



Mit Wissen, Charme und Forscherdrang

Der Young Engineers Award für herausragende Vorträge
auf der PCIM-Europe-Konferenz

Sie ist hochkarätig besetzt und überaus erfolgreich: Die PCIM-Konferenz, die anlässlich der gleichnamigen Messe in Nürnberg stattfindet. Der Veranstalter Mesago zeichnet jedes Jahr drei herausragende Beiträge junger Forscher aus. Dieses Jahr ist erstmals eine Frau unter den Gewinnern.

Autor: Achim Leitner



Die PCIM Europe ist Europas führender Branchentreffpunkt für die Bereiche Leistungselektronik, Intelligente Antriebstechnik und Power Quality / Energiemanagement. Die parallel zur Messe stattfindende Konferenz kombiniert praxisorientierte Lösungen mit neuen Erkenntnissen aus Forschung und Entwicklung. Die zahlreichen Tutorien, Vorträge, Postersessions, Keynotes, Round Tables und Special Sessions haben im Mai über 600 Teilnehmer gewonnen.

Aus allen Beiträgen, die es als erste Hürde überhaupt in die Konferenz geschafft haben, wählt eine Jury die am meisten überzeugenden Paper aus. Ausschlaggebend für die Jury – sie besteht aus den Konferenz-Direktoren – sind die Kriterien Neuigkeitsgehalt (Erstveröffentlichung), Aktualität und das Alter der Autoren. Alle bis 35-Jährigen haben eine Chance auf den Young Engineers Award. Die drei Gewinner dürfen sich neben der Präsentation ihres Beitrages auf der PCIM-Europe-Konferenz und der Veröffentlichung im Tagungsband über ein Preisgeld in Höhe von 1000 Euro freuen. Die Laudatio und die Preisverleihung finden im Rahmen der Eröffnungsveranstaltung der Konferenz statt. Sponsoren der Awards sind ECPE (European Center for Power Electronics), Infineon Technologies und International Rectifier.

Die Gewinnerin

Dayana El Hage wurde am 6. August 1984 in der antiken Hafenstadt Byblos im Libanon geboren. Sie studierte Elektromechanisches Engineering an der „Université Saint Joseph“ und der „Ecole Supérieure d'Ingénieurs de Beyrouth“ (ESIB) im Libanon. In der Zeit hatte sie auch ein Praktikum beim libanesischen Transformatorenhersteller Matelec sowie im Jahr 2006 ein zweimonatiges Auslandspraktikum an der „Ecole d'Ingénieurs et d'Architectes de Fribourg“ in der Schweiz.

Nach dem erfolgreichen Abschluss ihres Studiums zog es Dayana El Hage 2007 nach Lausanne in der Schweiz, um dort an der „Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne“ (EPFL) ihren Master-

Abschluss zu machen. Während dieser Zeit besuchte sie ein Sommerpraktikum bei Pasan, einem Hersteller von Solarzellen-Testgeräten in Neuchâtel, ebenfalls in der Schweiz. Ihren Master in „Power conversion and systems“ schloss sie im Februar 2009 ab. Das Master-Projekt im letzten Semester führte El Hage im „Laboratory of Industrial Electronics“ (LEI-EPFL) durch – es handelte sich um eine Industrieapplikation für Pasan. Im Anschluss blieb die junge Forscherin bei Pasan unter Vertrag und arbeitet heute noch an ihrem Projekt: Das Design eines Hochstrom-Impulsgenerators für Blitzlampen, die beim Test von Solarzellen und -panels zum Einsatz kommen.

Das Projekt

Die von Dayana El Hage entwickelte Stromversorgung basiert auf einem mehrstufigen Hochstromwandler mit kaskadierten Zellen. Der Hochstromimpuls wird durch kapazitive Energiespeicher bereitgestellt, die direkt an die Konverterzellen angebunden sind. Die Stromversorgung erreicht einen kleinen Ripplestrom durch ineinander verschachtelte Schalttechniken. Die Studie umfasst das Design der Speicherzellengröße und der Regelstrecke sowie Simulationen und einen Prototypen für den Einsatz in der Industrie.

