

Masterarbeit

Schnelle Bestimmung von Wirkungsgradkennfeldern für Maschinen mit variablem Fluss

Themenbereich

Elektromagnetische Auslegung

Schwerpunkte

- Theorie
- Literatur
- Simulation
- Programmierung
- Konstruktion
- Hardware
- Versuche

Studiengang

- Elektrotechnik
- Mechatronik
- Maschinenbau
- Mathematik
- Informatik

Beginn

Ab sofort

Ansprechpartner

M.Sc. Julius Kesten
Raum 130
Tel: 0721 608-42702
julius.kestn@kit.edu
<http://www.eti.kit.edu>

Bearbeiter

Philipp Müller

Motivation

Im Projekt ReMos wird eine Permanentmagnet-Synchronreluktanzmaschine mit variablem Fluss ausgelegt. Ziel des Projekts ist es, eine Maschine hoher Leistungsdichte ohne die Verwendung seltener Erden herzustellen. Die in der Maschine eingesetzten AlNiCo9-Magnete bieten eine hohe Remanenzflussdichte, haben verglichen mit Neodym-Magneten eine geringe Koerzitivfeldstärke. Diese Eigenschaft wird zur Steuerung des Magnetflusses über gezielte Stromstöße der Statorwicklung genutzt, wodurch der Magnetfluss zwischen 100 % und nahezu 0% eingestellt werden kann, was insbesondere im Feldschwächbereich Wirkungsgradgewinne gegenüber einer festen Magnetisierung liefert.

Aufgabenstellung

Zur effizienten Beschreibung der Wirkungsgrade bei verschiedenen Magnetisierungsleveln wird eine modellhafte Beschreibung der Zusammenhänge zwischen Magnetisierung und Verlusten benötigt. Diese soll auf Basis bestehender Simulationsdaten aufgebaut werden. Nach Einarbeitung in den Projektstand sowie einer Literaturrecherche folgt eine Betrachtung der in der institutseigenen Auslegungs-Toolkette beschriebenen Verluste und ihrer Abhängigkeit vom Magnetisierungslevel im Rotor. Basierend auf diesen Erkenntnissen werden Ansätze zur Modellierung des Wirkungsgradkennfelds (M-n-Ebene) für beliebige Magnetisierungslevel auf Grundlage von Simulationsdaten entwickelt.

Nach Implementierung der Ansätze ist das entstandene Modell für ein gegebenes Magnetisierungslevel in der Lage, das Wirkungsgradkennfeld ohne zusätzliche FEM-Rechnungen zu ermitteln, sodass schnelle Vorhersagen über das Betriebsverhalten einer Maschine möglich sind. Der Erfolg der entwickelten Methode wird mittels vergleichender FEM-Simulationen nachgewiesen und das Vorgehen auf diese Weise validiert.

