Damit die Qualität und Zuverlässigkeit der Messungen gewährleistet ist, müssen diese Temperatursensoren in der Regel zweimal jährlich kalibriert werden.

Hier kommt eine Vergleichskalibration zum Einsatz, d.h. der zu kalibrierende Messfühler (Prüfling) wird mit einem präzisen Referenzmessgerät verglichen.

Abbildung 1 zeigt einen Aufbau aus der Praxis eines Kalibrierlabors, bei dem ein hochstabiles Doppelkammer-Überströmbad zum Einsatz kommt.

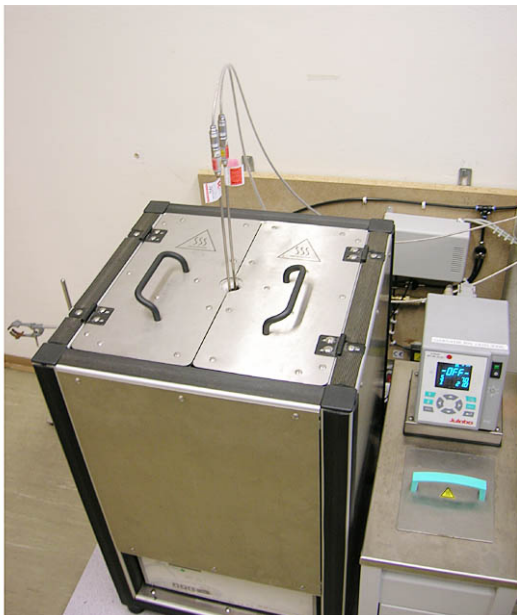


Abbildung 1: Vergleichskalibration

Das Rekalibrationsintervall hängt maßgeblich von der mechanischen und thermischen Belastung der Prozesssensoren ab. Misst ein Sensor zum Beispiel immer bei annähernd konstanter Temperatur, wird er länger stabil und verlässlich messen, als ein Sensor, der ständigen hohen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist.

Temperaturmessung bei Anton Paar

Anton Paar beschäftigt sich nun schon seit über 25 Jahren mit Temperaturmessung, da aufgrund der Abhängigkeit der Dichte von der Temperatur eine hochgenaue Temperaturmessung für die Dichtemessung unerlässlich ist.

Das Anton Paar Millikelvin-Thermometer MKT 50 mit einer Messunsicherheit von $< 1\text{mK}$ ist für genaueste Temperaturmessungen, Vergleichs- und Fixpunkt-Kalibrierungen in Industrie, Labor und Forschung konzipiert.



Abbildung 2: MKT 50

Durchführen einer Vergleichskalibration

Man bringt einen Referenzfühler (System A) und den Prüfling (System B) in ein temperaturstabilen System (System C) ein, wartet das thermodynamische Gleichgewicht ab und vergleicht die beiden Anzeigen (siehe Abbildung 3). Die Differenz darf eine gewisse festgelegte Obergrenze nicht überschreiten, sonst muss der Prüfling neu justiert bzw. ausgetauscht werden.

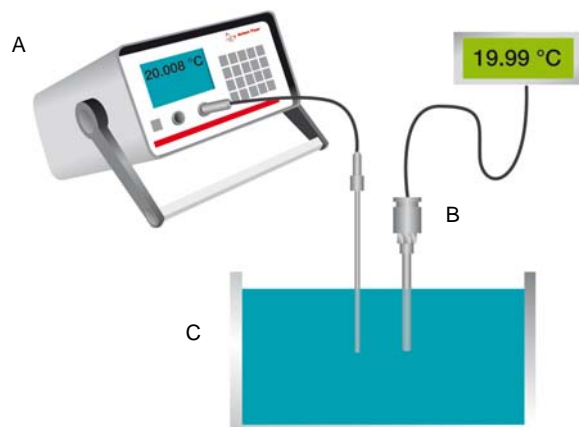


Abbildung 3: (A) Referenzmesssystem, (B) Prüfling, (C) temperaturstabilen System



Applikationsbericht

Der Referenzsensor und das dazugehörige Anzeigegerät müssen eine deutlich geringere Messunsicherheit aufweisen, als jene des Prüflings. Die Referenzmessung sollte mindestens drei- bis zehnmal genauer sein.

Sollen Prozesssensoren auf $\pm 0,1^\circ\text{C}$ genau kalibriert werden, darf die Referenzmessung maximal eine Messunsicherheit von $\pm 0,01^\circ\text{C}$ bis $\pm 0,03^\circ\text{C}$ aufweisen.

Das Millikelvin-Thermometer MKT 50 in Kombination mit einem umgewälzten Flüssigkeitsbad oder einem Metallblock-Kalibrator und einem hochgenauen Platin-Widerstandsthermometer ist somit das ideale Temperaturmessgerät für diese Anwendung.

Es wird empfohlen, immer einen zweiten Referenzfühler bereit zu haben, sodass der Arbeitsfühler von Zeit zu Zeit mit dem zweiten, sicher aufbewahrten Fühler verglichen werden kann. Ist die Abweichung zu groß, kann der Arbeitsfühler zur Rekalibration geschickt werden und in der Zwischenzeit mit dem zweiten Fühler weitergearbeitet werden.

Warum das MKT 50?

Mit einer Messunsicherheit von $0,001^\circ\text{C}$ (1 Millikelvin) ist das MKT 50 für alle Anforderungen

einer Vergleichskalibration geeignet. Die Systemmessunsicherheit wird hauptsächlich vom verwendeten Messfühler und seiner Kalibration bestimmt, der Beitrag des MKT 50 ist daher vernachlässigbar.

Weitere Vorteile des MKT 50

- **Integrierte Statistik-Funktion** (= gleitender Mittelwert und Standardabweichung): kann genutzt werden, um festzustellen, wann das System ausreichend stabil temperiert ist, um einen aussagekräftigen Messwert zu erhalten.
- **Zwei Eingangskanäle:** Prüfling und Referenzthermometer können bequem gleichzeitig gemessen werden.
- **Schnittstellen:** Eine Ethernetschnittstelle (LAN) und eine serielle Schnittstelle (RS 232) bzw. USB mittels USB-RS232 Konverter ermöglichen eine automatische Datenerfassung zur Dokumentation der Messungen.

Fazit

Speziell für die Vergleichskalibration entwickelt, lässt das MKT 50 keine Wünsche auf diesem Gebiet offen. Außerdem überzeugt das MKT 50 durch sein unschlagbares Preis/Leistungsverhältnis in der 1 bis 10 mK-Domäne.