

DCB-Substrate müssen hart im Nehmen sein

Es heißt ja „Mit falschem Ton kann auch der beste Keramiker nichts anfangen“. Das lässt sich bei DCB-Substraten auch auf den Elektroniker übertragen, denn technische Keramik oder industrielle Keramik unterscheidet sich von dekorativer Keramik (Geschirr, Fliesen etc.) beträchtlich: Die Gründe hierfür sind Reinheit, Korngröße der Ausgangsstoffe sowie die Herstellung mittels spezieller Brennverfahren.

Die häufigsten Anwendungen bilden technische Keramiken als elektronische Bauelemente (Keramik-kondensatoren). Die bekanntesten Anwendungen bilden jedoch keramische Bauteile als Isolationskomponenten. Besonders die in Leistungsmodulen eingesetzten keramischen Schaltungsträger wie die DCB(Direct Copper Bonded)-Substrate müssen einiges aushalten können: Hochspannungen, hohe elektrische Feldstärken und Temperaturen sowie Tausende von thermischen Lastwechseln.

Die Weiterentwicklung von Halbleiterbauelementen, die hohe Spannungen sperren, stellt große Anforderungen an die Isolationskomponenten in Leistungsmodulen, um hohe Lebensdauer und Zuverlässigkeit zu garantieren. Das muss wegen auftretender Teilentladung, verursacht durch hohe elektrische Feldstärken, auch sein. Und gerade damit beschäftigt sich der erste Beitrag in unserer Rubrik Forschung & Technologie. Das Thema lautet ‚HV-Leistungsmodule – Verbesserung der Teilentladungs-Einsatzspannung in keramischen Schaltungsträgern‘.

In dieser Arbeit wird der Einfluss des Designs von DCB-Substraten auf die Teilentladungs-Einsatzspan-

nung durch elektrische Feldsimulationen und phasen aufgelöste Teilentladungsmessungen untersucht. Ziel ist es, den Einfluss des Metallisierungsabstandes zum Rand der Keramik zwischen ober- und unterseitiger Metallisierung der DCB-Substrate auf die Teilentladungs-Einsatzspannung zu zeigen.

Keramische Schaltungsträger in der Leistungselektronik sollen trotz Hochspannungen elektrisch isolieren, zudem Tausende von thermischen Lastwechseln aushalten und über eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten verfügen. Erfolgsversprechend können

hier solche DCB-Substrate sein, deren Lebensdauer man mit geeigneten Beschichtungen erhöhen kann. Davon berichtet der zweite, englische Fachbeitrag aus dem Bereich Forschung & Technologie mit dem Titel ‚Power Modules – Trench Coating for Lifetime Enhancement of Ceramic Substrates‘.

Dieser Beitrag konzentriert sich auf die dafür einsetzbaren Beschichtungsmaterialien und serientauglichen Beschichtungsverfahren. Verschiedene Materialien sowie Beschichtungsprozesse wurden dafür ausgewählt, angewendet und anschließend bewertet. Weiterführende Tests, die den Einfluss der Beschichtungen auf die Durchbiegung der DCB-Substrate sowie auf weiterführende Prozessschritte feststellen sollen, zeigen hier vielversprechende Ergebnisse.



Richard Fachtan
Redaktion PLUS