



*Besonders niederinduktives Leistungsmodul mit eingebetteten Chips und optimierten parasitären Kapazitäten*

## EINGEBETTETE LEISTUNGSELEKTRONIK

Die Entwicklung sehr schnell schaltender Halbleiter auf Siliziumcarbid (SiC)- oder Galliumnitrid (GaN)-Basis bis 1200V Sperrspannung bietet die Möglichkeit, Standardleistungsumrichter neu zu erfinden. Alle Anwendungen, die eine Ausgangsdrossel benötigen, profitieren von der möglichen Erhöhung der Schaltfrequenz, da passive Bauteile in ihrer Größe signifikant verkleinert werden können. Schaltfrequenzen von bis zu 250kHz für SiC und noch höher für GaN können mit dieser Technologie erreicht werden. Bisher realisierte Projekte kommen vor allem aus den Bereichen Solar, aktive Filter und dem Automobilbereich.

Die schnellen Schaltfrequenzen können aber aufgrund der im Modulaufbau auftretenden parasitären Induktivitäten zu erheblichen Überspannungen beim Abschalten führen. Diese können eine zerstörende Wirkung auf den Chip haben sowie zu weiteren Schwingungen führen, die die Schaltverluste erheblich in die Höhe treiben.

Das Fraunhofer IZM hat in den letzten Jahren viel Erfahrung im Bereich der eingebetteten Leistungselektronik sammeln können. Angefangen mit einem Grundlagenprojekt<sup>1</sup>, das die prinzipielle Machbarkeit der Technologie gezeigt hat, über weiterführende öffentlich geförderte Projekte bis hin zu Industrieprojekten für große Kunden konnten wir unsere Kenntnisse

in der Fertigung und der elektrischen, thermischen und mechanischen Systemauslegung immer weiter ausbauen.

Kommutierungsinduktivitäten von unter 1nH können erzielt werden, parasitäre Ausgangskapazitäten werden verringert, andere, aufbaubedingte passive Elemente werden in ihrem Verhalten bzw. Auftreten optimiert. Die Ansteuerung der Leistungshalbleiter wird auf die Bedürfnisse der schnell schaltenden Halbleiter angepasst mit kurzen Wegen und leistungsstarken Bauteilen. Ein durchdachtes Ansteuerverfahren, optimierte Ausgangsdrosseln und intelligent angeordnete Zwischenkreiskapazitäten tragen ebenso dazu bei, das Potenzial dieser schnellen Halbleiter aus-schöpfen zu können.

Das Einbettkonzept bietet überdies gute Möglichkeiten, Umrichter modular aufzubauen. Damit können auch höhere Leistungen gut abgedeckt werden, oder Anwendungen, für die bisher für jede Leistungsklasse ein eigener Umrichter aufgebaut werden muss, können einfach und kostengünstig erweitert oder verkleinert werden.

<sup>1</sup> 2012, Low Inductance, gefördert durch die ECPE

### Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

Gustav-Meyer-Allee 25  
D-13355 Berlin

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Eckart Hoene  
Telefon +49 30 464 03-146  
eckart.hoene@izm.fraunhofer.de

[www.izm.fraunhofer.de](http://www.izm.fraunhofer.de)