

## **Platin-Temperatursensoren nach DIN EN 60751**

### **Aufbau**

Der Temperaturfühler besteht aus einer photolithographisch strukturierten mäanderförmig angeordneten hochreinen Platinschicht, welche im Dünnschichtverfahren auf ein Keramiksubstrat aufgebracht ist. Mittels Laser wird der einzelne Temperatursensor exakt auf den geforderten Widerstandswert getrimmt. Die Oberfläche des Widerstandes wird mit einer Glas-Passivierungsschicht abgedeckt; diese schützt den Sensor vor mechanischen und chemischen Einflüssen. Die angeschweissten Anschlussdrähte, die zusätzlich mit einem Glastropfen fixiert sind, stellen die elektrische Verbindung zur Widerstandsbahn her.

### **Besondere Eigenschaften**

- kurze Ansprechzeit – kleine Abmessungen
- ausgezeichnete Langzeitstabilität – Unempfindlichkeit gegen Vibration und Temperaturschock
- geringe Eigenerwärmung – einfache Austauschbarkeit
- gutes Preis/Leistungs-Verhältnis

### **Ansprechzeit**

Die Ansprechzeit ist definiert als diejenige Zeit, die ein Sensor braucht, um die veränderte Temperatur anzunehmen (Sprungantwort). So entspricht beispielsweise  $T_{0.63}$  der Zeit, die der Sensor braucht, um 63% der Temperaturveränderung zu vollziehen. Die Zeit hängt im Prinzip nur von der Masse des Sensors und vom ihn umgebenden Medium ab.

### **Langzeitstabilität**

Die Änderung der Ohmwerte nach 1 000 Std bei maximaler Arbeitstemperatur beträgt weniger als 0.03%.

### **Eigenerwärmung**

Der durch den Sensor fließende Messstrom erhöht den Widerstand zusätzlich und kann so einen Messfehler hervorrufen. Je kleiner der Strom, desto kleiner der Fehler (vor allem bei höherohmigen Sensoren).  
Temperaturfehler  $\Delta T = R \cdot I^2 / E$ ; wobei  $E$  = Eigenerwärmungskoeffizient in mW/K  $R$  = Widerstand in  $\Omega$ ,  $I$  = Messstrom in mA

### **Nennwerte**

Der Nennwert des Sensors ist der Sollwert des Sensorwiderstandes bei 0°C. Der Temperaturkoeffizient  $\alpha$  ist definiert

als  $\alpha = [K^{-1}]$  und hat gemäß DIN EN 60751 den Zahlenwert 0.00385  $K^{-1}$ .  
In der Praxis wird oft ein  $10^6$ -facher Wert eingegeben:  $TCR = 10^6 \cdot \alpha$  [ppm/K]  
Der Zahlenwert ist in diesem Fall 3850 ppm/K.

### **Messstrom**

Die Strombelastung erwärmt den Platin-Dünnschichtsensor. Der daraus resultierende Temperaturmessfehler ist gegeben durch:  $\Delta T = P/E$  mit  $P$ , der Verlustleistung =  $I^2R$  und  $E$ , dem Eigenerwärmungskoeffizienten in mW/K. Wenn die Wärmeübertragung an die Umgebung effizienter ist, können höhere Messströme eingesetzt werden. Mit Platin-Dünnschichtsensoren ist dem Messstrom keine untere Grenze gesetzt. Die Messströme hängen in starkem Masse von der Anwendung ab.

Wir empfehlen bei:

- 100  $\Omega$  : typ. 1mA max. 5 mA
- 500  $\Omega$  : typ. 0.5 mA max. 3 mA
- 1000  $\Omega$  : typ. 0.3 mA max. 2 mA

### Temperaturkennlinie

Die Temperaturkennlinie bestimmt den Zusammenhang zwischen Temperatur und elektrischem Widerstand. Es gilt folgende Definition der Temperaturkennlinie nach der Norm DIN EN 60751

-200 bis 0°C  $R(t) = R_0 (1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot [t-100] \cdot t^3)$

0 bis 850°C  $R(t) = R_0 (1 + A \cdot t + B \cdot t^2)$

Platin (3850 ppm/K):

$A = 3.9083 \cdot 10^{-3} [^{\circ}\text{C}^{-1}]$ ;  $B = -5.775 \cdot 10^{-7} [^{\circ}\text{C}^{-2}]$ ;

$C = -4.183 \cdot 10^{-12} [^{\circ}\text{C}^{-4}]$

Platin (3750 ppm/K):

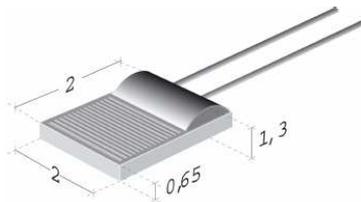
$A = 3.8102 \cdot 10^{-3} [^{\circ}\text{C}^{-1}]$ ;  $B = -6.01888 \cdot 10^{-7} [^{\circ}\text{C}^{-2}]$ ;

$C = -6 \cdot 10^{-12} [^{\circ}\text{C}^{-4}]$

$R_0$  = Widerstandswert in Ohm bei 0°C;

$t$  = Temperatur nach ITS 90

**Bauform**  
**Dimensionen in mm**



**Nennwiderstand**  
**bei 0 °C in Ohm**

**Chip-Abmessung**  
**in mm**

100	LxB 2.0 x 2.0
500	LxB 2.0 x 2.0
1000	LxB 2.0 x 2.0