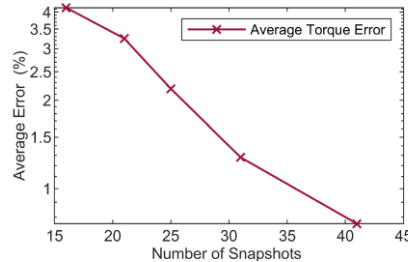
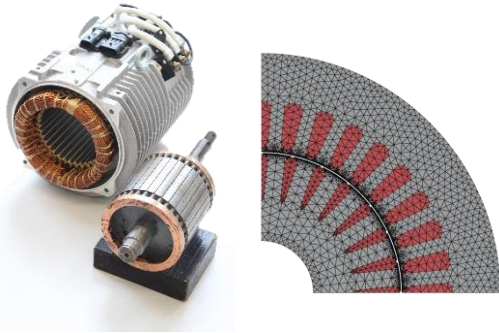


Abschlussarbeit / Final Thesis



Application of the Proper Orthogonal Decomposition on the Calculation of Asynchronous Machines

Motivation

Die elektromagnetische Simulation von Asynchronmaschinen (ASM) erfolgt mittels der Finite Elemente Methode (FEM). Um das Einschwingen des Rotorflusses und das Induktionsprinzip der ASM zu berücksichtigen wird eine quasi-transiente Simulation mit einem Hybridansatz verwendet. Diese erfordert einen hohen Rechenaufwand, aufgrund der zeitlichen Abhängigkeit der Wirbelströme und der damit einhergehenden Anforderungen an die Diskretisierung. In dieser Abschlussarbeit soll das Verfahren der Model Order Reduction (MOR) für die Simulation von ASM implementiert und bewertet werden. Mit Hilfe der MOR kann der Rechenaufwand der FEM Simulation stark reduziert werden. Das Verfahren der Proper Orthogonal Decomposition (POD) verwendet dabei einzelne Feldlösungen als Basis mit der die Feldlösungen in weiteren Simulationsschritten berechnet werden. Diese Methode wurde für die Synchronmaschine bereits implementiert und soll nun auf die Asynchronmaschine erweitert werden.

Themengebiet

Model Order Reduction, Finite Element Method, Asynchronmaschine, Proper Orthogonal Decomposition (POD)

Möglicher Ansatz

Einarbeitung in die Simulation von Asynchronmaschinen, sowie der Proper Orthogonal Decomposition. Erstellung von Snapshots mit Hilfe des Hybriden Simulation Ansatzes. Implementierung eines robusten Snapshot-Verfahrens hinsichtlich Kennfeldberechnungen für die ASM. Analyse und Bewertung des Verfahrens.

Erwartete Ergebnisse

1. Identifizieren von Betriebspunkten zur Erstellung der Snapshotbasis
2. Verringerung des Rechenaufwands für die Kennfeldsimulation von Asynchronmaschinen mittels Verfahren der Model Order Reduction



Betreuer / Supervisor:

E-Mail / E-mail:

Telefon / Telephone:

Raum / Room:

Martin Nell, M. Sc. RWTH
Fabian Müller, M. Sc. RWTH

martin.nell@iem.rwth-aachen.de

+49 (0) 241 80-97641

208

Application of the Proper Orthogonal Decomposition to the Calculation of Induction Machines

Motivation

The electromagnetic simulation of induction machines (IM) is carried out using the finite element method (FEM). A quasi-transient simulation with a hybrid approach is used to take into account the oscillation of the rotor flux and the induction principle of the IM. The simulation requires a high computational effort due to the temporal dependence of the eddy currents and the associated discretization requirements. In this final thesis the Model Order Reduction (MOR) procedure for the simulation of IM shall be implemented and evaluated. With the help of MOR, the computational effort of the FEM simulation can be greatly reduced. The Proper Orthogonal Decomposition (POD) method uses individual field solutions as the basis with which the field solutions in further simulation steps are calculated. This method has already been implemented for the synchronous machine and will now be extended to the induction machine.

Field of Application

Model Order Reduction, Finite Element Method, Induction Machine, Proper Orthogonal Decomposition (POD)

Possible Approach

Study of the simulation of induction machines and Proper Orthogonal Decomposition. Creation of snapshots using the hybrid simulation approach. Implementation of a robust snapshot procedure regarding map calculations for the IM. Analysis and evaluation of the method.

Expected Results

1. Identifying operating points to create the snapshot base
2. Reduction of the computational effort for the operating map simulation of induction machines using Model Order Reduction methods