

Ausfallverhalten und -mechanismen von Leistungshalbleiter-Modulen unter automobiltypischer elektrischer Belastung

Im ersten Teilabschnitt erfolgt die Untersuchung des Einflusses überlagerter passiver Temperaturzyklen auf aktive Lastwechsel von Leistungshalbleiterbauelementen. Hierfür wird das Konzept eines bestehenden Lastwechselversuchsstandes so erweitert, dass durch Variation der Temperatur des Kühlmediums passive Temperaturwechsel während der aktiven Lastwechsel möglich sind. Im Weiteren wird ein Ansatz vorgestellt, welcher die Bewertung der Zuverlässigkeit von Leistungshalbleiterbauelementen in Abhängigkeit der Anwendung illustriert. Die vorgestellte Systemsimulation für einen beispielhaften Fahrzyklus mit einem Elektrotraktionsantrieb liefert ein Temperaturprofil. Die Klassifizierung des Temperaturprofils stellt die Basis für definierte Lastwechsellparameter dar, welche mit Lebensdauermodellen aus der Literatur zu berechnen sind. Für die praktischen Untersuchungen mittels beschleunigter Tests wird das Konzept einer Testumgebung und dessen reale Umsetzung vorgestellt. Mit dieser Testumgebung werden exemplarisch Lastwechsel durchgeführt, welche in dem Forschungsheft aufgezeigt und ausgewertet werden. Mit der vorgestellten Testumgebung ist eine flexible Möglichkeit zur systematischen Untersuchung der Lebensdauer von Leistungshalbleiterbauelementen umgesetzt. Es werden typische Fehlermechanismen von Leistungshalbleiterbauelementen zusammengefasst, wie sie in aktiven Lastwechseln zur Untersuchung solcher Bauelemente auftreten können. Weiterhin wird für die Auswertung von aktiven Lastwechseltests eine Methode illustriert, mit welcher während der aktiven Lastwechsel eine zerstörungsfreie Analyse von Fehlern möglich ist. Diese Methode ist geeignet, Schwachstellen im System Leistungshalbleiterbauelement aufzudecken, um so gezielt Verbesserungen in der Aufbau- und Verbindungstechnik vornehmen zu können. Die praktische Umsetzung eines erweiterten Konzeptes der oben erwähnten Testumgebung wird gezeigt. Mit Hilfe dieser erweiterten Testumgebung wird die Methode der zerstörungsfreien Analyse am Beispiel weiterer Lastwechsel illustriert.

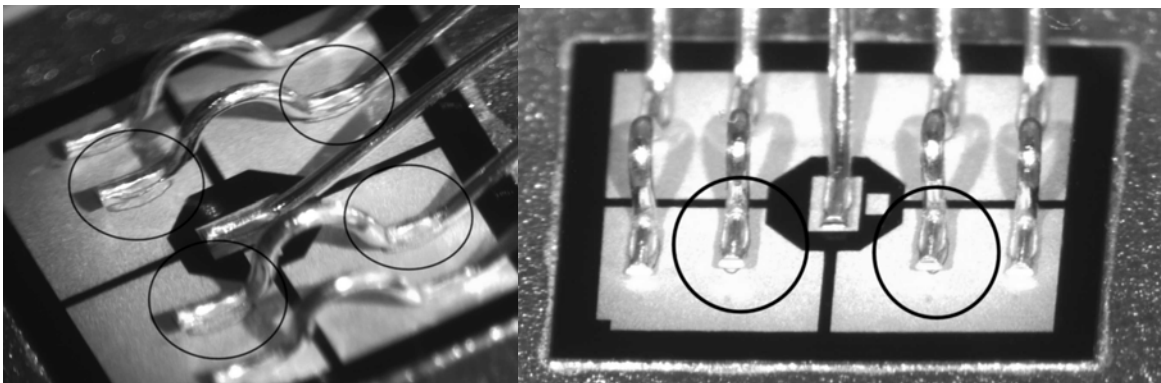


Abbildung: Bonddrahtablösung nach aktiven Lastwechseln (Aufnahme Lichtmikroskop)

Autor: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Institut für elektrische Energiesysteme,
Magdeburg
Folkhart Grieger

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Alexander Raßmann
T 069-6603-1820

Das IGF-Vorhaben 20 LBR der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 205 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken. Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.