Universität Stuttgart
Institut für Elektrische Energiewandlung

INNOVATIONSCAMPUS
MOBILITÄT DER ZUKUNFT

Offene studentische Arbeit (Forschungsarbeit / Masterarbeit):

Effiziente 20-Level Leistungselektronik mit monolithisch bidirektionalen GaN Transistoren (7/2026)

am Institut für Elektrische Energiewandlung.
Betreuer und Prüfer: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Mönch.

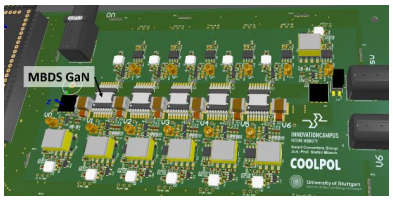
Hintergrund

Der elektrische Wirkungsgrad von Leistungselektronik zur elektrischen Energiewandlung (DC-DC oder DC-AC Spannungswandlung) kann mit Multilevel-Topologien (z.B. Pi-Type, E-Type, ANPC, FCML, …) signifikant gesteigert werden. Speziell für kapazitive Lasten mit einem sehr hohen Blindleistungsanteil (z.B. elektrokalorische Wärmepumpe, piezoelektrische Energie Harvester, DEA Aktuatoren) konnten damit in Vorarbeiten bereits elektrische Umlade-Wirkungsgrade über 99.7% erreicht werden.

Problem

Viele Multilevel-Topologien benötigen Schalter die sowohl positive als auch negative (bidirektionale) Spannung sperren können, allerdings haben normale Si- oder SiC MOSFETs oder GaN HEMTs nur eine unidirektionale Sperrfähigkeit von z.B. 0 bis 650V. Bidirektionale Sperrfähigkeit muss bisher durch die anti-serielle Verschaltung zweier Transistoren realisiert werden, was die Chipfläche, Leitwiderstand und auch Kosten erhöht.

Ansatz und Arbeitspakete



Der Einsatz und Vorteile neuartiger bidirektional sperrfähiger GaN Transistoren in einem 20-Level Multilevel-Wandler werden untersucht. Dazu soll ein 7-Level Entwurf zu 20 Leveln erweitert werden, und die dann komplexere Ansteuerung auf einem FPGA umgesetzt werden. Abhängig von individuellen Interessen und Vorkenntnissen wird ein Schwerpunkt auf Regelungstechnik, Leistungselektronik-Schaltungsentwurf, Sensorik, Messtechnik oder GaN Halbleiterbauelemente gelegt.

Hilfreiche Vorkenntnisse

Leistungselektronik, Schaltungstechnik, Regelungstechnik, Halbleitertechnik

Methoden und Tools

Messautomatisierung mit Python, LabView oder Matlab. Messung mit Oszilloskop, Leistungsmessgerät. Programmierung von Mikrocontroller, Plexim RT Box und/oder FPGA. Auswertung mit Matlab oder Python. Die Arbeit nutzt neuartige GaN Bauelemente.

Interessiert?

Bitte per Mail mit Leistungsnachweis (B.Sc., M.Sc.) und CV bewerben:
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Mönch stefan.moench@iew.uni-stuttgart.de
Ort der Arbeit: IEW, ETI-II, Pfaffenwaldring 47, 70569 Stuttgart