

Presseinformation

Freiburg,
3. September 2015
Nr. 23/15
Seite 1

Fraunhofer ISE entwickelt hochkompakten Wechselrichter für unterbrechungsfreie Stromversorgungen

Bauteile aus Siliziumkarbid ermöglichen Wirkungsgrad von 98,7 Prozent

Forscher des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE haben einen hochkompakten und -effizienten Wechselrichter für die unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) von elektrischen Geräten entwickelt. Der Demonstrator mit neuartigen Bauteilen aus Siliziumkarbid wurde in Kooperation mit einem Industriepartner entwickelt und erzielte einen Wirkungsgrad von 98,7 Prozent. Die Ergebnisse der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten lassen sich auf andere Bereiche der leistungselektronischen Energiewandlung, in denen Gewicht und Effizienz eine große Rolle spielen, z. B. Elektromobilität oder mobile Stromversorgung, übertragen.

Wechselrichter für die unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) stellen bei Störungen im Stromnetz die Versorgung elektrischer Geräte sicher. In Kombination mit einer Batterie können so Versorgungsstörungen verschiedener Länge überbrückt werden. Für besonders kritische Verbraucher, z. B. Rechenzentren, bieten sogenannte Online USVs den höchsten Schutz, da sie zwischen Netz und Last geschaltet werden und damit sämtliche vom Netz ausgehenden Störungen kompensieren. Dies hat allerdings zur Folge, dass auch während des störungsfreien Normalbetriebs sämtliche Energie über den USV-Wechselrichter übertragen wird. Der Wirkungsgrad spielt daher für diese Anwendung eine sehr große Rolle, da er erheblichen Einfluss auf die Betriebskosten der USV-Einheit hat. Dieser Kontext war Ausgangspunkt für ein Projekt am Fraunhofer ISE, das nun erfolgreich abgeschlossen wurde.

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Heidenhofstraße 2
79110 Freiburg
Presse und Public Relations
Karin Schneider
Telefon +49 761 4588-5150
Fax +49 761 4588-9342
info@ise.fraunhofer.de

www.ise.fraunhofer.de

Kompakter Aufbau bei gleichzeitig hoher Effizienz

Durch den Einsatz von Transistoren aus Siliziumkarbid (SiC) konnten die Wissenschaftler den Aufbau eines USV-Wechselrichters mit einer Leistung von 10 kW und lediglich 5 l Volumen demonstrieren. Trotz des hochkompakten Aufbaus wurde ein sehr hoher Wirkungsgrad von 98,7 Prozent erreicht. Die guten dynamischen und statischen Eigenschaften der SiC-Transistoren, z. B. Durchlasswiderstand und Schaltverluste, ermöglichen eine Taktfrequenz von 100 kHz. Diese Taktfrequenz ist etwa um den Faktor 5 höher als bei herkömmlichen leistungselektronischen Bauelementen aus Silizium, ohne dass die Verluste in den Halbleitern wesentlich ansteigen. Durch die hohe Taktfrequenz können auch passive Speicherelemente wie Drosselspulen und Kondensatoren im System kleiner dimensioniert werden. Auf Grund der geringen Verluste in den Halbleitern konnte außerdem ein kompaktes Kühlsystem für die Transistoren eingesetzt werden.

Kostensparnis durch höheren Wirkungsgrad

»Insgesamt spart diese Bauweise Kosten und Material auf Systemebene. Im Vergleich zu einer herkömmlichen Taktfrequenz von 16 kHz reduzieren sich im von uns entwickelten USV-Wechselrichter die Größe und der Preis der Hauptinduktivität um ca. zwei Drittel«, so Cornelius Armbruster, Entwicklungsingenieur im Team »Neue Bauelemente und hocheffiziente Umrichter« am Fraunhofer ISE. Für die Anwendung in sogenannten Online USV-Systemen, spielt der Wirkungsgrad eine noch bedeutendere Rolle als die Materialeinsparungen, da diese nicht nur kurzfristige Spannungseinbrüche im Netz kompensieren, sondern elektrische Geräte permanent über die USV mit Strom versorgen. Für einen kleinen Serverraum ergibt sich bei einer üblichen Auslastung in Höhe der halben Nennleistung ein jährlicher Energiebedarf von ca. 44 000 kWh. Der Wirkungsgrad des USV-Wechselrichters erhöht den Energiebedarf weiter um die Summe der im Wechselrichter auftretenden Verluste. Dies erklärt den großen Einfluss des

Presseinformation

Freiburg,
3. September 2015
Nr. 23/15
Seite 3

Wirkungsgrads des USV-Wechselrichters auf die laufenden Betriebskosten in Form von Stromkosten. Im Vergleich zu einem herkömmlichen System mit ca. 97,4 Prozent Wirkungsgrad lassen sich mit dem neu entwickelten Demonstrator (98,7 Prozent) bis zu 40 Prozent der jährlichen Kosten einsparen.

