DriveForGaN

Exploiting GaN Devices for Drive Inverters and Drive Inverters for GaN Devices

Gefördert durch DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

Laufzeit: 01.10.2024 bis 30.09.2027

Partner:
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (IESY)
Technische Universität Braunschweig (IMAB)

Kurzbeschreibung:

DriveForGaN befasst sich mit der Verbesserung von elektrischen Antriebssystemen im Leistungsbereich von 10 bis 50 kW, die häufig in der Industrie und im Verkehr eingesetzt werden, durch den Einsatz von Galliumnitrid(GaN) Halbleitern. GaN ermöglicht schnellere Schaltgeschwindigkeiten im Vergleich zu herkömmlichen siliziumbasierten Bauelementen, was besonders für Hochgeschwindigkeitsantriebe und Anwendungen wie Kompressorantriebe in Elektrolyse- oder Brennstoffzellensystemen von Vorteil ist.

Die Verwendung von GaN in diesen Systemen bringt jedoch Herausforderungen mit sich:

- Parallelschaltung: Aktuelle GaN Chips erfordern eine Parallelschaltung, um die gewünschten Leistungspegel zu erreichen, was aufgrund ihrer schnellen dv/dt und di/dt komplex ist. Das Projekt wird die Parallelschaltung sowohl auf Chip- als auch auf Systemebene untersuchen.
- Spannungsbegrenzungen: Standardmäßige 650-V-GaN-Transistoren sind möglicherweise nicht für die typische Versorgungsspannung von >400 V in diesen Antrieben geeignet. Das Projekt wird Lösungen wie GaN-Transistoren mit höherer Sperrspannung, dreistufige Wandler (z.B. ANPC) und ein Design mit niedriger Induktivität untersuchen, um dies zu überwinden.
- Elektromagnetische Interferenz (EMI): Das schnelle Schalten von GaN kann erhebliche EMI erzeugen. Das Projekt wird Strategien für die Halbleitersteuerung, das Wechselrichterdesign und die Filterung entwickeln, um EMI zu minimieren und Schäden an den Motorwicklungen zu verhindern.

Letztendlich zielt dieses Projekt darauf ab, die Machbarkeit des Einsatzes von GaN in Antriebswechselrichtern zu erforschen und zu demonstrieren, was zu effizienteren und leistungsstärkeren elektrischen Antriebssystemen führt.

Ansprechpartner am IMAB:

Prof. Dr.-Ing. Regine Mallwitz, M. Sc. Minjia Chen