Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse

Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik

Band: 102 (2011)

Heft: 7

Rubrik: Inspiration

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

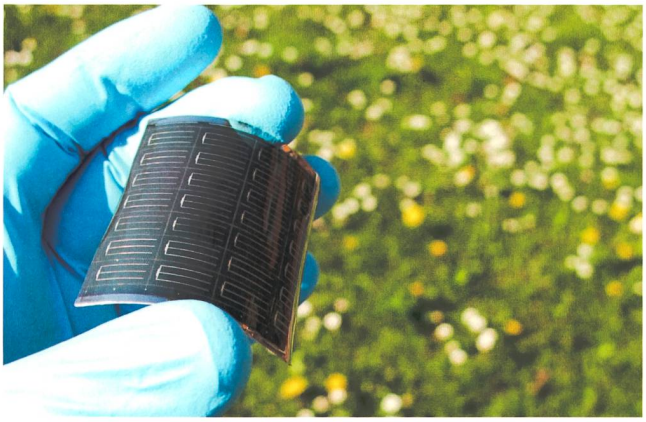
INSPIRATION

Weltrekord bei Solarzellen

Dünnschicht-Solarzellen erreichen Wirkungsgrad von 18,7 %

Um Solarstrom in grossem Umfang erschwinglich zu machen, versuchen Forscher schon seit Langem, günstige Solarzellen zu entwickeln, die sowohl hoch effizient als auch in grossen Mengen einfach herzustellen sind. Vor Kurzem hat ein Team der Empa-Abteilung «Dünnfilme und Photovoltaik» unter der Leitung von Ayodhya Tiwari einen grossen Schritt nach vorne gemacht. «Der neue Rekordwert für flexible CIGS-Solarzellen von 18,7 % schliesst nahezu die «Effizienzlücke» zu den polykristallinen Siliziumsolarwafern oder CIGS-Zellen auf Glas», sagt Tiwari. Er ist davon überzeugt, dass «flexible Dünnschicht-CIGS-Solarzellen, deren Effizienz sich mit den derzeit besten messen kann, ein ausserordentliches Potenzial haben, demnächst einen Paradigmenwechsel in Richtung Kosten sparenden Solarstrom herbeizuführen.»

Ein wesentlicher Vorteil von flexiblen Solarzellen sind ihre tiefen Produktionskosten durch das «Roll-to-Roll»-Verfahren; zudem sind sie deutlich leistungsfähiger als die zurzeit handelsüblichen Solarzellen. Hinzu kommen Kostenvorteile bei Transport, Installation usw.



Empa

An der Empa entwickelte flexible CIGS-Polymersolarzellen, die den neuen Effizienzrekordwert erreicht haben.

Flexible Solarmodule bieten neuartige Anwendungsmöglichkeiten: Sie können auf Hausfassaden, Solarfeldern oder bei tragbaren Geräten eingesetzt werden. Hochleistungsfähige Geräte, die sich aktuell in Entwicklung befinden, werden gemäss Tiwari die neu entwickelten Verfahren und Konzepte monolithisch verschalteter flexibler CIGS-Solarmodule mit einem Wirkungsgrad von über 16 % ermöglichen.

Den jüngsten Fortschritt ermöglichte eine Verringerung der Rekombinationsverluste, indem die Struktur der CIGS-Schichten, der proprietäre Niedertemperatur-Abscheidungsprozess für das Wachstum der Schichten als auch das In-situ-Doping mit Natrium in der Endphase verbessert wurden. Mit diesen Ergebnissen haben sich Polymerfilme erstmals den Metallfolien als Trägersubstrat zur Effizienzoptimierung als überlegen erwiesen. No

Weltrekord in ultraschneller Datenübertragung

Wissenschaftlern des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) ist es gelungen, Daten im Umfang von 26 Terabit pro Sekunde auf einen einzigen Laserstrahl zu kodieren, 50 km weit zu übertragen und dann wieder zu dekodieren. Dies ist die grösste je auf einem Laserstrahl transportierte Datenmenge. Das am KIT entwickelte Verfahren ermöglicht es, den Inhalt von 700 DVDs in nur einer Sekunde zu übertragen.

