

Forschungsberichte Leistungselektronik und Steuerungen

Band 6

**Philip Brockerhoff**

**Multilevel Integrated Step-Up (MIS) Wechselrichter**

Steuerung und Regelung eines Mehrpunktwechselrichters  
für Synchronmaschinen

Shaker Verlag  
Aachen 2012

**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.

Zugl.: München, Univ. der Bundeswehr, Diss., 2012

Copyright Shaker Verlag 2012

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-1170-8

ISSN 1867-5700

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)

Für moderne, mobile Antriebskonzepte, speziell Elektrofahrzeuge und Hybridfahrzeuge, sind Elektromaschinen mit hoher Leistungs- und Kraftdichte notwendig. Die permanent erregte Synchronmaschine in hochpoliger Ausführung zeigt hier besondere Vorteile. Die Arbeit zeigt für diese

Maschine ein neuartiges Multilevel-Umrichterkonzept, das speziell für Maschinen mit hoher Polpaarzahl und niedrigem Leistungsfaktor geeignet ist.

Die Topologie beinhaltet in jedem Brückenweig einen zusätzlichen, geschalteten Kondensator, dessen Spannung in Abhängigkeit von Drehzahl und Drehmoment eingeregelt werden kann und zur Zwischenkreisspannung hinzu addiert werden kann.

Dabei wird die Motorinduktivität als integrierter Hochsetzsteller genutzt, um die zusätzliche Spannungskomponente im geschalteten Kondensator zu erzeugen.

Die Vorteile des Umrichters bestehen in der erhöhten Ausgangsspannung, die größer als der Zwischenkreisspannung ist, der Verkleinerung der Filter und der geringeren Schaltfrequenz der einzelnen Halbleiter durch die Multilevelausgangsspannung. Durch die erhöhte Ausgangsspannung kann zum Beispiel der Zwischenkreishochsetzsteller entfallen.

Die interne, zusätzliche Spannungskomponente ist frei einregelbar. Zusätzlich speist die leerlaufende Maschine nicht mehr bei abgeschaltetem Umrichter auf den Zwischenkreis zurück, da im internen Kondensator eine Gegenspannung vorhanden ist.

Auf Grund der speziellen Funktionalität wird die Topologie Multilevel Integrated Step-Up (MIS) Wechselrichter genannt.

Aus der Summe der Vorteile ergibt sich für mobile Anwendungen ein leichteres und effizienteres System, welches die spezifischen Anforderungen erfüllt, die mit Standardkomponenten nur unzureichend erfüllt sind.