

# Vorwort

Die zunehmende Anwendung elektrischer Energie, eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung moderner Industriegesellschaften, bietet zahlreiche Chancen und nicht zuletzt spannende Betätigungsfelder für Elektrotechnik-Ingenieure.

Die Leistungselektronik ermöglicht dabei eine optimale Wandlung und Dosierung elektrischer Energie bei sehr geringen Verlusten. Leistungselektronische Produkte und Anlagen sind deshalb schon heute in vielen Bereichen wie Industrie, Energieversorgung, Verkehr, Medizin und Kommunikation unverzichtbar. Die für den Schutz des Klimas notwendige Erhöhung der Energieeffizienz und der weltweite Ausbau regenerativer Energiequellen führen dazu, dass die Bedeutung der Leistungselektronik weiter rasch zunimmt.

Das vorliegende Lehrbuch behandelt das leistungselektronische Teilgebiet selbstgeführter Stromrichter am Gleichspannungszwischenkreis. Technische Weiterentwicklungen aktiv ein- und ausschaltbarer Leistungshalbleiter sowie mikroelektronischer Komponenten (z. B. Mikrocontroller, programmierbare Logik, etc.) und ein rasant wachsender Markt für Frequenzumrichter erhöhen kontinuierlich die Signifikanz dieser Stromrichter. Heute stellen sie wohl die wichtigste und am weitesten verbreitete Stromrichterklasse dar.

Dieses Buch richtet sich in erster Linie an Studenten der Universitäten sowie der Technischen Hoch- und Fachhochschulen. Ferner kann es auch als Nachschlagewerk für den schon in der Leistungselektronik oder elektrischen Antriebstechnik tätigen Ingenieur dienen bzw. Elektrotechnik-Ingenieuren anderer Fachrichtungen die Einarbeitung in dieses wichtige Gebiet der Leistungselektronik ermöglichen.

Auch wenn der Gegenstand dieses Buches bereits in Fachbüchern, Dissertationen oder Publikationen behandelt wurde, so fehlt doch bisher eine für die Lehre geeignete Auswahl, Darstellung und Zusammenfassung des Wissens in deutscher Sprache. Diese Lücke soll mit dem vorliegenden Lehrbuch geschlossen werden.

Für das Verständnis des Buches werden Kenntnisse auf dem Gebiet Grundlagen der Elektrotechnik vorausgesetzt. Grundlegendes Fachwissen der Leistungselektronik erleichtert das Verständnis des Buches, ist aber nicht zwingend erforderlich.

## **Gliederung des Buches**

Das Buch umfasst vier Kapitel. Das erste Kapitel gibt eine kurze Einführung in das Gebiet der Leistungselektronik. Ferner erfolgt eine Klassifikation von Stromrichtern und Frequenzumrichtern.

Im zweiten Kapitel werden Aufbau, Funktion und Eigenschaften von ein- und dreiphasigen Zweipunkt-AC-DC-Wandlern am Gleichspannungszwischenkreis behandelt.

Das dritte Kapitel enthält eine detaillierte Beschreibung von Modulationsverfahren zweistufiger Stromrichter. Diskutiert werden trägerbasierte Pulsweitenmodulationsverfahren mit verschiedenen Abtastungen ebenso wie die Raumzeigermodulation.

Wichtige Regelungsverfahren für AC-DC-Wandler am Gleichspannungszwischenkreis für elektrische Antriebe mit Asynchronmaschinen sowie am Netz arbeitende Stromrichter werden im vierten Kapitel vorgestellt.

### **Danksagung**

Mein besonderer Dank gilt den ausgewiesenen Experten, die ich als Autoren bzw. Mitautoren für die einzelnen Buchkapitel gewinnen konnte.

- Dr.-Ing. Jens Weber (Kap. 2, Anhang), Elektrotechnisches Institut, TU Dresden, Deutschland
- Dr.-Ing. Thomas Brückner (Kap. 3), GE Global Research, Garching bei München, Deutschland
- Dr.-Ing. Niels Weitendorf (Kap. 4), GE Energy, Power Conversion, Berlin, Deutschland
- Dr.-Ing. Mariusz Malinowski (Kap. 4), Institut für Regelungstechnik und Industrielle Elektronik, TU Warschau, Polen

Dr.-Ing. Jens Weber danke ich außerdem für die zahlreichen Diskussionen, die Bearbeitung der Bilder und die Editierung des Gesamttextes. Ein weiterer Dank geht an Dr.-Ing. habil. Inge Witte für die Durchsicht des Manuskripts und Prof. Dr.-Ing. Manfred Michel für die Anregung zu diesem Buch. Nicht zuletzt bedanke ich mich beim Springer-Verlag für die gute Zusammenarbeit.

Dresden  
Januar 2012

Prof. Dr.-Ing. Steffen Bernet

Selbstgeführte Stromrichter am  
Gleichspannungszwischenkreis  
Funktion, Modulation und Regelung  
Bernet, S.  
2012, XIX, 191 S. 147 Abb., Hardcover  
ISBN: 978-3-540-23656-6