Die KIT-Forscher um Professor Jürg Leuthold schlagen mit dem Experiment ihren eigenen Rekord vom Jahr 2010, in dem sie bereits die magische Grenze von 10 Tb/s durchbrechen konnten. Der Erfolg gelang der Gruppe dank eines von ihr entwickelten Verfahrens zur Datendekodierung. Das neue optisch-elektrische Dekodierverfahren beruht darauf, dass zu Beginn bei höchsten Datenraten zunächst rein optisch gerechnet wird, um die grosse Datenrate auf kleinere Bitraten hinunterzubrechen, die anschliessend elektrisch weiterverarbeitet werden können. Die optische Reduzierung der Bitraten ist nötig, da bei 26 Tb/s keine elektronische Verarbeitung möglich ist.

Für die Rekord-Datenkodierung wird das sogenannte Orthogonale Frequenz-Division Multiplexing verwendet. «Die Kunst bestand darin, das Verfahren nicht nur tausendmal, sondern für die Datenverarbeitung bei 26 Tb/s fast eine Million mal schneller zu machen», betont Leuthold. «Die bahnbrechnende Idee war letztendlich die optische Umsetzung der mathematischen Routine.» Dabei zeigte sich, dass das Rechnen im optischen Bereich nicht nur schnell, sondern auch sehr energieeffizient ist, da Energie nur für den Laser und wenige Prozessschritte benötigt wird. No

Gabi Zachmann

Überwachung der Signalpegel: Professor Jürg Leuthold.

INSPIRATION

La plus petite imprimante 3D du monde

Des imprimantes qui peuvent produire des objets en trois dimensions sont disponibles depuis quelques années déjà. Toutefois, à l'Université de Technologie de Vienne, un appareil d'impression a été mis au point qui est plus petit, plus léger et moins cher que les imprimantes 3D traditionnelles. Avec ce genre d'imprimantes, tout le monde pourrait produire à l'avenir de petits objets 3D sur mesure à la maison, en utilisant des plans de construction récupérés sur Internet, ce qui pourrait économiser de l'argent pour des pièces de rechange sur mesure et donc chères.

Le principe d'une imprimante 3D est simple : l'objet souhaité est produit dans un petit bassin rempli de résine synthétique liquide. La résine synthétique possède la propriété de durcir exactement aux endroits exposés intensément à la lumière. Couche après couche la résine synthétique est ainsi exposée à la lumière aux endroits où il le faut. Ce procédé est appelé « Rapid Prototyping ».

La résolution de l'imprimante est excellente : les couches ne mesurent que 0,05 mm, ce qui permet d'utiliser l'imprimante pour des applications nécessitant la plus haute précision. Contrairement aux imprimantes disponibles jusqu'à présent, le modèle de l'Université de Technologie de Vienne utilise des LED comme source de lumière à l'aide desquelles on peut obtenir de grandes intensités lumineuses dans un très petit espace.

L'équipe de recherche de l'Université de Technologie de Vienne travaille avec de divers matériaux et développe sans cesse de nouveaux matériaux céramiques et en polymère pour l'impression 3D. Ainsi, ils ont même réussi à produire des objets en matériaux biodégradables respectueux de l'environnement. En collaboration avec des médecins et des biologistes, on a également pu montrer récemment que les structures artificielles créées à l'aide de cette technologie de beamer se prêtent parfaitement pour servir d'ossature pour stimuler la croissance naturelle des os dans le corps. No

TU Wien

Markus Hatzenbicher (à gauche) et Klaus Stadlmann avec leur micro-imprimante 3D.

