

Kontakt- oder berührungslose Messung?

Grundsätzlich haben sich zwei Methoden durchgesetzt, um Temperatur an Messobjekten zu messen. Bei

- Einstech/Tauchmessungen sowie
- Lufttemperaturmessungen

ist die Messung nur mit Kontakt-Fühler möglich. Per Erfassung von Oberflächentemperaturen gibt es Anwendungen, bei denen die Kontaktmessung geeignet ist, bzw. Anwendungen, bei denen sich das berührungslose Messen der Temperatur in der Praxis bewährt hat. Ideal ist oftmals auch die Kombination beider Methoden in einem Gerät.

Klassische Kontaktanwendungen

1. Objekte mit hoher Wärmekapazität
 - Metalle
 - große Massen aus Metall
2. Objekte mit glatten Oberflächen
 - geschliffene Stahlplatten
 - blanke Heizungsrohre

Auswahl des Messfühlers

Die Messaufgabe bestimmt den Fühlertyp. Die Auswahl des geeigneten Temperatursensors erfolgt nach folgenden Kriterien:

- Messbereich
- Genauigkeit
- Messort-Bauform
- Ansprechzeit
- Beständigkeit

Um den für Ihre Anforderungen richtigen Fühler bieten zu können, hat Testo eine Vielzahl von Sensorelementen und Temperatur-Messgeräten im Programm:

- Thermoelementsensor
- Widerstands-Sensor (PT 100)
- Thermistoren (NTC)

Thermoelemente

Die Temperaturmessung mit Thermoelementen beruht auf dem thermoelektrischen Effekt. Thermoelemente (Thermopaare) bestehen aus zwei punktuell miteinander verschweißten Drähten aus unterschiedlichen Metallen oder Metall-Legierungen. Die Grundwerte der Thermospannungen und die zulässigen Toleranzen von Thermoelementen sind in den Normen IEC 584 festgelegt. Das am weitesten verbreitete Thermoelement ist NiCr-Ni (Typ-Bezeichnung K).

Widerstandssensoren (Pt100)

Bei der Temperaturmessung mit Widerstandssensoren nutzt man die temperaturabhängige Widerstandsänderung von Platin-"Widerständen".

Der Messwiderstand wird mit einem konstanten Strom gespeist, der Spannungsabfall, der sich mit dem Widerstandswert über der Temperatur ändert, wird gemessen. Grundwerte und Toleranzen für Widerstandsthermometer sind in der IEC 751 festgelegt.

Thermistoren (NTC)

Die Temperaturmessung mit Thermistoren basiert ebenfalls auf einer temperaturabhängigen Widerstandsänderung des Sensorelements. Im Gegensatz zu den Widerstandsthermometern haben Thermistoren einen negativen Temperaturkoeffizienten (Widerstand wird mit steigender Temperatur kleiner). Kennlinien und Toleranzen sind nicht genormt.

Faustformel zur schnellen Auswahl

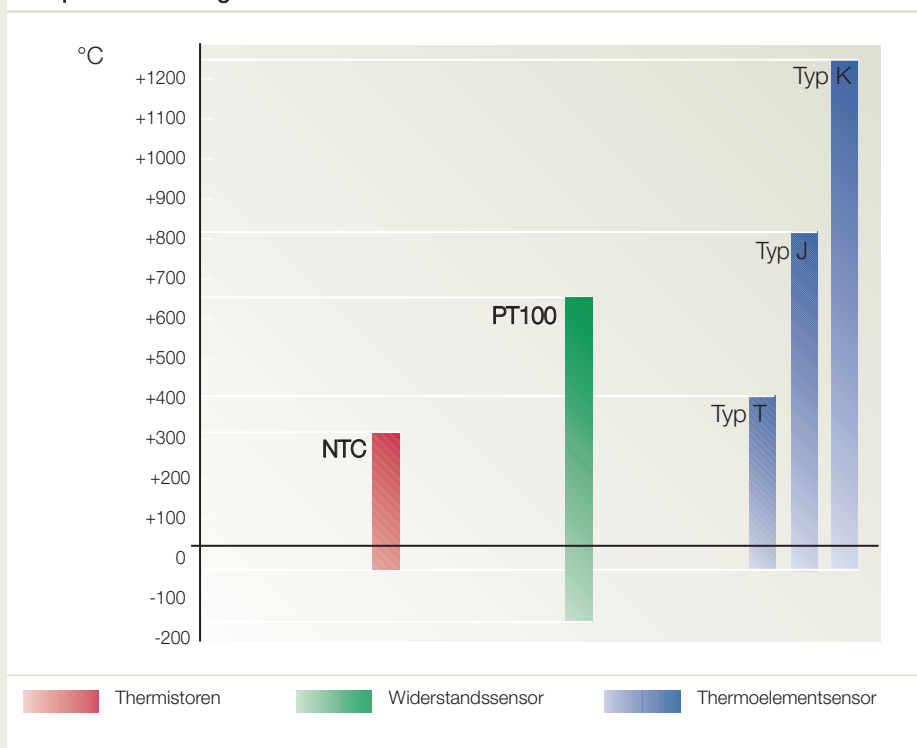
Thermoelement-Fühler sind schnell und haben einen großen Messbereich. Widerstands- und NTC-Fühler sind langsamer, aber genauer.