Herkömmliche Kalibriergeräte basieren auf analogen Leistungsstufen, bei denen es einfacher ist einen niedrigen Ripplestrom zu erzielen. Der stufenlose Analogverstärker wird in diesem Fall von Speicherkondensatoren versorgt, die eine konstante Eingangsspannung für die Eingangsstufe des Verstärkers übernehmen müssen. Dieses Konzept ist praktischerweise linear. Um jedoch die Gleichspannung der Kondensatoren so konstant wie möglich zu halten, während sie einen hohen Strom abgeben, muss ihre Kapazität sehr hoch sein.

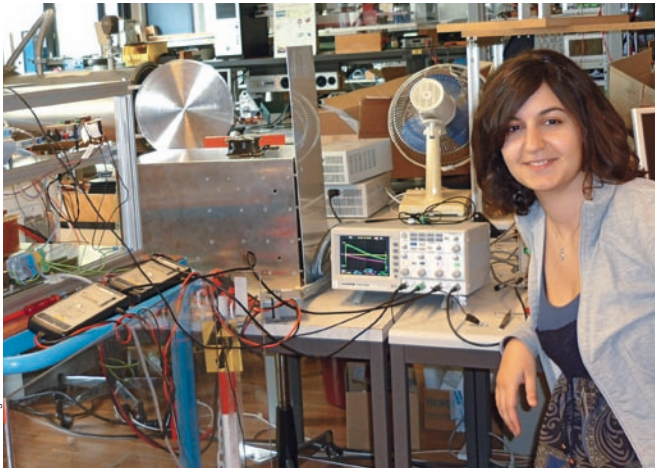
Das von Dayana El Hage neu vorgeschlagene Konzept basiert ebenfalls auf kapazitiven Speichern, nutzt aber die Entladeeigenschaften des Kondensators, um die Kapazität zu reduzieren und damit Gewicht, Volumen und Kosten zu sparen. Um die Span- →

Auf einen Blick

Blitzgeschwindigkeit

Mit dem „Young Engineers Award“ fördert die PCIM Europe Nachwuchswissenschaftler, die in ihren Arbeiten einen herausragenden Beitrag zur Leistungselektronik leisten. Unter den drei Gewinnern ist 2010 erstmals eine Frau – die im Libanon geborene Dayana El Hage, die heute in der Schweiz forscht. Sie hat einen neuen Ansatz entwickelt, um Hochstromwandler für kurze Stromimpulse effizienter zu gestalten. Die konkrete Anwendung bei der Arbeit von Frau El Hage sind Blitzgeräte zum Test von Photovoltaik-Modulen.

 **infoDIREKT** www.elektronikjournal.com 500ejl0710
Link zur PCIM, Mesago, zum Paper sowie zum Archiv-Video.



Bilder: Mesago

Dayana El Hage arbeitet im „Laboratory of Industrial Electronics“ an der Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. Ihr Projekt ist eine Gemeinschaftsarbeit des Labors mit der Firma Pasan.

nungsänderung infolge der Entladung des Kondensators zu kompensieren, setzt El Hage statt des Analogverstärkers einen speziellen Spannungswandler ein, der Switching verwendet und damit deutlich energieeffizienter arbeitet.

Die Wandlertopologie mit integrierten Energiespeichern, basierend auf einer mehrstufigen Technik, muss zu allererst simuliert werden, um die Charakteristik der Wellenformen zu definieren. Basierend auf den ursprünglichen Spezifikationen werden die Komponenten berechnet – vor allem die Speicherkondensatoren in jeder Stufe sowie die Filterdrossel am Ausgang. Im Anschluss wird die Regelstrategie entwickelt, die für ein lineares Verhalten des Konverters sorgt, sowie eine Regelung für die Stromschleife im Ausgang. Das Ziel der Arbeit ist mit der Realisierung eines Proto-



Udo Weller (rechts), Geschäftsführer der PCIM Mesago GmbH, überreicht den 1000-Euro-Scheck an die Young-Engineers-Award-Gewinnerin Dayana El Hage. Sie und zwei weitere junge Wissenschaftler haben die Jury überzeugt.

typen erreicht, der viele praktische Messungen erlaubt, um die Praxistauglichkeit und Zuverlässigkeit des Designs zu ermitteln.

