

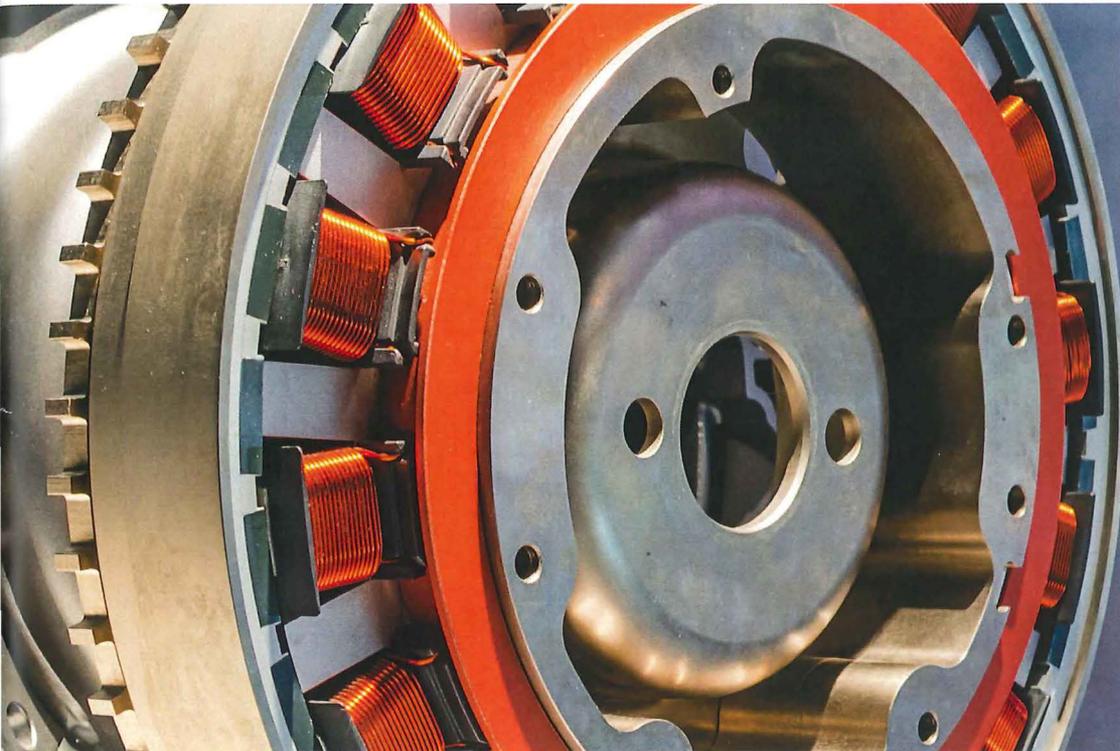
Schriftenreihe

Nr. 85



more drive 2017

25. und 26. Jänner 2017, Haus der Ingenieure, Wien



Plattform Antriebstechnik und Leistungselektronik im



In Kooperation mit



Impressum

Herausgeber *OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik*

Verlag OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

Satz Karin Weiß

Druck digitaldruck.at, 2544 Leobersdorf

ISBN 978-3-85133-091-5

© OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik 2017

Eschenbachgasse 9, 1010 Wien

www.ove.at

Band 85 der OVE-Schriftenreihe

more drive 2017

25. und 26. Jänner 2017
Haus der Ingenieure, Wien

Band 85 der OVE-Schriftenreihe

Einfluss von parasitären Effekten und Fertigungsabweichungen auf die Kräfte in elektrischen Maschinen

M. Schröder, A. Ruf, D. Franck, K. Hameyer¹

Kurzfassung:

Im Fertigungsprozess von elektrischen Maschinen treten unweigerlich Abweichungen auf. Wie bei allen Fertigungsprozessen ist nur eine endliche Fertigungsgenauigkeit erreichbar, so dass jedes gefertigte Bauteil eine Abweichung von seinen idealen Eigenschaften aufweist. In mehrstufigen Fertigungsverfahren akkumulieren sich diese Abweichungen der einzelnen Bauteile. Für die Konstruktion und Fertigung einer elektrischen Maschine werden die Bauteile zwar entsprechend toleriert, während der elektromagnetischen Auslegung hingegen wird weitestgehend von idealen Abmessungen und geometrischen Symmetrien ausgegangen. Eine übliche Asymmetrie beispielsweise ist die Exzentrizität, eine nicht konzentrische Ausrichtung zwischen Rotor und Stator.

Bei der Auslegung und der Berechnung der elektrischen Maschine werden in der Regel auch isotrope und homogene Materialeigenschaften angenommen. In permanentmagneterregten elektrischen Maschinen unterliegen die Permanentmagnete beispielsweise je nach Güte einer deutlichen lokalen Abweichung in ihrer Magnetisierungsamplitude und -richtung.

¹ **Schröder, Michael**, Dipl.-Ing., RWTH Aachen, Institut für Elektrische Maschinen, Lehrstuhl für Elektromagnetische Energiewandlung, Schinkelstraße 4, 52062 Aachen, Deutschland (E-Mail: michael.schroeder@iem.rwth-aachen.de);

Ruf, Andreas, M.Sc., RWTH Aachen, Institut für Elektrische Maschinen, Lehrstuhl für Elektromagnetische Energiewandlung, Schinkelstraße 4, 52062 Aachen, Deutschland (E-Mail: andreas.ruf@iem.rwth-aachen.de);

Franck, David, Dr.-Ing., RWTH Aachen, Institut für Elektrische Maschinen, Lehrstuhl für Elektromagnetische Energiewandlung, Schinkelstraße 4, 52062 Aachen, Deutschland (E-Mail: david.franck@iem.rwth-aachen.de);

Hameyer, Kay, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c., RWTH Aachen, Institut für Elektrische Maschinen, Lehrstuhl für Elektromagnetische Energiewandlung, Schinkelstraße 4, 52062 Aachen, Deutschland (E-Mail: kay.hameyer@iem.rwth-aachen.de)

All diese Abweichungen haben Einfluss auf die magnetische Flussdichteverteilung in der Maschine und somit auch auf die auftretenden lokalen Kräfte. Summenkräfte, Drehmoment, Verluste, akustisches Verhalten oder Lebensdauer nicht idealer elektrischer Maschinen können somit deutlich von denen in idealen Maschinen abweichen. Wird die Maschine in einem geregelten Antriebsstrang betrieben, sind auch parasitäre Einflüsse durch Antriebsstrangkomponenten wie Leistungselektronik und Regelung von Bedeutung.

In diesem Beitrag wird der Einfluss von parasitären Effekten und Fertigungsabweichungen auf die Kräfte in elektrischen Maschinen untersucht. Durch statistische Toleranzrechnung werden die Wahrscheinlichkeiten für ausgewählte Abweichungen bestimmt. Mittels eines zeiteffizienten analytischen Rechenverfahrens werden die durch die Abweichungen zusätzlich entstehenden Kräfte über den gesamten Betriebsbereich der elektrischen Maschine bestimmt und charakterisiert.