

## Grund- und Grenzwerte von Platin-Temperatursensoren

Platintemperatursensoren arbeiten auf der Grundlage der temperaturabhängigen Änderung des Platinmetallwiderstandes. Die Beziehung lässt sich durch das folgende charakteristische Polynom beschreiben:

Für einen Temperaturbereich zwischen  $-200^{\circ}\text{C}$  bis  $0^{\circ}\text{C}$ :

$$R_t = R_0 [1 + at + bt^2 + c (t-100^{\circ}\text{C}) t^3]$$

Für einen Temperaturbereich von  $0^{\circ}\text{C}$  bis  $850^{\circ}\text{C}$ :

$$R_t = R_0 (1 + at + bt^2)$$

b ist so klein, dass für die meisten Anwendungen von einer linearen Abhängigkeit zwischen  $R_t$  und der Temperatur ausgegangen werden kann.

Die polynomischen Konstanten sind in den internationalen Normen für Platin-Temperatursensoren (IEC 60751 / DIN EN 60751) festgelegt, dabei gilt folgendes:

$$a = 3,9083 \times 10^{-3} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$$

$$b = -5,775 \times 10^{-7} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-2}$$

$$c = -4,183 \times 10^{-12} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-4}$$

Der Temperaturkoeffizient (TK oder  $\alpha$ ) von Platintemperatursensoren ist positiv und definiert als:

$$TK = \frac{(R_{100} - R_0)}{(100 - R_0)}$$

Wobei  $R_{100}$  der Widerstand bei  $100^{\circ}\text{C}$  und  $R_0$  der Widerstand bei  $0^{\circ}\text{C}$  ist.

Es handelt sich um die Steigung der linearen Näherung des charakteristischen Polynoms zwischen  $0^{\circ}\text{C}$  und  $100^{\circ}\text{C}$ . Die Norm DIN EN 60751 für Platintemperatursensoren spezifiziert einen TK von  $0,00385055^{\circ}\text{C}^{-1}$ . Außer diesem genormten Temperaturkoeffizienten stehen weitere kundenspezifische Sensoren mit Temperaturkoeffizienten von  $0,003750^{\circ}\text{C}$  sowie anderen Zwischenwerten auf Wunsch zur Verfügung.

Je nach den zur Herstellung der Platintemperatursensoren verwendeten Werkstoffen und Verfahren können geringfügige spezifische Abweichungen von den Idealkonstanten und der optimalen Kennlinie auftreten. Diese Abweichungen legen den Arbeitstemperaturbereich und die Genauigkeitsklassen für jeden Platintemperatursensor-Typ fest. Innerhalb dieser Grenzen sind Platintemperatursensoren völlig austauschbar.

Die Platinwiderstandsthermometer sind nach ihren Grenzabweichungen in zwei Klassen eingeteilt:

Klasse	Grenzabweichung in °C
F0,15 (A)	$0,15 + 0,002 t$ <sup>1)</sup>
F0,30 (B)	$0,3 + 0,005 t$
<sup>1)</sup> t ist der absolute Wert der Temperatur in °C	

Heraeus Nexensos GmbH liefert Platintemperatursensoren nach DIN EN 60751 in den Genauigkeitsklassen F0,30 (B), F0,15 (A) oder F0,10 (1/3B).

Proportional begrenzte Toleranzen richten sich nach:  $\Delta t = \pm 1/a (0,3^\circ\text{C} + 0,005 t)$

Wobei a mit 1 für Klasse F0,30 (B), 2 für Klasse F0,15 (A) und 3 für Klasse F0,10 (1/3B) eingesetzt werden muss, t = absoluter Temperaturwert in °C

Für Messwiderstände, deren Nennwiderstand  $n \times 100 \Omega$  beträgt, sind die Grundwerte und Widerstandstoleranzen mit n zu multiplizieren. Alle eingeschränkten Toleranzklassen sind bei 0°C und 100°C gemessen.