

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION10. April 2017 || Seite 1 | 3

Photovoltaik-Wechselrichter mit hochintegriertem Konzept verspricht Kostensenkung

Wirkungsgrad und Zuverlässigkeit der solaren Stromerzeugung werden wesentlich von den Eigenschaften des Photovoltaik (PV)-Wechselrichters bestimmt. Als zentrales Element einer PV-Anlage wandelt er den von den PV-Modulen erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom für das Netz. Bislang steht bei der Forschung im Bereich leistungselektronischer Wandler meist die Erhöhung der Leistungsdichte durch den Einsatz neuester Halbleitertechnologien und Schaltungstopologien im Fokus. Um dem stetig steigenden Kostendruck einer globalisierten PV-Wirtschaft zu begegnen, sind jedoch neue Forschungsansätze erforderlich. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE haben gemeinsam mit Partnern untersucht, wie eine neue Generation von PV-Wechselrichtern aussehen kann, die dem Aspekt der Kostenoptimierung Rechnung trägt. Aufbau-, Kühlungs- und Verbindungstechnik wurden dabei als zentrale Stellschrauben identifiziert.

Im Projektnamen steckt das Ziel: »PV-Pack: Optimierte Kühlungs-, Verbindungs- und Aufbautechnik für effiziente, schnell getaktete und hochintegrierte Photovoltaik-Wechselrichter der Leistungsklasse 10 – 40 kW«. Um dieses zu erreichen hat sich mit der SMA Solar Technology AG, dem Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, der Phoenix Contact GmbH & Co. KG und dem Fraunhofer ISE ein hochqualifiziertes Konsortium zusammengefunden. Dabei ergänzen sich die Verbundpartner ideal auf den Gebieten thermisch hochleitfähige Sintermaterialien, Verbindungstechnik sowie Leistungselektronik. Die schnelle Entwicklung der Marktbedürfnisse im Blick, haben sie schon zu Projektbeginn die Zielmarke für die Entwicklung eines hochintegrierten PV-Wechselrichters auf eine Nennleistung von 70 kW erweitert. Dabei wurden speziell die mechanischen und elektromechanischen Komponenten analysiert, innovative Lösungsansätze erarbeitet und diese in einem Gesamtkonzept vereint.

Systemaufbau

Am Anfang der Projektarbeit stand eine Kostenanalyse der mechanischen und elektromechanischen Komponenten, deren Kostenanteil bei heutigen Geräten bei bis zu 70 % liegt. Zu den mechanischen Komponenten zählen das Gehäuse, die Kühlungskomponenten und Stützstrukturen. Die elektromechanischen Komponenten umfassen Bauteile wie Steckverbinder, Induktivitäten und Leiterkarten. »Ein

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

Lösungsansatz zur Kostenreduktion besteht darin, die Technologien der verwendeten Komponenten aus den kleineren Leistungsklassen so zu optimieren, dass daraus Geräte mit größerer Leistung entwickelt werden können« so Sebastian Franz, verantwortlich für das Team »Schaltungsentwicklung und Hardware-Design« in der Abteilung Leistungselektronik und Netztechnologien des Fraunhofer ISE.

