

Realisierung der ITS-90 Temperaturskala mit Platin Widerstandsthermometern

Im Temperaturbereich von $-259,3567^{\circ}\text{C}$ bis $961,78^{\circ}\text{C}$ wird die Temperatur definiert durch das Verhältnis des elektrischen Widerstandes bei dieser Temperatur zum elektrischen Widerstand am Tripelpunkt von Wasser ($0,01^{\circ}\text{C}$) :

$$W(T_{90}) = R(T_{90})/R(TPW)$$

Temperaturfühler die als Standard geeignet sind müssen die folgenden Widerstandsverhältnisse einhalten:

$$W(Hg) \leq 0,844235$$

$$W(\text{Ga}) \geq 1,11807$$

$$W(\text{Ag}) \geq 4,2844 \text{ (für Temperaturen von } 660^\circ\text{C bis } 962^\circ\text{C)}$$

Jeder Temperaturfühler besitzt eine eigene Kennlinie die über ihre Abweichung von der Referenzkennlinie definiert wird.

Da kein Platinthermometer über den gesamten Temperaturbereich eine gleichbleibende Genauigkeit besitzt wurde der Temperaturbereich von -259,3567°C bis 961,78°C in Subranges unterteilt.

Berechnung der Kennlinie im Temperaturbereich von -189.3542°C bis 0,01°C (Subrange 4):

$$W(T_{90}) - W_r(T_{90}) = \mathbf{a} [W(T_{90})-1] + \mathbf{b} [W(T_{90})-1] \ln W(T_{90})$$

W_r ist das Widerstandsverhältnis der Referenzkennlinie.

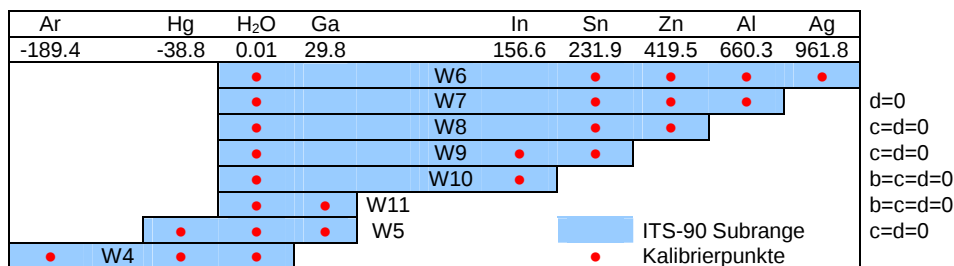
Die Konstanten a und b werden durch Kalibrierung an den Fixpunkten ermittelt.

Berechnung der Kennlinie im Temperaturbereich von -38.8344°C bis 961,78°C (Subrange 5 bis 11):

$$W(T_{90}) - W_r(T_{90}) = \mathbf{a} [W(T_{90}) - 1] + \mathbf{b} [W(T_{90}) - 1]^2 + \mathbf{c} [W(T_{90}) - 1]^3 + \mathbf{d} [W(T_{90}) - W(FP_{AI})]^2$$

W_r ist das Widerstandsverhältnis der Referenzkennlinie.

Die Konstanten a , b , c , d werden durch Kalibrierung an den Fixpunkten ermittelt.



Im Kalibrierschein von Platinthermometern werden die ermittelten Konstanten Platin meist mit dem Subrange angeben in dem das Thermometer kalibriert wurde, z. B. a8, b8.

Temperaturmessgeräte berechnen aus dem gemessenen Widerstand den zugehörigen Temperaturwert. Zur Berechnung benötigt es die Konstanten a , b , c , d des Thermometers und den Widerstandswert bei $0,01^{\circ}\text{C}$.

In der Regel stehen die folgenden Parameterfelder zur Verfügung:

- A: a5, a6, a7, a8, a9, a10, oder a11
B: b5, b6, b7, b8, oder b9
C: c6 oder c7
D: d
A4: a4
B4: b4