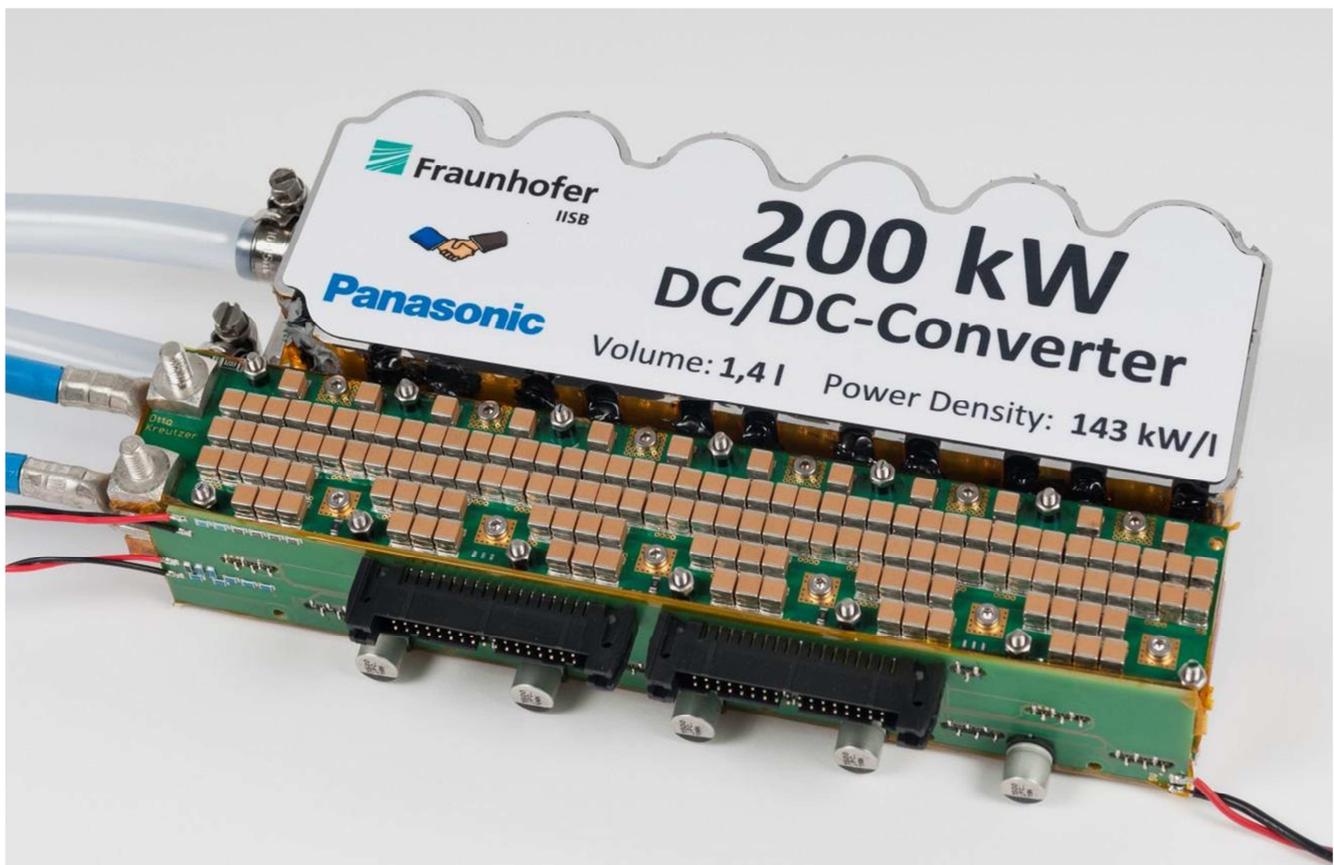


LÖSUNGEN FÜR LOKALE GLEICHSTROMNETZE IISB zeigt Neuheiten auf der PCIM Europe 2014



Lokale Gleichstromnetze in Gebäuden oder Industrieanlagen können wirksam dazu beitragen, Energie effizienter zu nutzen. Dies gilt insbesondere, wenn diese lokal erzeugt und gespeichert wird. Die Entwicklung zukunftsweisender Lösungen für die Gleichstromtechnik ist ein Forschungsschwerpunkt des IISB. Auf der PCIM Europe 2014 in Nürnberg präsentierte das Institut vom 20. bis 22. Mai eine breite Palette von leistungselektronischen Innovationen für die Energieversorgung – darunter (Bild) ein 200-Kilowatt-DC/DC-Wandler mit einer Leistungsdichte von mehr als 140 Kilowatt pro Liter.