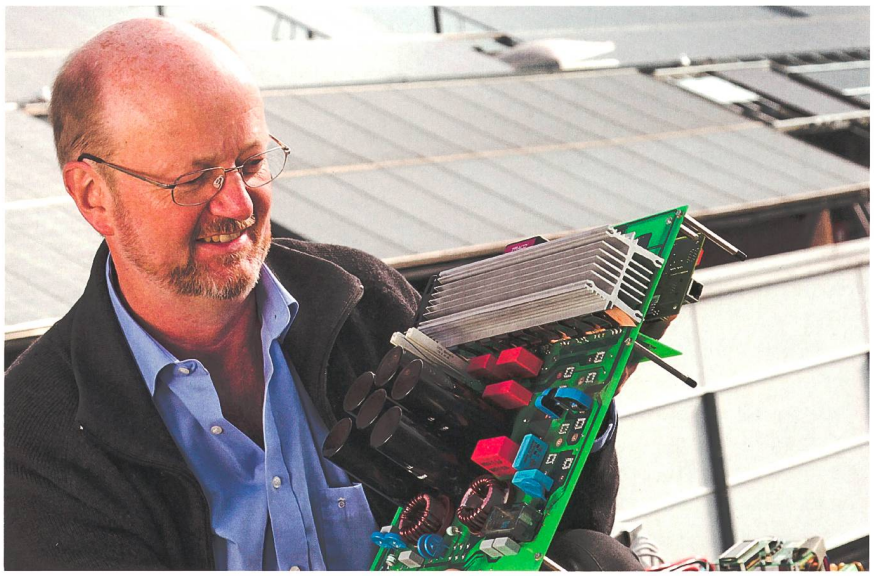
Solar-Wechselrichter mit halbierten Verlusten

Mit einem Schaltungstrick gelingt es, die Verluste eines serienmässigen Wechselrichters zu halbieren und den Wirkungsgrad von 96 auf 98 % zu steigern. Die Heric-Topologie ermöglicht einen Wirkungsgrad-Weltrekord von über 99 %.

Der Wechselrichter ist nach dem Solargenerator die zweite Schlüsselkomponente einer netzgekoppelten Fotovoltaik-Anlage. Solarmodule erzeugen Gleichstrom. Wechselrichter wandeln den Gleichstrom zur Einspeisung ins öffentliche Netz in netzkonformen Wechselstrom um. Einphasig einspeisende Wechselrichter bestehen aus drei wesentlichen Teilen: dem Pufferkondensator am Eingang, der den Gleichstrom des Solargenerators zwischenspeichert; der Wechselrichterbrücke mit vier Halbleiter-Schaltern, die den Gleichstrom durch schnelles Ein- und Ausschalten «zerhackt», und als drittes den Drosselspulen am Ausgang, die den Wechselstrom in Sinusstrom verwandeln.

Die meisten Verluste entstehen durch den Rückfluss von Strom zwischen der Ausgangsdrossel und dem Eingangskondensator. Durch die vollständige Entkopplung von Kondensator und Drosseln in bestimmten Zeitabschnitten kann weder ein Rückstrom fliessen, noch können elektromagnetische Störungen durch Spannungssprünge am Eingang auftreten. Inzwischen wurde ein umfassender Patentschutz auf die Grundidee erteilt, und die Fraunhofer-Gesellschaft steht in Verhandlungen mit weiteren Lizenznehmern.

«Mit dieser Topologie wurde im Jahre 2009 ein Wirkungsgrad-Weltrekord für Wechselrichter von über 99 % aufgestellt», hebt Institutsleiter Prof. Eicke Weber hervor. Das Heric-Patent hat dem Institut bereits erfreuliche Lizenzerträge eingebracht – und Heribert Schmidt nun den Fraunhofer-Preis. No


Dirk Mahler

Dr.-Ing. Heribert Schmidt mit seinem energieeffizienten Wechselrichter.