

Pressemitteilung, 19. Februar 2013

Leistungselektronik für den Netzausbau – Neuartige Aufbau- und Prüftechnik für extrem langlebige Hochspannungsmodule

Der Isoliersubstrathersteller curamik electronics GmbH und das Fraunhofer Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB erforschen im Förderprojekt „APEX“, wie sich die Zuverlässigkeit von Leistungsmodulen durch innovative Aufbau- und Prüftechnik verbessern lässt. Das bis Oktober 2014 laufende Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und am Fraunhofer IISB koordiniert.

Schon heute sind entlang der gesamten Energieerzeugungskette – vom Kraftwerk bis zum Verbraucher – leistungselektronische Systeme zu finden. Durch den von der Bundesregierung beschlossenen Ausbau der Energienetze gewinnen diese Systeme weiter an Bedeutung. Leistungselektronische Systeme sind die Schlüsselkomponenten für eine effiziente Übertragung und Verteilung elektrischer Energie und die Gewährleistung der Netzstabilität.

Derzeit sind in der industriellen Antriebstechnik oder auch in der Bahntechnik Leistungsmodule mit Spannungsklassen bis zu 6,5 kV etabliert. Die neuen Anwendungen in der Energietechnik stellen jedoch deutlich höhere Anforderungen an die Spannungsfestigkeit und die Zuverlässigkeit der Module. Eine zentrale Komponente solcher Module sind die sogenannten DCB-Isoliersubstrate (DCB: „Direct Copper Bonding“), auf denen sich die Leiterbahnen und die elektronischen Leistungsbaulemente befinden.

Der Isoliersubstrathersteller curamik electronics GmbH mit Hauptsitz in Eschenbach und das Fraunhofer Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB in Erlangen erforschen deshalb im Förderprojekt „APEX“, wie sich die heutigen Leistungsmodule durch innovative Aufbautechnik bei verbesserter Zuverlässigkeit auch in Mittelspannungsanwendungen bis 20 kV einsetzen lassen.

Das bis Oktober 2014 laufende Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Hightech-Strategie mit ca. 1,3 Mio. Euro gefördert und am Fraunhofer IISB koordiniert. Die Förderung zielt dabei nicht zuletzt auf die Stärkung der Position der deutschen Hersteller von Leistungsmodulen im internationalen Umfeld ab. Aufgrund der voranschreitenden Dezentralisierung der Energieversorgung im Mittel- und Hochspannungssektor wird außerdem mit einer deutlichen Zunahme der Nachfrage nach Schaltzellen mit extremer Lebensdauer gerechnet. Hierbei ist in den nächsten Jahren ein signifikanter volkswirtschaftlicher Mehrwert zu erwarten.

Ein Schwerpunkt des Vorhabens liegt auf der Erhöhung der Spannungsfestigkeit der heute verfügbaren DCB-Isolationskeramiken auf 20 kV für einen Einsatz im Mittelspannungsbereich. Zudem soll die Lebensdauer dieser Substrate um eine ganze Größenordnung verbessert werden. Durch den Aufbau einer geeigneten Test- und Prüfumgebung für 20 kV-Leistungsmodule wird darüber hinaus eine nachhaltige Basis für weitere Forschungsarbeiten geschaffen.

Die naheliegende Lösung einer einfachen Skalierung verfügbarer 6,5 kV-Isoliersubstrate auf höhere Spannungsklassen ist technisch nicht wünschenswert. Zum einen würde sich die zwingend notwendige Kühlung durch Verwendung dickerer Isolationskeramiken verschlechtern. Zum anderen würden bereits angewandte Methoden zur Erhöhung der Spannungsfes-

tigkeit, wie z.B. spezielle Randstrukturen auf der Oberseite der DCBs, durch die Skalierung zu viel Fläche beanspruchen und damit die Produktionskosten in die Höhe treiben.

Zum Erreichen der gesetzten Ziele muss also das Gesamtsystem „Isoliersubstrat plus Oberflächenbeschichtung“ betrachtet und optimiert werden. Dabei werden unter anderem serientaugliche Verfahren zum Beschichten von DCB-Substraten und unterschiedliche organische und anorganische Materialien zum Vergießen von Mikrorissen und Ätzgräben getestet. Mit diesen Technologien lassen sich Module herstellen, die widerstandsfähiger gegen Umwelteinflüsse und thermomechanischen Stress sind. Zusätzlich qualifizieren Computersimulationen die verschiedenen Konzepte bezüglich der zu erwartenden elektrischen Feld- bzw. thermomechanischen Stressverteilung.



*Im BMBF-Förderprojekt „APEX“ entwickeln curamik electronics und Fraunhofer IISB innovative DCB-Isoliersubstrate für hoch zuverlässige Leistungsmodul für Mittelspannungsanwendungen.
Bild: Fraunhofer IISB*

GEFÖRDERT VOM

**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung****Ansprechpartner:**

Andreas Schletz
Fraunhofer IISB
Schottkystraße 10, 91058 Erlangen, Germany
Tel. +49-911-23568-27
Fax +49-911-23568-12
andreas.schletz@iisb.fraunhofer.de

Das Bildmaterial zur redaktionellen Verwendung finden Sie unter
www.iisb.fraunhofer.de/presse.

curamik electronics GmbH

Die curamik electronics GmbH ist der Markt- und Technologieführer für keramische Substrate und steht damit für effizientes Energiemanagement. Die Substrate werden sowohl im DCB- als auch im AMB-Verfahren (AMB: „Active Metal Brazing“) hergestellt. Die von curamik erstellten DCB-Substrate entstehen durch das direkte Verbinden („Bonden“) von Kupferfolien mit elektrisch isolierender Industriekeramik. Das Ergebnis sind kundenindividuelle keramische Substrate für hochwirksames Wärme- und Kühlmanagement bei gleichzeitig leistungsfähigem Strommanagement.

Fraunhofer IISB:

Das 1985 gegründete Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB betreibt angewandte Forschung und Entwicklung auf den Gebieten Leistungselektronik, Mechatronik, Mikro- und Nanoelektronik. Mit seinen Arbeiten zu leistungselektronischen Systemen für Energieeffizienz, Hybrid- und Elektroautomobile sowie zur Technologie-, Geräte- und Materialentwicklungen für die Nanoelektronik genießt das Institut internationale Aufmerksamkeit und Anerkennung. Rund 180 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in der Vertragsforschung für die Industrie und öffentliche Einrichtungen. Neben seinem Hauptsitz in Erlangen hat das IISB zwei weitere Standorte in Nürnberg und Freiberg. Das IISB kooperiert eng mit dem Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.