PRESEINFORMATION

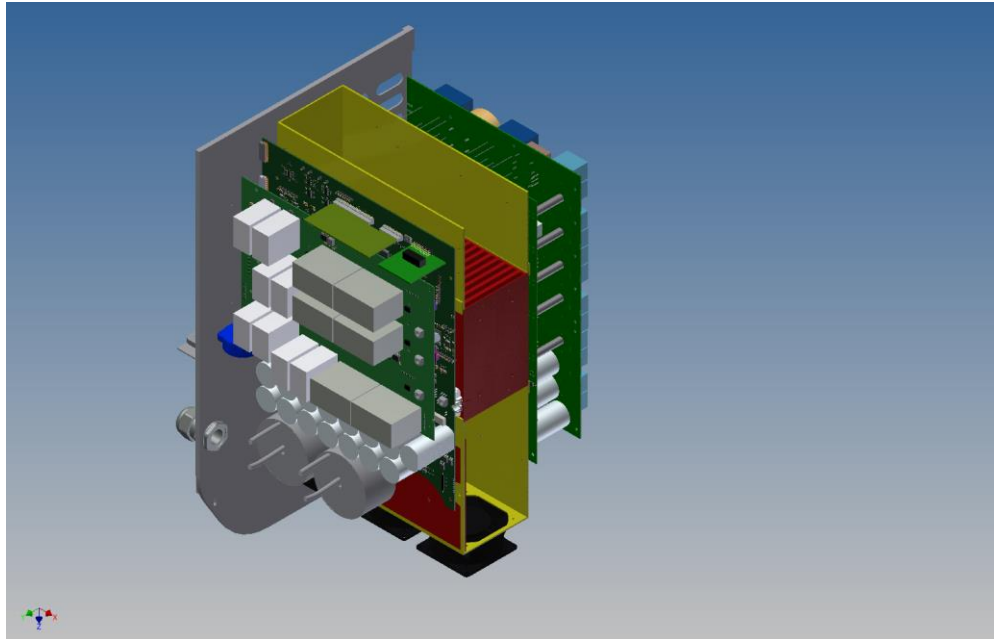
10. April 2017 || Seite 2 | 3

Zentrales Element des hochintegrierten Konzepts ist der sogenannte »Heiße Kern«. Dabei können mehrseitig die auftretenden Verluste der Halbleiter über den Kühlkörper abgeführt werden. Durch die Abkopplung des Kühlkörpers vom Gehäuse konnten die Entwickler das maximale Temperaturniveau um 30 % anheben und in Verbindung mit Sintermaterialien den Materialeinsatz maßgeblich reduzieren. Das Aufbaukonzept beinhaltet unterschiedliche Temperaturzonen, welche sich durch die Art der Kühlung, die maximalen Temperaturen und die IP-Schutzklassen differenzieren. So lassen sich die kühleren Zonen nutzen, um kostengünstige Bauteile mit geringeren Temperaturanforderungen einzusetzen. Auch bei den Leiterkarten ließen sich durch den Einsatz von Standardtechnologien Kosten einsparen. Der zweistufige leistungselektronische Wandler beinhaltet fünf Hochsetzsteller und eine dreiphasige Dreipunkt-Wechselrichter-Topologie. Durch die gezielte Verwendung von Siliciumkarbid-Halbleitern (SiC) und den damit verbundenen höheren Taktfrequenzen gelang es den Forschern, die passiven Elemente erheblich zu verkleinern, wodurch sich zum einen die Leistungsdichte steigern und gleichzeitig auch hier der Materialeinsatz reduzieren ließ.

Steigerung der Leistungsdichte

Den Projektpartnern ist es gelungen, kostengünstige am Markt verfügbare Technologien aufzugreifen, diese zu modifizieren und optimal kombiniert in einem Gesamtgerätekonzert zu vereinen. Der maximal gemessene Wirkungsgrad des entwickelten Wechselrichters, inkl. Eigenverbrauch, beträgt 98,8 % und der europäische Wirkungsgrad des Gesamtgeräts liegt bei 98,3 %. Die Reduktion des Volumens konnte im Wesentlichen auch durch den Einsatz von kleineren mechanischen und elektromechanischen Komponenten erreicht werden. Dadurch wurde ein Gesamtgewicht inkl. Gehäuse von 58,5 kg bei einem Bauraum von 110 Litern erreicht. »Mit 1200 W/kg übersteigt die Leistungsdichte deutlich die von am Markt verfügbaren Geräten« so Sebastian Franz.

Das im Jahre 2014 gestartete Projekt »PV-Pack« hatte eine Laufzeit von drei Jahren und wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit rund 1,9 Millionen Euro gefördert. Mit dieser Summe unterstützt das BMBF im Rahmen der Hightech-Strategie der Bundesregierung und auf der Grundlage des Programms IKT2020 Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur Leistungselektronik am Standort Deutschland.



PRESSEINFORMATION

10. April 2017 || Seite 3 | 3

Schnittbild durch das PV-Wechselrichtermodell. ©Fraunhofer ISE