

Aufgabenstellung Bachelorarbeit

Untersuchung von Überspannungsschutzkonzepten für SiC-MOSFET basierte Leistungselektronik

Motivation:

Beim Schalten von Hochvolt-Systemen treten insbesondere unter Last erhebliche elektrische Transienten auf. Diese entstehen vor allem durch parasitäre Induktivitäten sowie hohe Schaltgeschwindigkeiten. Die daraus resultierenden Überspannungen können die Bauteile thermisch und elektrisch stark belasten, was die Zuverlässigkeit und Lebensdauer signifikant beeinträchtigt. Unterschiedliche Schutzkonzepte weisen dabei teils stark variierende Eigenschaften hinsichtlich Ansprechverhalten, Energieaufnahmefähigkeit und Einfluss auf das Systemverhalten auf, weshalb eine systematische Untersuchung notwendig ist.



Ziel der Arbeit

Im Rahmen der Arbeit soll eine systematische Analyse und Bewertung verschiedener Konzepte für Überspannungsschutzmethoden für SiC-MOSFET-basierte Leistungselektronik angestrebt werden. Im Fokus steht der Vergleich unterschiedlicher Schutzkonzepte hinsichtlich ihrer Schutzwirkung bei transienten Überspannungen, ihres dynamischen Verhaltens sowie ihrer praktischen Umsetzbarkeit.

Aufgabenstellung:

- **Konzept & Anforderungsanalyse:** Literaturrecherche sowie Untersuchung physikalischer Funktionsweise und relevanter Kennparameter wie Ansprechzeit, Clamping-Verhalten und Energieaufnahmefähigkeit
- **Modellierung und Simulation:** Aufbau und Durchführung von Simulationen zur Analyse von Schaltvorgängen unter Last und zum Vergleich verschiedener Schutzkonzepte
- **Hardwareentwicklung:** Entwurf und Aufbau von HV-tauglichen Leiterplatten mit verschiedenen Konzepten für Überspannungsschutz inkl. Messschaltungen
- **Test & Validierung:** Inbetriebnahme und Untersuchung von Spannungs- und Stromverläufen während dynamischer Schaltvorgänge

Anforderungen:

- Interesse an Leistungselektronik und Schaltungstechnik
- Grundkenntnisse in Leistungshalbleitern (MOSFETs, SiC-Technologie)
- Erfahrung mit Simulation und Layout-Tools (z. B. Altium Designer, KiCad, Eagle) von Vorteil
- Selbstständige und strukturierte Arbeitsweise

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

