

Kaiserslauterer Beiträge zur Antriebstechnik

Band 3

Michael Scheidt

**Entwurfskriterien für permanentmagneterregte
Synchronmaschinen in Zahnpulentechnik unter
besonderer Berücksichtigung der Zusatzverluste**

D 386 (Diss. Technische Universität Kaiserslautern)

Shaker Verlag
Aachen 2009

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.: Kaiserslautern, TU, Diss., 2009

Copyright Shaker Verlag 2009

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-8396-4

ISSN 1866-5357

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Im Hinblick auf die immer stärker werdende Forderung nach energieeffizienten Antriebssystemen, werden permanentmagneterregte Synchronmaschinen, neben dem ursprünglichen Anwendungsbereich als Positionierantrieb im Segment der Werkzeug- und Produktionsmaschinen, als Hauptantrieb immer interessanter.

Der Vorteil der permanentmagneterregten Synchronmaschine liegt bei dieser Anwendung in erster Linie in dem prinzipiell höheren Wirkungsgrad im Vergleich zur Asynchronmaschine. Durch den Übergang von einem verteilten Wicklungssystem auf eine konzentrierte Wicklung, kann die Maschine vereinfacht werden, wodurch die Herstellkosten sinken. Diese konzentrierten Wicklungen werden als Zahnspulenwicklungen bezeichnet.

Gegenstand dieser Arbeit ist die Erarbeitung von Auslegungskriterien für PM-Synchronmaschinen, die eine optimierte Auslegung ermöglichen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf den Zusatzverlusten, insbesondere den Wirbelstromverlusten in den Permanentmagneten des Läufers.

Dazu erfolgt zunächst die analytische Modellierung des stationären Betriebsverhaltens. Weiterhin werden analytische Berechnungsmöglichkeiten für die auftretenden Verlustarten sowie für Parasitäreffekte, wie Nutrastrmomente und lastabhängige Drehmomentpendelungen, aufgezeigt. Für die Bestimmung der Wirbelstromverluste in den Permanentmagneten werden diese analytischen Rechnungen durch numerische Rechnungen ergänzt, sowie durch Messungen verifiziert. Daneben bilden Parameterstudien, durchgeführt als numerische Rechnung, die Grundlage zur Ableitung von allgemeinen Auslegungskriterien.

Eine vergleichende Auslegung mit einer verteilten Wicklung für das verwendete Funktionsmuster zeigt abschließend die Vorteilhaftigkeit der Zahnspulentechnik.