

LTCC-Mehrfachnutzen mit 28 Druck-sensoren (4x4 Zoll).



In metallischen Druckanschluss
assemblierte LTCC-Drucksensoren.



Gefügter LTCC-Drucksensor im
metallischen Druckanschluss.

Motivation

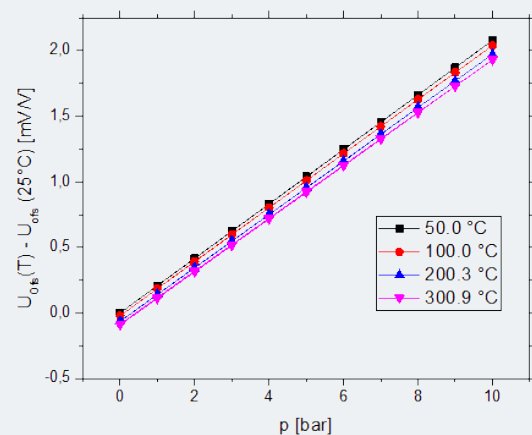
Die keramische Multilayer-Technologie LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramics) wird für hochintegrierte keramische Verdrahtungsträger verwendet. Die Möglichkeit 3D-Strukturen zu integrieren (Membranen, Kammern, Kanäle), prädestiniert LTCC als Plattform für elektrische und z. B. fluidische Funktionen. Ein Beispiel dafür sind LTCC-Drucksensoren. Als dehnungempfindliche Schichten fungieren Dickschichtwiderstände, die mittels kostengünstiger Siebdrucktechnik auf LTCC-Membranen aufgebracht werden. Sie müssen werkstoff- und prozesskompatibel zum verwendeten LTCC sein. Die Charakteristika der verwendeten Dickschichtwiderstände kann durch verschiedene Wechselwirkungen mit dem LTCC-Substrat verändert werden.

Aus diesem Grund wurden verschiedene 10 kOhm/sqr-Pasten hinsichtlich ihrer Eigenschaften auf LTCC charakterisiert (Rsqr, TCR, K-Faktor, N, XRD, EDX, TMA).

Ergebnisse

Bislang wurden Drucksensoren in den Bereichen 10, 50, 100 und 250 bar aufgebaut und charakterisiert. Sie besitzen eine lineare und hysteresearme Kennlinie sowie eine sehr gute Langzeitstabilität. Durch die Verwendung der keramischen Multilayer-Technologie in Kombination mit einer Hochtemperatur-Aufbau- und Verbindungstechnik sind Einsatztemperaturen bis 500 °C möglich.

Charakteristische Kennlinie eines 10 bar Relativdrucksensors

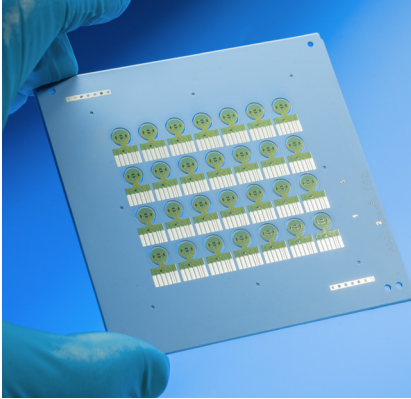


Dr. Steffen Ziesche

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden
Telefon +49 351 2553-7875
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de



LTCC-based piezoresistive pressure sensors



Multiple-printed panel of 28 pressure transmitters (4x4 inch).



LTCC pressure sensors assembled in metallic pressure connection.



Packaging of LTCC pressure sensor in metallic pressure connection.

Motivation

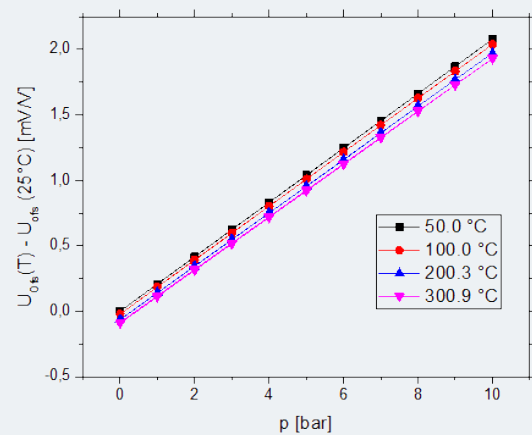
The ceramic multilayer technology LTCC (low temperature co-fired ceramics) is used for the implementation of highly integrated ceramic circuit boards. Additionally, three-dimensional structural elements (diaphragms, chambers, channels) can be implemented by the extended use of LTCC tape technology. Strain sensitive transmitter layers can be inexpensively manufactured by screen printing technique. They must be material- and process-compatible for the application in LTCC multilayer systems. Suitable layers for strain measurements are piezoresistive thick films. The characteristics of thick-film resistors can change by different interactions with the LTCC substrate.

Different 10k/sqr pastes were characterized (R_{sq} , TCR, Kfactor, N, XRD, EDX, TMA) and optimized regarding their compatibility to LTCC.

Results

Currently, pressure sensors in the ranges 10, 50, 100 and 250 bar have been set up and characterized. They have a linear behavior and low hysteresis characteristic, as well as a very good long-term stability. By using the ceramic multilayer technology combined with high-temperature construction and connection technology, operating temperatures up to 300 °C are possible.

Characteristic curve of a 10 bar relative pressure sensor



Dr. Steffen Ziesche

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS
Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany
Phone +49 351 2553-7875
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