Bitte lesen Sie weiter auf Seite 2.

DAS FRAUNHOFER IISB AUF DER PCIM

Gleichstromtechnik bietet nicht nur beim Transport elektrischer Energie über lange Strecken Vorteile in Form geringer Übertragungsverluste, auch in Wohn-, Büro- und Industriegebäuden erschließen sich große Potentiale zur Energieeinsparung.

Durch lokale Gleichstromnetze (DC), die auf verschiedenen Spannungsebenen spezifische Verbraucher direkt versorgen und nur über einen zentralen Wandler mit dem Wechselstromnetz (AC) verbunden sind, lässt sich eine Vielzahl von Netzteilen und damit von verlustbehafteten Wandlungsvorgängen vermeiden, denn die meisten Anwendungen benötigen für ihren Betrieb Gleichstrom. Neben dem Stromverbrauch reduziert dies auch das benötigte Bauvolumen für die Elektronik, den Materialaufwand und die Kosten. Mit 24 Volt Gleichspannung lassen sich Kleinverbraucher wie Computer, Unterhaltungselektronik oder Handyladegeräte versorgen. Für höhere Leistungen, wie sie beispielsweise Beleuchtungs- oder Kühlketten benötigen, bietet sich ein 380-Volt-Gleichstromnetz an. Hinzu kommt, dass Solaranlagen und elektrische Energiespeicher ebenfalls Gleichstrom liefern, so dass regenerativ vor Ort erzeugter Strom direkt ins Hausnetz eingespeist und effizient lokal gespeichert werden kann. Zur Verknüpfung der verschiedenen Komponenten sind dann nur noch weniger aufwendige und verlustarme DC/DC-Wandler erforderlich. Die dazu notwendigen leistungselektronischen Systeme werden am IISB in Erlangen erforscht und anwendungsorientiert in Kooperation mit der Industrie entwickelt. Auf der PCIM Europe 2014 stellte das IISB seine Innovationen vor. Die PCIM Europe ist die international führende Messe für Leistungselektronik, intelligente Antriebstechnik, erneuerbare Energien und Energiemanagement.

Mit einem neuartigen **DC Micro Grid Control System** präsentierte das IISB eine zentrale Einheit zum Management lokaler, batteriebasierter DC-Netze in Gebäuden.



Der DC-Grid-Controller enthält die gesamte Leistungselektronik, um erneuerbare Energie aus zwei unabhängigen Photovoltaik-Strängen mit hoher Effizienz direkt durch DC-Verbraucher zu nutzen und in einem lokalen Batteriespeicher zwischenspeichern. Um höchsten Sicherheitsansprüchen zu genügen, ist das gesamte DC-Netz über einen bidirektionalen Wandler vom angekopplerten 230-Volt-AC-Netz galvanisch getrennt. Über ein solches DC-System können zudem DC-Schnellladesäulen für Elektrofahrzeuge effizient und kostengünstig betrieben werden.

Für das „elektrische Betanken“ von Elektrofahrzeugen zeigte das IISB auf der PCIM Europe sein **induktives Ladesystem**, das geometrisch als frontales, bidirektionales Lade-/Entlade-System über eine Spulenordnung hinter dem vorderen Nummernschild konzipiert ist. Dieser modulare Ansatz, der mit einer Übertragungsleistung von 3 Kilowatt pro Modul und Frequenzen bis zu 150 Kilohertz arbeitet, zeichnet sich durch einen hohen Übertragungswirkungsgrad von 93 %, hohen Personenschutz durch geringe Streufelder, eine hohe Positionstoleranz und sehr kostengünstige Realisierbarkeit aus.

Für DC-Kleinverbraucher in Haushalt und Büro hat das IISB ein **Niederspannungs-Gleichstrom-Steckersystem** entwickelt, das mit einem einheitlichen Stecker für alle Anwendungen, wie z.B. Handys, Notebooks oder Monitore, arbeitet und im Bereich von 5 bis 24 Volt jeden Verbraucher über einen einfachen Codiermechanismus automatisch mit der richtigen Gleichspannung versorgt.



Das System verfügt über einen Lichtbogenschutz beim Abziehen der Stecker und verbraucht im Standby-Betrieb keine Leistung. Es kann bei einem Wirkungsgrad bis 98 % eine Leistung von bis zu 100 Watt liefern. Durch ein solches System lassen sich zahlreiche AC-Netzteile einsparen sowie Kosten und Bauraum verringern.

