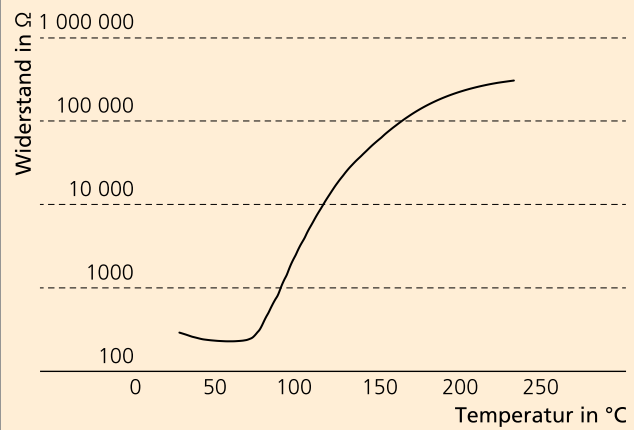


1



2

KOMPAKTE PTC-HEIZER AUS SCHAUMKERAMIK

Dr. Daniela Haase, Dipl.-Ing. Gisela Standke, Dr. Michael Arnold, Dipl.-Krist. Jörg Adler

PTC-Heizelemente (Positive Temperature Coefficient) finden in Automobil-Zuluftheizungen oder als Heizer für Haushaltsgeräte in großen Stückzahlen Anwendung. Sie zeichnen sich durch eine spezielle Widerstands-Temperatur-Charakteristik aus, die durch einen sprunghaften Anstieg des Widerstands in einem engen Temperaturbereich geprägt ist. Im Vergleich zu NTC-Heizern (Negative Temperature Coefficient) haben sie den Vorteil, dass sie selbstregelnd sind und somit auf die sonst erforderlichen Einrichtungen für Temperaturregelung und Übertemperatursicherung verzichtet werden kann. Aufgrund der Bauweise der PTC-Elemente (meist Stifte, Plättchen, Ringe und Waben) ist aber nur ein geringer Wärmeübergang an das zu beheizende Medium möglich, was durch aufwändige Kombinationen mit metallischen Wärmetauschern kompensiert werden muss. Am Fraunhofer IKTS wurden daher selbstregelnde Heizkomponenten aus Schaumkeramiken auf Basis von selbst synthetisierten bleihaltigen und bleifreien Bariumtitanat-Pulvern mit Sprungtemperaturen von 45 °C, 100 °C und 120 °C entwickelt. Ihre zelluläre Struktur ermöglicht große geometrische Oberflächen und somit einen hohen Wärmeübergang an das zu beheizende Medium. Diese Medien, beispielsweise Gase oder Flüssigkeiten, können die Heizerstruktur direkt und allseitig durchströmen, was eine schnelle und präzise Temperierung ermöglicht. Durch den direkten Kontakt kann auf zusätzliche Wärmetauscher weitgehend verzichtet werden, wodurch sich besonders kompakte Heizer bauen lassen. Der Aufbau der Schaumkeramiken in Sandwichbauweise (Bild 1) ermöglicht eine einfache elektrische Kontaktierung, welche in der Herstellung leicht und flexibel anpassbar und dadurch auch in kleinen Serien rentabel ist. Die entwickelten Bauteile wurden der Normprüfung nach DIN EN 60738-1 (06/2010) unterzogen und zeigten dabei keine signifikanten Änderungen im Wider-

standsverhalten nach 1000 bzw. 50 000 Schaltzyklen in kalter Umgebung und bei Raumtemperatur sowie im Dauerbetrieb (1000 h) bei höchster Betriebstemperatur (70 °C) und höchster Betriebsspannung (30 V). Weiterhin wurde am IKTS eine nachträgliche Beschichtung der Schaumstruktur mit Epoxidharz entwickelt. Diese gewährleistet eine Inertisierung des Materials gegenüber durchströmenden Medien und verhindert im Falle einer mechanischen Beschädigung den Eintrag von PTC-Material in das durchströmende Medium, was insbesondere für Anwendungen in der Medizintechnik (z. B. Infusionsbeheizung) eine essentielle Anforderung ist.

Leistungs- und Kooperationsangebot

- Entwicklung und Synthese von dotierten bleihaltigen und bleifreien Bariumtitanat-Pulvern mit verschiedenen Sprungtemperaturen
- Entwicklung von Schaumkeramiken mit PTC-/NTC-Verhalten
- Bewertung der elektrischen Eigenschaften und Normprüfung nach DIN-Vorschrift
- Nachbeschichtung der Schaumstrukturen mit Harzen oder Aktivmaterialien (z. B. Katalysatoren)

1 Zellulärer PTC-Heizer in Sandwichbauweise zur einfachen Kontaktierung.

2 Widerstands-Temperatur-Kennlinie einer PTC-Schaumkeramik mit einer Nenntemperatur von 100 °C.