

Pressemitteilung, 4. Juli 2011

AUTOMOBILELEKTRONIK AUS EINEM GUSS – ZUVERLÄSSIGE SYSTEME DURCH PASSIVE SILICIUMBAUELEMENTE

Höhere Betriebszuverlässigkeit leistungselektronischer Systeme bei verringertem Fertigungsaufwand in der Automobilelektronik – das ist das Ziel eines neuen, von der Bayerischen Forschungsstiftung geförderten Projekts. In dem Forschungsvorhaben untersuchen Bauelemententwickler der Nürnberger Firma SEMIKRON Elektronik GmbH & Co. KG und Wissenschaftler vom Fraunhofer IISB in Erlangen gemeinsam die Ausfallmechanismen und die Zuverlässigkeit integrierter passiver Siliciumbauelemente. Diese Bauelemente sind beispielsweise ein wichtiger Baustein alltagstauglicher Elektronikkomponenten bei der flächendeckenden Einführung der Elektromobilität.

Durch die hohen Energien, die in Leistungsmodulen – wie etwa für Elektrofahrzeuge – auf kleinstem Raum übertragen werden, führt das Fehlverhalten eines einzelnen Bauelements im Allgemeinen bereits zur Zerstörung des gesamten Moduls. Während die aktiven Leistungsschalter auf Siliciumbasis in der Regel bereits eine hohe Zuverlässigkeit erreichen, besteht bei den für die äußere Beschaltung benötigten passiven Bauelementen noch deutlicher Verbesserungsbedarf. Bisher werden z.B. Kondensatoren und Widerstände als einzelne diskrete Bauelemente in den Modulen verbaut. Die Forscher fassen jetzt die passiven Komponenten in einem Chip zusammen und montieren diesen – wie den aktiven Teil – direkt auf das Keramiksubstrat der Module. Durch den Einsatz solcher monolithisch in Silicium integrierter passiver Bauelemente können robustere Leistungsmodul aufgebaut sowie deren Lebensdauer verlängert werden. Bei dem Forschungsvorhaben steht entsprechend die Reduzierung der Ausfallraten von passiven Bauelementen in Leistungsmodulen im Vordergrund. Dadurch werden Störungen beim Betrieb eines Gesamtsystems, wie zum Beispiel bei Elektro- und Hybridfahrzeugen, Aufzügen oder Flurförderfahrzeugen, verringert.

Von dieser Technologie profitieren zukünftig auch Anwendungen zur elektrischen Energieübertragung in Anlagen und Netzen, in Fertigungsmaschinen oder in Haushaltsgeräten. Darüber hinaus lassen sich Produktionsvorgänge bei der Herstellung von Leistungsmodulen, und damit vieler leistungselektronischer Baugruppen, optimieren und die Herstellungskosten nachhaltig senken. So entfallen beispielsweise Lötvorgänge, da aktive und passive integrierte Bauelemente mit den gleichen Fertigungsverfahren kontaktiert werden können.

Neben der Herstellung der integrierten passiven Bauelemente bringt das Fraunhofer IISB seine langjährige Erfahrung bei der Integration von Bauelementen in Halbleiter, der Bewertung von Fehlerursachen und der Vorhersage von Lebensdauern ein, um die Ausfallmechanismen mit geeigneten Messverfahren zu ermitteln, genau zu beschreiben und darauf aufbauend vorherzusagen. Die Firma SEMIKRON wird die integrierten passiven Siliciumbauelemente sowohl auf Modulebene als auch im Rahmen eines Feldversuchs in ihren Produkten evaluieren.

In dem Projekt „Zuverlässige Systeme durch passive Siliciumbauelemente“ wird auch der Bedeutung der stetigen Miniaturisierung elektronischer Komponenten Rechnung getragen. Die Anwendung von Methoden und Verfahren der Mikroelektronik auf konventionelle passive Bauelemente ermöglicht eine Miniaturisierung auf Systemebene und erschließt weitere Vorteile und Möglichkeiten: Zum Beispiel ein fundiertes Verständnis der Zuverlässigkeitsmechanismen, die Verfügbarkeit etablierter und reproduzierbarer Herstellungsprozesse, die monolithische Integration mit Leistungsschaltern auf einem Chip oder die dreidimensionale Bauelementintegration.

Das mit rund 380.000 € von der Bayerischen Forschungstiftung geförderte Vorhaben „Zuverlässige Systeme durch passive Siliciumbauelemente“ hat eine Laufzeit von drei Jahren, offizieller Projektstart war der 1. Mai 2011. Durch die regionale Zusammenarbeit von Forschung und Industrie entstehen auf dem Gebiet der Systemintegration mikroelektronischer Bauelemente neuartige Leistungsmodule. Derartige Systeme werden eine Basis für die gesamte Wertschöpfungskette im Bereich der Elektromobilität und Energieeffizienz bilden und sind ein Beitrag, die europäische Wettbewerbsposition zu erhalten und weiter auszubauen.



Kick-off-Meeting für das Projekt „Zuverlässige Systeme durch passive Silicium-Bauelemente“ bei der SEMIKRON Elektronik GmbH & Co. KG am 21. April 2011 in Nürnberg, von links nach rechts: Arendt Wintrich, Joachim vom Dorp, Holger Schwarzmann, Sven Berberich, Igor Kasko, Michael Groß, Anton Bauer. Bild: Fraunhofer IISB

Ansprechpartner:

Dr. Tobias Erlbacher
Fraunhofer IISB
Schottkystraße 10, 91058 Erlangen, Germany
Tel. +49-9131-761-319
Fax +49-9131-761-360
tobias.erlbacher@iisb.fraunhofer.de

Fraunhofer IISB:

Das 1985 gegründete Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB betreibt angewandte Forschung und Entwicklung auf den Gebieten der Mikro- und Nanoelektronik, Leistungselektronik und Mechatronik. Mit Technologie-, Geräte- und Materialentwicklungen für die Nanoelektronik sowie seinen Arbeiten zu leistungselektronischen Systemen für Energieeffizienz, Hybrid- und Elektroautomobile 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.

SEMIKRON:

Die SEMIKRON Elektronik GmbH & Co. KG ist ein 1951 gegründetes Familienunternehmen mit weltweit 3900 Mitarbeitern. Die Firmenzentrale befindet sich in Nürnberg, Deutschland. Die Produktpalette besteht aus 21.000 verschiedenen Leistungshalbleitern, Modulen und Systemlösungen. Sie reicht von Chips, diskreten Dioden und Thyristoren, Leistungshalbleitermodulen, über Treiber und Schutzkomponenten bis hin zu integrierten Umrichter-Teilsystemen. "SEMIKRON inside" hat sich zu einem Markenzeichen für viele Industrieanwendungen entwickelt, wie elektrische Antriebe, Windkraftgeneratoren, Solaranlagen, Elektrofahrzeuge, Schweißgeräte, Aufzüge, Stromversorgungsanlagen, Förderbänder, Züge und Straßenbahnen. Durch SEMIKRON wurden viele Entwicklungen auf dem Gebiet der Leistungselektronik patentiert und als Industriestandard eingeführt. SEMIKRON-Experten aus allen Kontinenten haben sich zu einem einzigartigen Netzwerk aus 7 „Solution Centers“ zusammengeschlossen, um leistungselektronische Teilsysteme für Märkte mit speziellen, hohen Anforderungen entwickeln und produzieren zu können.