Für den stationären Einsatz als Energiespeicher in Einfamilienhäusern, Bürogebäuden oder auch zur Netzstabilisierung stellte das IISB ein vom Institut entwickeltes

Batteriesystem auf der Basis von Lithiumtitanat-Zellen (LTO-Zellen) aus. Der Energiespeicher verfügt über eine Speicherkapazität von 20 Kilowattstunden bei einer kontinuierlichen Lade- und Entladeleistung von 100 Kilowatt und einem Maximalstrom von 320 Ampere. LTO-Batterien haben zwar eine etwas geringere Energiedichte als klassische Lithium-Ionen-Batterien, verfügen jedoch über eine hohe Leistungsdichte, Sicherheit und Stabilität und können in einem breiten Temperaturfenster (von -30 °C bis +55 °C) betrieben und schnell geladen werden. Sie zeichnen sich durch eine hohe Zyklenfestigkeit und lange Lebensdauer aus: Das IISB-System ist für 6.000 volle Lade-/Entladezyklen ausgelegt.

Wichtige Komponenten in lokalen DC-Netzen wie auch in Elektrofahrzeugen sind **verlustarme und kompakte DC/DC-Leistungswandler**, die eines der Spezialgebiete des IISB darstellen. Das Institut hat hier schon mehrfach internationale Referenzwerte für den Wirkungsgrad und die Leistungsdichte demonstriert. Neue elektronische Bauelemente auf der Basis von Siliciumcarbid (SiC) oder Galliumnitrid (GaN) bieten die Möglichkeit, diese Kenndaten weiter zu steigern. So ist es dem IISB im letzten Jahr gelungen, für einen DC/DC-Wandler mit 600-Volt-GaN-Bauelementen einen Wirkungsgrad von bis zu 99,3% (bei einer Schaltfrequenz von 100 Kilohertz) zu erreichen. Das neueste Highlight, welches das Institut auf der PCIM Europe vorstellte, ist ein 200-Kilowatt-DC/DC-Wandler basierend auf SiC-Bauelementen mit einem Bauvolumen von 1,4 Litern und der extremen Leistungsdichte von 143 Kilowatt pro Liter – das ist mehr als ein Faktor 10 über dem Stand der Technik (Bild auf der Titelseite).

Damit setzt das IISB auch weiterhin seine seit mehr als 10 Jahren konsequent verfolgte Roadmap von Referenzwerten zur Erhöhung der Leistungsdichte bei Leistungswandlern um.

STAATSSKRETÄR STEFAN MÜLLER INFORMIERT SICH ÜBER ELEKTRONIKSYSTEME FÜR DIE ENERGIEVERSORGUNG

Stefan Müller, Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung, hat sich bei einem Besuch am IISB am 15. Mai 2014 über neueste Forschungsentwicklungen zu leistungselektronischen Systemen informiert. Diese Systeme sind essentiell für den Umbau der Energieversorgung.

Ob Netzbau, vermehrte und dezentrale Einspeisung regenerativer Energien oder Energiesparen in Wohnhäusern, Bürogebäuden und Industrieanlagen – ohne moderne Leistungselektronik sind die anspruchsvollen Ziele beim Umbau der Energieversorgung nicht realisierbar. Leistungselektronische Bauelemente und Systeme sorgen für die Verteilung und Wandlung und damit die Bereitstellung elektrischer Energie in der benötigten Form. Dabei sind höchste Energieeffizienz, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit entscheidend für Umsetzbarkeit und Markterfolg. Entsprechende Herausforderungen ergeben sich für Forschung und Entwicklung.

Bei seinem Besuch in Erlangen informierte sich Stefan Müller über die neuesten Entwicklungen des IISB, unter anderem in den Bereichen Gleichstromnetze sowie verlustarme und kompakte Leistungswandler. Mit IISB-Leiter Prof. Lothar Frey und seinem Stellvertreter Prof. Martin März diskutierte er die Einsatzmöglichkeiten und Potentiale der leistungselektronischen Komponenten, beispielsweise für das Energiemanagement in Gebäudekomplexen, aber auch für den Einsatz in Elektrofahrzeugen und der dafür nötigen Infrastruktur.



Prof. Martin März (rechts), stellvertretender Leiter des IISB sowie Leiter des Geschäftsbereichs Leistungselektronik, informiert Staatssekretär Stefan Müller über die Leistungsfähigkeit moderner leistungselektronischer Wandler.

Als Bundestagsabgeordneter für den Bundeswahlkreis Erlangen zeigte Stefan Müller bei seinem Besuch zudem großes Interesse an der künftigen Entwicklung des Forschungsstandortes. In Erlangen ist mit zwei Fraunhofer-Instituten, der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg und einer dichten regionalen Konzentration einschlägiger Industrie eine bedeutende Forschungslandschaft für Elektroniksysteme vorhanden.