Material mit Perspektive: Siliziumkarbid

Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE forscht und entwickelt seit vielen Jahren auf dem Gebiet der hocheffizienten Leistungselektronik für regenerative Energiesysteme und der Anwendung neuester Bauelemente aus Galliumnitrid und Siliziumkarbid. Der Technologie-demonstrator des Fraunhofer ISE, der im Auftrag der Firma ROHM Semiconductor entwickelt wurde, zeigt erneut welche Potenziale in diesen Halbleitermaterialien stecken. Die in der Schaltung eingesetzten SiC-Transistoren stammen von ROHM Semiconductor, einem der Marktführer in der Entwicklung von Halbleiterbauelementen aus Siliziumkarbid. Mit diesem Halbleitermaterial werden zukünftig Transistoren für noch höhere Ströme verfügbar sein und damit Systeme mit wesentlich höheren Leistungen realisiert werden.

Informationsmaterial:

Fraunhofer ISE, Presse und Public Relations
Telefon +49 761 4588-5150
info@ise.fraunhofer.de

Text der PI und Fotomaterial zum Download finden Sie auf unserer Internetseite: www.ise.fraunhofer.de

Ansprechpartner für weitere Informationen:

Andreas Hensel, Fraunhofer ISE
Telefon +49 761 4588-5842
andreas.hensel@ise.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut für
Solare Energiesysteme ISE**
Heidenhofstraße 2
79110 Freiburg
Presse und Public Relations
Karin Schneider
Telefon +49 761 4588-5150
Fax +49 761 4588-9342
info@ise.fraunhofer.de

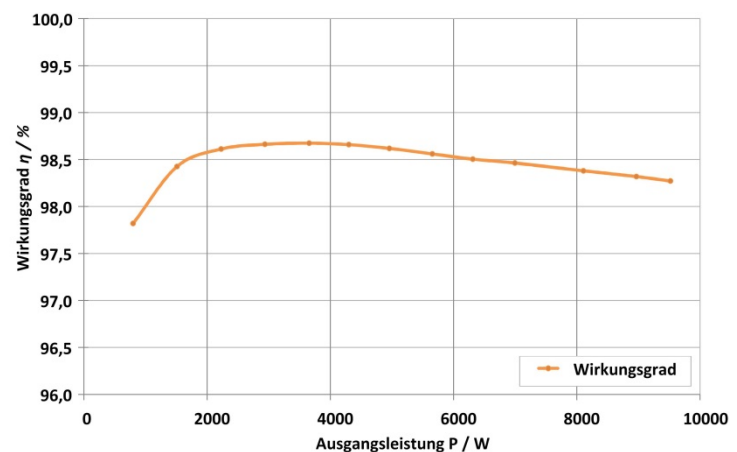
www.ise.fraunhofer.de

Presseinformation

Freiburg,
3. September 2015
Nr. 23/15
Seite 4



Neue Materialien erhöhen Effizienz: Fraunhofer ISE entwickelt dreiphasigen 10 kW USV-Wechselrichter mit nur 5 Liter Volumen und 98,7 Prozent Wirkungsgrad. ©Fraunhofer ISE



**Fraunhofer-Institut für
Solare Energiesysteme ISE**
Heidenhofstraße 2
79110 Freiburg
Presse und Public Relations
Karin Schneider
Telefon +49 761 4588-5150
Fax +49 761 4588-9342
info@ise.fraunhofer.de

www.ise.fraunhofer.de

Wirkungsgrad des vom Fraunhofer ISE entwickelten hochkompakten USV-Wechselrichters (Demonstrator) bei verschiedenen Ausgangsleistungen. ©Fraunhofer ISE