

# GRUNDLAGEN WIDERSTANDSTHERMOMETER

Beim Widerstandsthermometer ändert sich der elektrische Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur, oder anders ausgedrückt, Widerstandsthermometer nutzen die Tatsache, dass der elektrische Widerstand eines elektrischen Leiters mit der Temperatur variiert. Um so das Ausgangssignal zu erfassen, wird der Widerstand mit konstantem Messstrom gespeist und der hervorgerufene Spannungsabfall gemessen. Als Messfühler dienen Platin-Messwiderstände Pt 100, Pt 500 und Pt 1000. Pt 100 Platin-Messwiderstände sind nach DIN EN 60751 genormt. Ihr Widerstand beträgt  $100 \Omega$  bei  $0^\circ\text{C}$ . Platin-Widerstandsthermometer werden in den verschiedensten Ausführungsformen in der industriellen Messtechnik eingesetzt.

Standardmäßig werden Mantelwiderstandsthermometer für Temperaturbereiche von  $-50^\circ\text{C}$  bis  $+400^\circ\text{C}$  und  $-50^\circ\text{C}$  bis  $+600^\circ\text{C}$  geliefert. Dieser angegebene Messbereich bezieht sich auf die zulässige Messstellentemperatur an der Messspitze des Widerstandsthermometers. In diesen Temperaturbereichen liegt das Pt 100 Widerstandsthermometer in einer festen Kennlinie. Abweichungen von dieser Kennlinie, auch Grundwerte genannt, werden nach zwei Toleranzklassen, A und B, zugelassen. Grenzabweichungen siehe Seite 41.

Platin Widerstandsthermometer sind genaue Sensoren und besitzen die größte Linearität. Es kann bei der Fertigung die beste Reproduzierbarkeit erreicht werden. Vorteile des Platin:

- hohe chemische Beständigkeit
- Reproduzierbarkeit
- Langzeitstabilität
- leichte Bearbeitung

Als Richtwert für die Genauigkeit bei Platin-Widerständen kann von ca.  $\pm 0,5\%$  von der Messtemperatur ausgegangen werden. Ihr Einsatz ist in nahezu allen Bereichen der industriellen Temperaturmessung zu finden.

Eine zuverlässige Temperaturmessung setzt immer eine möglichst genaue Anpassung an den entsprechenden Prozess voraus. Diese Aussage ist sowohl für Thermoelemente als auch Widerstandsthermometer gültig. Thermoelemente sind im Gegensatz zu Widerstandsthermometern einfacher, robuster, meist preiswerter, in einer großen Temperaturspanne einsetzbar und mit kleinen Messstellen verfügbar. Bei Thermoelementen spricht man von einer punktuellen Messung, daher auch schneller in der Ansprechzeit als ein Widerstandsthermometer.

Bei Widerstandsthermometern spricht man von einer Flächenmessung, die konstruktionsbedingt, im Ansprechverhalten langsamer ist.

## TECHNISCHE BESCHREIBUNG VON MANTEL-WIDERSTANDSTHERMOMETERN

### Technische Beschreibung

#### 1. Allgemeine Angaben

Mantel-Widerstandsthermometer von SAB Bröckskes sind standardmäßig mit Platin-Messwiderständen nach DIN EN 60751 ausgerüstet. Auf Wunsch liefern wir auch Mantel-Widerstandsthermometer mit Pt 500, Pt 1000. Wegen der hohen Stabilität und Reproduzierbarkeit empfehlen wir Ihnen grundsätzlich Platin-Messwiderstände einzusetzen. Mantel-Widerstandsthermometer werden häufig zu Temperaturmessungen in Behältern, Rohrleitungen, Apparaturen, Maschinen sowie überall dort eingesetzt, wo ein flexibler Ein- und Ausbau des Messsensors gewünscht wird. Beim Einsatz von Mantel-Widerstandsthermometern muss berücksichtigt werden, dass sie nur für niedrige Drücke bei kleiner Strömungsgeschwindigkeit geeignet sind.

#### 2. Aufbau

In das biegsame, dünnwandige Edelstahlrohr der Mantelleitung sind 2, 4 oder 6 Innenleitungsdrähte, standardmäßig aus Kupfer, in Magnesiumoxid fest eingepresst. Der Messwiderstand ist mit den Innenleitungsdrähten verbunden und in Magnesiumoxidpulver eingebettet. Standardmäßig wird Mantelmaterial mit der Werkstoff-Nr. 1.4541 verwendet.

#### 3. Ansprechzeiten

Mantel-Widerstandsthermometer haben kurze Ansprechzeiten und reagieren schnell auf Temperaturänderungen. Richtwerte entnehmen Sie bitte der Tabelle auf Seite 29.