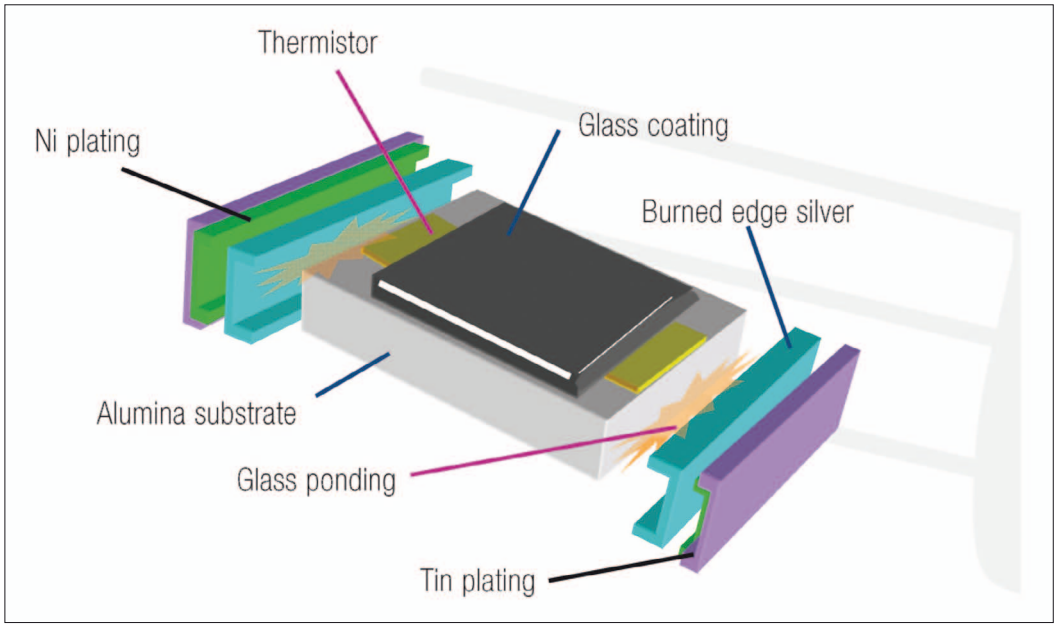
Kundenspezifische Temperatursensoren



Autor:
Oliver Graf,
Dipl.-Betriebswirt (BA)

Senior Product Manager (Temperature Sensors & Thermistors)
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH
endrich@endrich.com
www.endrich.com

Die Temperaturmessung hat in den letzten Jahren immer mehr an Fahrt gewonnen. Im Zeitalter der Elektromobilität, IoT, Robotics und Industrie 4.0 ist die Temperaturüberwachung und -steuerung zu eines der Schlüsseldisziplinen geworden. Eines der wichtigsten Sensorelemente sind die temperaturabhängigen Widerstände, die sich in die Gruppen NTC (Negative Temperature Coefficient) und PTC (Positive Temperature Coefficient, aufteilen.

Negative Temperature Coefficient

NTCs sind durch wenige Parameter charakterisiert:

Der Widerstand eines NTC verhält sich in erster Näherung wie eine Exponentialfunktion:

$$R_{(T)} = R_{25\,exp}\,[B(1/T-1/T_{25})]$$

mit T_{25} = 298,15 K,
T: Temperatur in K

R_{25} gibt den Wert des Widerstands bei der Referenztemperatur 25 °C an. Der so genannte B-Wert (in K) beschreibt das Verhalten zwischen Widerstand und Temperatur; er bestimmt die Kurvenform der Exponentialfunktion:

$$B = ((T \times T_{25}) / (T_{25}-T)) \times l_n\,(R/R_{25})$$

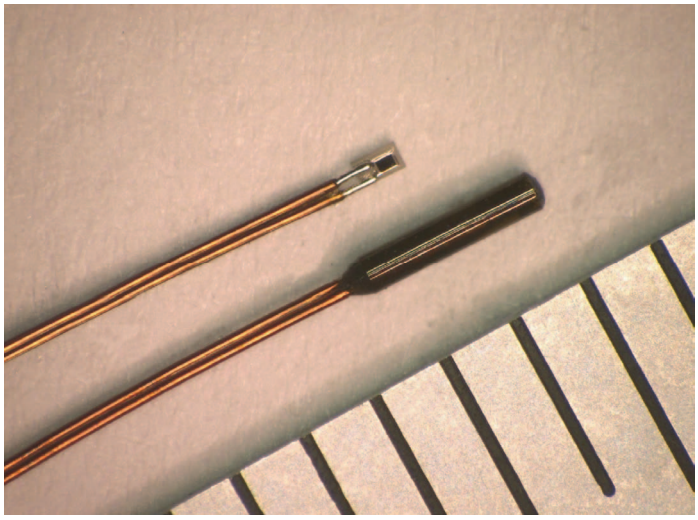
Für die meisten Anwendungen liefert Gleichung 1 eine hinreichend gute mathematische Beschreibung des Widerstandsverhaltens in Abhängigkeit von der Temperatur. Wenn über einen weiten Temperaturbereich eine hohe Genauigkeit gefordert wird, können im Exponenten der Gleichung höhere Potenzen der Temperatur mit jeweils einem Koeffizienten B1, B2, B3 usw. mit berücksichtigt werden.

