

Hochstromdurchkontaktierungen für die Hybridtechnik

Verfasser: Dr.-Ing. Dominique Ortolino

Zusammenfassung

Elektrische Durchkontaktierungen werden in der Dickschicht-Hybridtechnik genutzt, um Ströme von der Vorderseite von Keramiksubstraten auf deren Rückseite zu führen. Um hohen Impulsströmen standhalten zu können, müssen entweder mehrere Durchkontaktierungen parallelgeschaltet werden oder man verwendet vollständig verfüllte Durchkontaktierungen. Dadurch wird entweder die Integrationsdichte herabgesetzt oder es werden aufgrund des erhöhten Bedarfs an edelmetallhaltigen Pasten die Kosten erhöht.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es im Wesentlichen, die Stromtragfähigkeit elektrischer Durchkontaktierungen unter Belastung mit kurzen Strompulsen zu erforschen. Dazu wurde die Durchkontaktierung mit Hilfe eines Finite-Elemente-Verfahrens modelliert und das Modell anhand von Messungen an über 1500 Proben validiert.

Mit dem erstellten Finite-Elemente-Modell wurde die Antwort einer Durchkontaktierungen auf eine vorgegebene Rechteckfunktion des Stroms ($I = \text{konstant}$ für eine Pulsdauer von 100 ms) berechnet. Dabei wurden die Temperaturverteilung $T(x,t)$, der Spannungsverlauf $U(t)$ und der Widerstandsverlauf $R(t)$ der Durchkontaktierung ausgewertet. Dabei trat ein lokales Temperaturmaximum (Hot-Spot) auf, das an Schlifffildern zerstörter Durchkontaktierungen der Stelle des Schadens entsprach.

Die Einbeziehung von Fehlstellen ergab, dass deren Form und Lage erheblichen Einfluss auf die Maximaltemperaturen und damit die Stromtragfähigkeit haben. Das Versagen der Durchkontaktierung wurde in guter Übereinstimmung mit den Messergebnissen ebenfalls im Modell abgebildet und es wurden aus dem Verständnis heraus Maßnahmen gefunden, damit die Durchkontaktierungen erst bei höheren Strömen ausfallen.

Zusätzlich wurde noch ein auf den erarbeiteten Erkenntnissen basierendes zerstörungsfreies Prüfverfahren entwickelt, um mit hoher Trennschärfe vorherzusagen, ob Durchkontaktierungen einer bestimmten Strombelastung standhalten werden.

Bestellinformation / Order information

Autor: Dominique Ortolino
Titel: Hochstromdurchkontaktierungen für die Hybridtechnik
Reihe: Bayreuther Beiträge zu Materialien und Prozessen, Bd. 6
Herausgeber: Ralf Moos und Gerhard Fischerauer
Verlag: Shaker-Verlag, Aachen (2015)
ISBN: 978-3-8440-4089-0

Kontakt

E-Mail: funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de
Telefon: +49 (0)921 55 7400