

Erlanger Berichte Mikroelektronik

Band 2/2011

**Sven Egelkraut**

**Charakterisierung und Applikation weichmagnetisch  
gefüllter Kunststoffe für induktive Komponenten  
leistungselektronischer Baugruppen**

D 29 (Diss. Universität Erlangen-Nürnberg)

Shaker Verlag  
Aachen 2011

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zagl.: Erlangen-Nürnberg, Univ., Diss., 2011

Copyright Shaker Verlag 2011

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-0248-5

ISSN 0948-3462

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## Kurzfassung

Das Volumen und damit die Leistungsdichte aktueller leistungselektronischer Systeme werden maßgeblich durch die Volumina passiver Bauelemente vorgegeben. Diese sind in aktuellen Lösungen formstarr und sperrig ausgeführt und behindern eine fortgesetzte Integration elektronischer Komponenten in komplexe Bauräume. Zur Reduktion des Bauvolumens und zur Steigerung der mechanischen Freiheitsgrade leistungselektronischer Baugruppen sind verschiedene Ansätze denkbar. Zum einen können durch innovative Schaltungstechniken, wie zum Beispiel mehrphasige Konzepte leistungselektronischer Energiewandler, und modernste Halbleiterbauelemente, zum Beispiel Siliciumcarbid Schottkydioden, höchste Schaltfrequenzen und kleinste zu übertragende Energiepakete und damit kleinste auszulegende passive Bauelemente realisiert werden. Zum anderen können neue Werkstoffe für passive Bauelemente komplexeste Bauräume funktional füllen und damit eine Integration leistungselektronischer Systeme in dreidimensional geformte Bauräume ermöglichen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden neue weichmagnetische Werkstoffe für induktive Bauelemente auf Basis hochgefüllter Kunststoffe untersucht und in ihren magnetischen Eigenschaften charakterisiert. Dazu wurden ringkernförmige Probekörper in verschiedenen Verfahren der Kunststofftechnik mit verschiedenen Füllstoffen und Füllstoffgehalten hergestellt. Mittels eines im Verlaufe dieser Arbeit aufgebauten Versuchsstandes wurden die weichmagnetischen Parameter dieser hochgefüllten Kunststoffe messtechnisch bestimmt. Anschließend wurde unter Verwendung der ermittelten Werte für die Permeabilität, die Sättigungsfeldstärke und die Verlustleistungsdichte ein induktives Filterbauelement mit Hilfe elektromagnetischer und thermischer Simulationen ausgelegt, aufgebaut und charakterisiert. Dabei konnten die Vorteile weichmagnetische gefüllter Kunststoffe wie eine nahezu vollständig freie Wahl der äußeren Form, eine mit steigendem Strom sehr langsam eintretende Sättigung und eine im Vergleich zu anderen Werkstoffen hohe Dämpfung erstmal in einer vorgegebenen Anwendung optimal eingesetzt werden. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass weichmagnetisch gefüllte Kunststoffe nicht nur für akademische Untersuchungen sondern auch für industrielle Anwendungen weiter in den Fokus zukünftiger Entwicklungen rücken werden und in hochintegrierten leistungselektronischen Systemen Verwendung finden könnten.