Spezifische Widerstands-Kennlinien

Kunden- und applikationsspezifische Widerstands-Kennlinien werden immer wichtiger. Daher ist es entscheidend, dass Hersteller flexibel und schnell auf die Kundenwünsche eingehen können. Eine eigene Entwicklung und Herstellung von NTC-Chips inklusive der Mischung der Metalloxide (Mn, Co & Ni) ist somit zwingend notwendig.

Beispiele

Die Dickfilm-SMD-Thermistoren des Herstellers Tateyama sind auf einem Keramiksubstrat (96 Prozent Al_2O_3) aufgebaut, und mit einem Glasüberzug vor Feuchtigkeit geschützt (Bild 1). Damit ergibt sich auch eine sehr hohe mechanische Festigkeit und Zuverlässigkeit. Der Vorteil dieser Dickfilm-Thermistoren liegt in der variablen Anpassung der R_{25} - (100 Ohm bis 2 MOhm) und B-Werte (2700 bis 5000 K) sowie in den dazugehörigen Toleranzen



(±1 bis ±10 Prozent), was die von Tateyama patentierte Fertigungstechnologie ermöglicht. Alle diese SMD-Thermistoren sind gemäß IATF16949/AEC-Q zertifiziert und in den Bauformen von 0805 bis 0201 erhältlich. Aufgrund des Preisniveaus und der Langzeitstabilität werden diese Thermistoren in Applikationen wie Klimasteuerungen, Heizkostenverteilern, weißer Ware oder Power Tools eingesetzt. Die Dickfilmtechnologie lässt sich bei Temperaturen von bis zu 150 °C einsetzen.

Einsatzbereiche

Die Hersteller Semitec & TEWA assemblieren die Temperatursensoren u. a. für das Batterie- und Motormanagement und den Einsatz in Klimasteuerungen. Sensoren in Kühl- oder Gefrierschränken sind doppelt isoliert und gewährleisten die IP68 Schutzklasse. Die konfektionierten Temperatursensoren können bei einer Betriebstemperatur von -100 °C bis +800 °C eingesetzt werden

Thermistoren mit extrem hoher Genauigkeit für die Medizintechnik

Für die FT-Serie wird ein komplett anderer Herstellungsprozess (Physical Vapor Deposition) benutzt als für herkömmliche Thermistoren, die auf klassischer Keramik-Technik basieren. Das Ergebnis sind Microchip-NTCs mit Abmessungen von nur 1,0 x 0,5 x 0,15 mm im Fall der FT-Thermistoren. Neben der extrem hohen Genauigkeit (zwischen 0 und 70 °C beträgt die Toleranz nur 0,2 °C) überzeugen die Bauelemente auch mit einem Temperaturbereich, der je nach Elektrode bis +350 °C reicht. Bei den Fμ-Temperatursonden als Variante der FT-Serie wurde die Form des ursprünglichen SMD-Chips geändert, um einen möglichst kleinen Sensordurchmesser von 0,5 mm bzw. 0,3 mm zu ermöglichen. Die Fμ-Serie eignet sich damit ideal für Medizinanwendungen wie z. B. Herz-, Gehirn- oder Blasenkatheter, aber auch für Diagnosegeräte und Thermometer. Auch für Wearables und Maschinenanwendungen kommen die Temperatursensoren zum Einsatz.

Bei 37 °C ist die Genauigkeit mit 0,14 °C besser als bei konventionellen Thermoelementen. Dank der besonderen Bauform können die Litzen gelötet werden, was für eine optimale Leitungsanbindung sorgt. Positiv wirkt sich hier die langjährige Erfahrung von Semitec im Medizinbereich und in der Herstellung von Thermistoren aus. Die SEMITEC Corporation ist ein in Japan und Asien weithin bekannter Hersteller von NTC Thermistoren, mit Kunden wie z. B. Toyota, Bosch, Siemens oder Tesla. ◄