INSIDE EcoCar – AM IISB ELEKTROMOBILITÄT ERLEBEN

Viele Herausforderungen bei der Fahrzeugentwicklung ergeben sich aus dem Zusammenspiel der verschiedenen Teilsysteme in einem Elektroauto. Im Rahmen des Projekts „TechFak EcoCar“, das in enger Zusammenarbeit mit dem IISB durchgeführt wird, entwickelten Studenten an der Universität Erlangen-Nürnberg ein Elektrofahrzeug. Dabei entwarfen und realisierten sie alle Teilsysteme vom Ladegerät über das Batteriesystem bis zum elektrischen Antrieb neu – mit einer Vielzahl innovativer Detaillösungen.



Zur Vorstellung der Arbeiten und Ergebnisse lud das Projektteam „TechFak EcoCar“ am 28. April 2014 zu einem Eventtag am IISB ein – rund um das Thema Elektromobilität. In einer interaktiv gestalteten Ausstellung wurden die verschiedenen Herausforderungen rund um die Fahrzeugentwicklung vorgestellt und die Komponenten eines Elektrofahrzeugs anschaulich demonstriert. Fachvorträge von namhaften Referenten aus Forschung und Industrie sowie Führungen durch die Labore, Prüfstände und Werkstätten rundeten das Programm ab.

www.ecocar-stud.de

Prof. Dr. Nikolaus Fiebiger verstorben

Am 6. April 2014 verstarb Professor Dr. Nikolaus Fiebiger, langjähriger Kuratoriumsvorsitzender und Kurator unseres Instituts, Ehrenmitglied der Fraunhofer-Gesellschaft und Träger der Fraunhofer-Medaille, im 92. Lebensjahr.

Der gebürtige Schlesier Nikolaus Fiebiger studierte Physik an der TH Stuttgart, wo er 1957 promovierte. Ab 1957 war er als Assistent am Institut für Kernphysik an der Universität Frankfurt am Main tätig und habilitierte dort 1963. 1966 übernahm Nikolaus Fiebiger den neu gegründeten Lehrstuhl für Experimentalphysik (Kernphysik) an der Universität Erlangen-Nürnberg. 1969

wurde er zum Rektor der Universität berufen, von 1975 bis zu seiner Emeritierung 1990 stand er der Universität als deren Präsident vor. Die Gründung der Technischen Fakultät, die Förderung der Mikroelektronik sowie die Ansiedlung der beiden Erlanger Fraunhofer-Institute sind untrennbar mit seinem Namen verbunden.

Für sein außerordentliches Engagement wurde Nikolaus Fiebiger mehrfach ausgezeichnet. So wurden ihm u. a. 1972 der Bayerische Verdienstorden und 1990 das Große Bundesverdienstkreuz verliehen. 1990 ernannte ihn die Stadt Erlangen zu ihrem Ehrenbürger. 1991 erhielt er die Staatsmedaille für besondere Verdienste um die Bayerische Wirtschaft und die Europa-Medaille des Staates Bayern, 1993 die Helmut-Volz-Medaille der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg. 1997 verlieh ihm die Technische Fakultät die Ehrendoktorwürde. Das Nikolaus-Fiebiger-Zentrum für Molekulare Medizin, das Klinisch-Molekularbiologische Forschungszentrum der Universität, ist seit 2001 nach ihm benannt. 2002 wurde er Ehrenmitglied der Fraunhofer Gesellschaft und 2005 mit der Fraunhofer-Medaille gewürdigt.



Mit Nikolaus Fiebiger verlieren wir eine große Persönlichkeit, einen hoch geschätzten Förderer des wissenschaftlichen Nachwuchses und der Ingenieurwissenschaften, der sich über lange Jahre um die Forschung in der Region in besonderem Maße verdient gemacht hat. Wir gedenken seiner in großer Dankbarkeit.

WEITERE INFORMATIONEN

Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB

Schottkystraße 10
91058 Erlangen
Tel. 09131 761-0
www.iisb.fraunhofer.de

Förderkreis für die Mikroelektronik e.V.

Kontakt: IHK Nürnberg für Mittelfranken
Dipl.-Ing. (FH) Richard Dürr
Tel. 0911 1335-0
www.foerderkreis-mikroelektronik.de
richard.duerr@nuernberg.ihk.de

Impressum

Herausgeber: Fraunhofer IISB, Schottkystraße 10, 91058 Erlangen
Redaktion: Dr. Eberhard Bär, eberhard.baer@iisb.fraunhofer.de