Im Bild

Professor Lorenz, Generaldirektor der PCIM-Konferenz, lobt die Arbeit von Frau El Hage: Sie ist „von hoher Bedeutung für die Realisierung von Hochstromquellen“ (siehe Textkasten). Eine Videoaufzeichnung ihres Vortrags ist über die Webseite All-Electronics verfügbar: Wer sich selbst ein Bild machen möchte, kann dort dem Vortrag lauschen und gleichzeitig die Folien betrachten – ein gewöhnlicher Internetbrowser genügt. Bleibt nur, der jungen Wissenschaftlerin weiterhin viel Erfolg zu wünschen und ihren Ansatz über das Prototypenstadium hinaus zu entwickeln. (lei) ■

Grußwort von Prof. Dr. Leo Lorenz

PCIM Europe Award 2010



Prof. Dr. Leo Lorenz ist General Conference Director PCIM Europe und tätig für Infineon Technologies München/Shanghai.

Inzwischen sind der „Best Paper Award“ und die drei „Young Engineer Awards“ der PCIM in der Fachwelt bekannt und zählen zu den renommierten Auszeichnungen in der angewandten Leistungselektronik. Die Award-Jury setzt hohe Maßstäbe an die wissenschaftliche Qualität, Neuheitsgrad der Technologie und die Relevanz für zukünftige Applikationen in der Industrielektronik. Träger der Awards sind der Fachbeirat der PCIM Europe, der Veranstalter Mesago und namhafte Sponsoren. Mit dem „Young Engineer Award“ werden junge Wissenschaftler ausgezeichnet, die einen wichtigen Meilenstein in der angewandten Leistungselektronik aufzeigen. Idealerweise sollen die Ergebnisse physikalisch / theoretisch fundiert und experimentell in einem Demonstrator erprobt sein. Die Kandidaten haben während der Konferenz die Möglichkeit, ihre Arbeiten einem hochkarätigen Fachpublikum zu präsentieren und diesem Rede und Antwort zu stehen. Wegen der Alleinstellung der PCIM-Konferenz als wissenschaftliche, anwendungsorientierte Veranstaltung gibt es jedes Jahr eine Vielzahl von Bewerbern für diese Awards.

Dieses Jahr wurden zwei Arbeiten aus dem Gebiet der leistungselektronischen Wandler und eine Arbeit aus dem Gebiet der Motorsteuerungen

ausgewählt. Von besonderer Bedeutung für zukünftige leistungselektronische Entwicklung zählt die Arbeit von Dayana El Hage und ihren Co-Autoren von der EPFL (Schweiz) mit dem Titel „A high current pulse-power supply for flash lamps in PV-panel measurement-facilities“. In dieser Arbeit wurde eine Innovation eines Hochstromwandlers, basierend auf dem Prinzip eines Multilevel-Umrichters mit kaskadierten Zellen, beschrieben und diskutiert. Diese Arbeit beschreibt einen neuen Weg und ist von hoher Bedeutung für die Realisierung von Hochstromquellen.

Eine weitere wegweisende Arbeit ist von Andreas Munding et. al., Liebherr-Elektronik in Kooperation mit Infineon, ZF Friedrichshafen und BMW mit dem Titel „Compact PCB-packaging and water cooling of a 25-kW inverter“. Als Ergebnis dieses Projektes wurden wichtige Ergebnisse präsentiert: Beispielsweise wie die Leistungsdichte, Gewicht und Umrichter-Kosten reduziert werden können, während die Zuverlässigkeit signifikant steigt.

Aus dem Bereich der Motor-Steuerungen wurde von Christoph Klarenbach et. al. von der Hochschule Köln eine Arbeit mit dem Titel „Fast and high precision motor control for high performance servo drives“ vorgestellt. In dieser Veröffentlichung wurde ein neues Steuerverfahren für hochdynamische Antriebe beschrieben und bei den Konferenzteilnehmern im Detail diskutiert.

Es ist sehr erfreulich, dass von diesen Jungingenieuren dem Fachpublikum auf der PCIM Europe Konferenz wegweisend neue Technologie-Meilensteine aufgezeigt wurden. (Prof. Leo Lorenz)