Je größer der Messbereich, desto universeller die Einsatzmöglichkeiten.

Messbereich

Streichen Sie zuerst den Fühlertyp, der nicht für Ihren Messbereich ausgelegt ist. Die untenstehende Skizze zeigt den Einsatzbereich der verschiedenen Temperatursensoren.

Temperaturmessung Thermoelemente



Kontaktmessung

Genauigkeit

Wählen Sie aus dem Diagramm oder der Tabelle den für Ihre Anwendung benötigten Sensor mit ausreichender Genauigkeit aus.

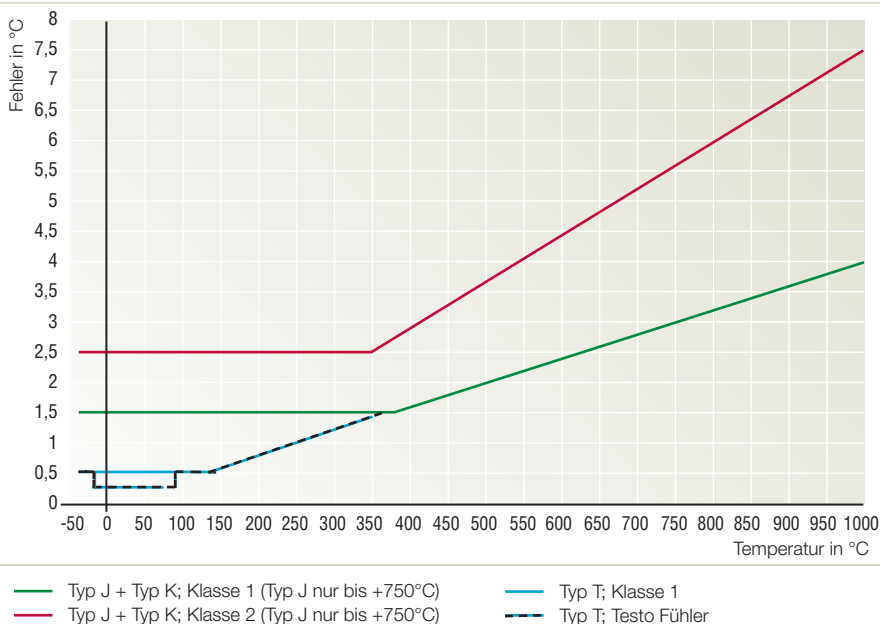
Genauigkeitsangaben				
Messwert-aufnehmer	Temperaturbereich	Klasse	Zulässige Toleranzen	
			fester Wert	auf Temperatur bezogen
Thermoelement Typ K (NiCr-Ni)	-40 ... +1200 °C	2	±2.5 °C	±0.0075 • t
	-40 ... +1000 °C	1	±1.5 °C	±0.004 • t
	Typ T	-40 ... +350 °C	1	±0.5 °C
Typ J	-40 ... +750 °C	1	±1.5 °C	±0.004 • t
PT100	-100 ... +200 °C	B	± (0.3 + 0.005 • t)	
	-200 ... +600 °C	A	± (0.15 + 0.002 • t)	
NTC (Standard)	-50 ... -25.1 °C	-	±0.4 °C	±0,5 % vom Messwert
	-25 ... +74.9 °C		±0.2 °C	
	+75 ... +150 °C			
NTC (Hochtemp.)	-30 ... -20.1 °C	-	±1 °C	±0,5 °C ±0,5 % vom Messwert
	-20 ... 0 °C		±0.6 °C	
	+0.1 ... +75 °C	- °C	±0.5 °C	
	+75.1 ... +275 °C			

t = Messtemperatur

Angaben für Thermoelement nach EN 60584-1 (früher IEC 584-1). Es sind zwei Werte angegeben, ein fester Wert in °C und eine Formel.

Es gilt der jeweils größere Wert. Angaben für Pt100 nach EN 60751 (früher IEC 751). Für NTC-Messwertaufnehmer existiert keine Normung.

Genauigkeit Thermoelemente



Bei Thermoelementen gilt die Genauigkeitsklasse 1 für den Messbereich -40 ... +1000 °C. Im Bereich -200 ... -40,1 °C gilt die Klasse 3 $\Delta \pm 2,5 \text{ °C}$ oder 0,015 |t|.