

## Aufgabenstellung Masterarbeit

# Analyse, Entwurf und experimentelle Validierung eines bidirektionalen DC/DC-Wandlers mit GaN-MOSFETs

### Motivation:

Die steigenden Anforderungen an Effizienz und Leistungsdichte in Anwendungen wie Elektromobilität, stationären Energiespeichern und DC-Netzen erfordern neue Ansätze in der Leistungselektronik. Wide-Bandgap-Halbleiter, beispielsweise GaN-MOSFETs, ermöglichen durch ihre hohen Schaltfrequenzen neue Freiheitsgrade im Entwurf von DC/DC-Wandlern. Bidirektionale DC/DC-Wandler spielen hierbei eine zentrale Rolle, insbesondere in Systemen mit Energiefluss in beide Richtungen. Trotz der Vorteile von GaN ergeben sich neue Herausforderungen hinsichtlich Schaltverhalten, parasitärer Effekte, EMV sowie Regelung.



### Ziel der Arbeit

Im Rahmen der Arbeit soll ein bidirektionaler DC/DC Wandler unter Verwendung moderner GaN-MOSFET-Technologie entwickelt werden. Der Fokus liegt hier bei der Konzeption, Auslegung und experimentelle Validierung des entwickelten bidirektionalen DC/DC-Wandlers.

### Aufgabenstellung:

- **Konzept & Anforderungsanalyse:** Recherche zu Topologien, Definition elektrischer Parameter, Schutzfunktionen und Diagnoseanforderungen, Simulation des Systems
- **Hardwareentwicklung:** Auswahl geeigneter GaN-MOSFETs und Gate-Treiber, Entwurf einer HV-tauglichen Leiterplatte inkl. Mess- und Schutzschaltungen
- **Softwareentwicklung:** Implementierung einer Firmware zur Strom- und Spannungsüberwachung, CAN-Kommunikation und Abschaltlogik
- **Test & Validierung:** Aufbau, Inbetriebnahme und Laboruntersuchungen (inkl. Schaltverhalten, Zuverlässigkeit)

### Anforderungen:

- Interesse an Leistungselektronik und Schaltungstechnik
- Kenntnisse in Embedded Systems und Mikrocontroller-Programmierung (C/C++)
- Erfahrung mit Layout-Tools (z. B. Altium Designer, KiCad, Eagle) von Vorteil
- Selbstständige und strukturierte Arbeitsweise

Kontakt: Tobias Koziollek (tobias.koziollek@uni-ulm.de)

