

True Temperature Indicator 22 (TTI-22)

Anmerkung

Als Nachfolgemodell für das sehr populäre und in vielen Kalibrierlabors eingesetzte Millikelvin-Thermometer TTI-2 wird hier das TTI-22 vorgestellt. Das TTI-22 benutzt die gleiche patentierte Messtechnik wie das TTI-2. Bei jeder Messung wird der Nullpunkt und die Steigung korrigiert. Die geschaltete Gleichstrommessung (0,4mA) eliminiert Thermospannungseffekte.

Das TTI-22 hat eine Messunsicherheit von 0,001°C und eine Auflösung von 0,0001°C (0,00004 Ohm). Es hat 2 Messeingänge, ist leicht (1,8kg) und kann für mehr als 10 Stunden im Batteriebetrieb genutzt werden (2 kleine AA Zellen). Es hat eine RS232- und eine Ethernet-Schnittstelle.

Das Gerät kann mit 100 Ohm Widerstandsthermometern und SPRTs nach ITS-90, 25,5 und 100 Ohm betrieben werden. Bis zu 30 unterschiedliche Temperaturfühler-Charakteristiken können zusammen mit der Kalibrierdauer gespeichert werden. Das Instrument warnt, wenn die Kalibrierzeit überschritten wird.

Das TTI-22 kann Momentanwert, Mittelwert und die Standardabweichung anzeigen.

Das ISOTECH TTI-22 ist ideal als Referenz-Standard für Vergleichskalibrierungen in Flüssigkeitsbädern, für kleinste Messunsicherheiten in Verbindung mit Metallblockkalibratoren oder für andere unabhängige Mess-Applikationen.

Hauptmerkmale

- Direkter Anschluss von ITS 90- Normalthermometern oder industriellen Widerstandsthermometern (Arbeitsnormalen)
- Bis zu 30 unterschiedliche Temperaturfühler-Charakteristiken können von der Frontseite eingegeben und im Instrument gespeichert werden.
- 2 Sensor-Eingänge: Damit ist eine Differenztemperaturmessung sehr einfach. Durch Wechseln der 2 unabhängigen Temperaturfühlereingänge kann die Messunsicherheit überprüft (CROSS-CHECK) werden.
- Ein temperaturstabilisierter interner oder externer Widerstand macht das TTI-22 unabhängig von Umgebungsbedingungen.
- Das TTI-22 kann Momentanwert, Mittelwert und die Standardabweichung anzeigen. Dies verhindert zufällige Fehler und ermöglicht die Ermittlung der Temperaturstabilität von gerade untersuchten Temperaturfühlerexemplaren.
- Die rückführbare Zertifizierung des Thermometers und des angeschlossenen Temperaturfühlers sichert internationale Rückführbarkeit.
- Das TTI-22 nutzt die Technik der Gleichstrommessung mit der automatischen Umkehrung des Messstroms, um Thermospannungsfehler zu eliminieren. Die Präzision und die Langzeitstabilität ist nur abhängig vom Vergleichswiderstand und der kann sehr leicht rekaliibriert werden.
- Geringes Gewicht: das TTI-22 kann mit 1,8kg wahrlich leicht transportiert werden.
- RS232 Schnittstelle und Ethernet ist Standard.
- Einfach zu handhaben
- Standardmäßig mit Cal NotePad Software

Produktfoto



Technische Daten

Modell Nummer	TTI-22
Messstrom	0,4mA
Eigenerwärmungsfehler	0,29mA (0,41mA /√2)
Messbereich	Temperatur: -250°C bis +960°C (100 Ohm Fühler) 0 bis 440 Ohm
Auflösung - Temperatur Widerstand	0,0001°C, 0,1mK 0,00004Ω, 40 μΩ
Messunsicherheit - Temperatur	typisch 1mK - 100 Ohm Wth
1 oder 2 Messwertgeber	4-Leiteranschluss
Messzeit	1,44 Sek. für beide Kanäle
Serielle Schnittstelle	RS232 und Ethernet zur einfachen Datenübertragung
Umgebungs- temperaturbereich	10 - 30°C
Vergleichswiderstand	intern 380Ω TCR ±0,3ppm/°C Stabilität ±5ppm/Jahr
Stromversorgung	7,5 VDC, 250mA durch 2x AA Batterien (typische Gebrauchszeit >10 Stunden)
Abmessungen	Höhe 112mm Breite 190mm Tiefe 240mm
Gewicht	1,8 kg

True Temperature Indicator 22 (TTI-22)

Das TTI-22 vergleicht kontinuierlich den angeschlossenen Fühler mit einem hochstabilen präzisen internen Vergleichswiderstand. Für einen Pt100 bei 0°C ist die jährliche Stabilität für absolute Messungen typischerweise $\pm 1,3\text{mK}$ ($5\text{ppm} \times 100 \text{ Ohm} = 0,5\text{mOhm}/1,3\text{mK}$).

Für die Vergleichskalibrierung, wenn ein zu kalibrierender Fühler mit einem kalibrierten Normal verglichen wird, ist die Langzeitstabilität nicht so wichtig, da jede Änderung der Werte durch den Vergleich eliminiert wird. Der Temperaturkoeffizient ist $0,3\text{ppm}/^\circ\text{C}$ und die Messzeit für beide Kanäle beträgt gerade mal 1,44 Sekunden.

Das Instrument kann konfiguriert werden, um das Verhältnis der gemessenen Widerstände der 2 Kanäle anzuzeigen, eine Technik, die von älteren Thermometer-Brücken bekannt ist.

Die gesamte Messunsicherheit des Gerätes und der angeschlossenen Messfühler wird bestimmt von dem Temperaturfühlertyp und dem Temperaturbereich. Für die meisten Applikationen kann der Beitrag der Gerätemessunsicherheit vernachlässigt werden, verglichen mit der Messunsicherheit des kalibrierten Widerstandsthermometers.

Empfohlene Widerstandsthermometer für dieses Gerät sind das ISOTECH 909/100 und das 670SQ/100, das 935-14-16, das 935-14-95L und H. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Datenbuch "Präzisionsthermometer, Brücken und Fühler".

Das TTI-22 wird serienmäßig mit der Cal Notepad Software geliefert. Damit kann man einfach die gemessenen Daten anzeigen und speichern. Das TTI-22 ist voll kompatibel mit der ISOTECH I-Cal easy Software für die automatische Vergleichskalibrierung

Besonderheiten

- keine mechanischen Relais, lange Lebensdauer
- warnt, wenn die Kalibrierzeit überschritten wurde
- Messunsicherheiten bis $0,001^\circ\text{C}$, 1mK



Das TTI-22 wird mit Zubehör zum **Kalibriernormal**

- Normalwiderstandsthermometer Modell 909L/100 Ω /480mm mit kompletter DKD-Fixpunktkalibrierung an den Fixpunkten Quecksilber (-38°C) bis Indium (156°C). DKD-Kalibriermessunsicherheit $\leq 5,5\text{mK}$
- Normalwiderstandsthermometer Modell 909Q/100 Ω /480mm mit kompletter DKD-Fixpunktkalibrierung an den Fixpunkten Wasser ($0,01^\circ\text{C}$) bis Aluminium. DKD-Kalibriermessunsicherheit von $2,5\text{mK}$ bis 20mK
- Wassertripelpunktzelle Modell B12/46/210 mit DKD-Kalibrierung zur ständigen Kontrolle der Kalibrierstabilität. DKD-Kalibriermessunsicherheit $\leq 1,5\text{mK}$

