

3D-Leistungselektronik An Embedded Power Section with GaN HEMTs

Die Einbettung ist eine Technologie, die es ermöglicht, hoch integrierte, kompakte Leistungsteile zu bauen. Sie trägt auch dazu bei, parasitäre Elemente in den Leistungsteilen zu minimieren, was den Einsatz neuartiger, schnell schaltender Bauelemente wie Galliumnitrid (GaN)-Transistoren mit hoher Elektronenbeweglichkeit (HEMTs) erleichtert.

Dieser Beitrag befasst sich mit den erforderlichen Prozessen und der Entwicklung eines Leistungsteils mit GaN-HEMTs für einen dreiphasigen Antriebswechselrichter mit einer Nennleistung im unteren kW-Bereich; die Schalteigenschaften von GaN werden mit einem Doppelpulstest vollständig untersucht. Der Einfluss des PCB-Layouts auf parasitäre Effekte wird messtechnisch bestimmt. Schließlich wurde auch eine Version mit diskreten Bauelementen als Benchmark für die eingebettete Lösung aufgebaut.

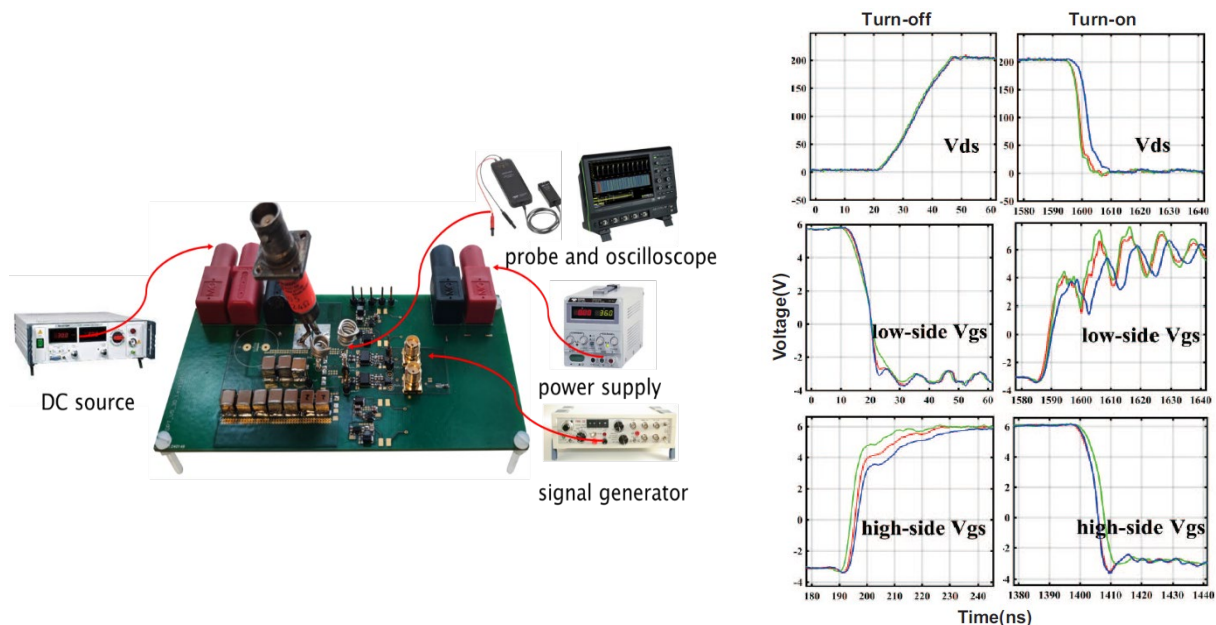


Abb.1: links: Doppelpulstest Aufbau; rechts: gemessene Schalttransienten Drain-Source Spannung sowie Gate-Source-Spannungen mit verschiedenen externen Gate-Widerständen

In dieser Arbeit wird der Einsatz der Leiterplatteneinbettungstechnologie für kommerzielle 650-V-GaN-on-Si-Leistungsbaulemente untersucht. Die Einbettung des Leistungsteils mit einem Brückenweig von Transistoren, Steuerschaltungen wie Treiber-ICs und dem DC-Zwischenkreis ist ein vielversprechender Ansatz zur Realisierung eines niederinduktiven Systems mit hoher Leistungsdichte.

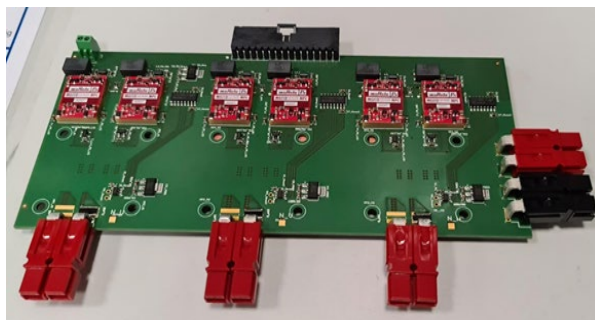


Abb.2: Dreiphasen-Wechselrichter mit GaN-HEMTs:
a) eingebettet b) diskret

Dieser Beitrag befasst sich mit dem Entwurf und den Embedding-Prozessen für Brückenweig-Module eines dreiphasigen Antriebswechselrichters im unteren kW-Bereich. Als Referenz wurde eine konventionelle Baugruppe entwickelt. Die elektrischen Eigenschaften des Leistungsteils im hartschaltenden Betrieb werden untersucht.

Autoren: **Lars Böttcher und Christian Voigt**
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

Tianyu Li und Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Institut für elektrische Energiesysteme

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Alexander Raßmann
T 069- 66 03- 18 20

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 20183-BG der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 207 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.