

STUDIENARBEIT/DIPLOMARBEIT

Thema der Arbeit: Genauigkeit numerischer Simulationen zur Abbildung des Oberschwingungsverhaltens von umrichter gespeisten Synchronmaschinen mit vergrabenen Permanentmagneten.

Aufgrund ihrer hohen Leistungsdichte, Dynamik und der Fähigkeit zu hohen Wirkungsgraden kommen heutzutage verstärkt Synchronmaschinen mit vergrabenen Permanentmagneten (IPMSM) in Fahrtrieben der E-Mobility zum Einsatz. Dies erfordert die Verwendung eines Umrichters zum Stellen von Frequenz und Spannung, bedeutet aber auch überschwingungsbedingte Wirbelstromverluste in Blechpaket und Permanentmagneten.

Ein wesentliches Werkzeug zur Auslegung dieser Maschinen ist ihre numerische Simulation, da sie eine hohe Ergebnisgenauigkeit verspricht. Dem steht jedoch ihre lange Berechnungsdauer gegenüber. Aus diesem Grund ist es häufig notwendig, die Genauigkeit der Ergebnisse zugunsten einer kleineren Rechenzeit zu reduzieren.

Ziel der studentischen Arbeit ist es, eine quantitative Aussage zur Mindestanforderung an die Modellgenauigkeit zu entwickeln und weiterführend einen geeigneten Kompromiss zwischen Ergebnisgenauigkeit und Rechenzeitaufwand zu finden. Dies soll auf der Grundlage eines Maschinenmodells zur Berechnung des Oberschwingungsverhaltens und den damit verbundenen Wirbelstromverlusten in den Magneten geschehen.

Arbeitsaufgaben:

- Literaturrecherche zur numerischen Simulation von permanenterregten Synchronmaschinen, Wirbelstromverluste in vergrabenen Permanentmagneten, sowie zur diskreten Abtastung von Zeitsignalen und Fourier-Analyse
- Ermitteln des Einflusses der Abtastrate auf die Genauigkeit der Ergebnisse
- Entwickeln von Anhaltspunkten für eine minimale Abtastrate
- Durchführung numerischer Simulationen mit MATLAB und Ansys Maxwell
- Erarbeiten von Möglichkeiten zur Reduktion des Simulationsaufwands bei gleichzeitig hoher Ergebnisgenauigkeit bzw. Steigerung der Genauigkeit bei gleichem Aufwand
- Ableiten eines optimalen Kompromisses zwischen Ergebnisgenauigkeit und Aufwand
- Ggf. Anpassung des Maschinenmodells