

Ausschreibung Masterarbeit

Lernende Verfahren zur Bestimmung der optimalen Sollströme von fremderregten Synchronmaschinen

Motivation

In den letzten Jahren verzeichnete der Einsatz der fremderregten Synchronmaschine (FESM) einen starken Anstieg. Dies ist zurückzuführen auf einen hohen Wirkungsgrad über den gesamten Betriebsbereich und dem hohen Drehmoment beim Anfahren, sowie der Verzicht auf Materialien mit geringer Verfügbarkeit, wie z.B. seltene Erden. Die Regelung des Drehmomentes einer FESM geschieht dabei im Normalfall in den feldorientierten Koordinaten. Hierfür wird eine Berechnung von Sollströmen aus der Vorgabe des zu erzielenden Drehmomentes in Abhängigkeit der Motorparameter, den Umrichterdaten und der aktuellen Drehzahl benötigt. Bedingungen an diese Sollströme sind dabei, dass ein gefordertes Drehmoment bestmöglich erreicht wird und dabei möglichst geringe Verluste entstehen. Physikalische Beschränkungen, wie die maximal verfügbare Spannung des Umrichters und der maximale Strom im Motor, müssen dabei eingehalten und berücksichtigt werden. Klassische Ansätze haben dabei die Problematik, dass sie viele Vereinfachungen annehmen müssen, damit sie echtzeitfähig rechenbar sind.

Aufgabenstellung

Aufgrund der Einschränkungen und Vereinfachungen bei den klassischen Ansätzen ist eine Idee die Berechnung der optimalen Sollströme durch lernende Verfahren zu ersetzen. Hierfür soll im ersten Schritt eine genaue Modellierung der FESM und aller zu berücksichtigenden Verluste geschehen. Durch ein geeignetes Optimierungsverfahren soll ein optimaler Betriebspunkt für einen Parametersatz ermittelt werden. Mithilfe der optimalen Betriebspunkte soll anschließend untersucht werden, welche datenbasierten lernenden Verfahren (z.B. Gaussprozess-Regression, neuronale Netze, etc.) geeignet sind, um die optimale Lösung nachzubilden. Zum Abschluss soll ein Vergleich zwischen den verschiedenen Verfahren hinsichtlich Genauigkeit, Speicher- und Rechenaufwand erfolgen.

Anforderungen

Grundkenntnisse zu numerischer Optimierung und sicherer Umgang mit MATLAB. Grundkenntnisse in feldorientierter Regelung von Motoren sind von Vorteil.

Ansprechpartner

Johannes Reinhard, M.Sc.
Lehrstuhl für Regelungstechnik
johannes.reinhard@fau.de

Daniel Burk, M.Sc.
Lehrstuhl für Regelungstechnik
daniel.burk@fau.de