

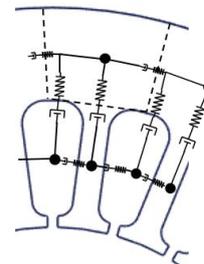
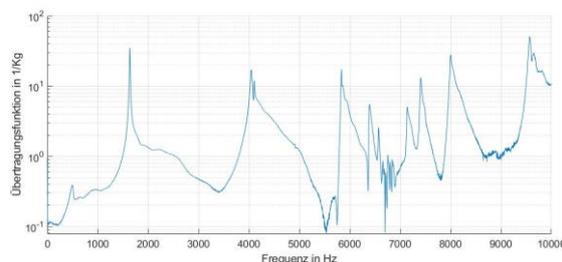
Masterarbeit

Betreuer: Allan de Barros, M.Sc.
Martin Gerlach, M.Sc.
Telefon: +49 (0) 511 / 762 - 2863
E-Mail: martin.gerlach@ial.uni-hannover.de

Fachgebiet für Elektrische Maschinen
und Antriebssysteme
Prof. Dr.-Ing. Bernd Ponick

Analytische Berechnung der Modalmatrix für die Vorausberechnung der Magnetgeräusche elektrischer Maschinen

Die Berechnung des akustischen Abstrahlverhaltens bzw. des Schwingungsverhaltens elektrischer Maschinen ist ein wichtiger Teil in der Vorausberechnung elektrischer Maschinen. Für die Berechnung des Schwingungsverhaltens müssen sowohl die anregenden magnetischen Grenzflächenkräfte im Luftspalt der Maschine berechnet werden als auch eine Modalanalyse der Maschine durchgeführt werden, um die Eigenformen und Eigenfrequenzen zu bestimmen. Die Ergebnisse der Modalanalyse werden in einer Modalmatrix gespeichert. Die Modalmatrix besteht aus Übertragungsfunktionen, die angeben, wie stark die Auslenkung an der Statoroberfläche in Abhängigkeit von der anregenden Kraft für unterschiedliche Frequenzen und Anregungsformen ist. Eine entsprechende Übertragungsfunktion ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Die Berechnung der Modalmatrix erfolgt in der Regel mit einem FEM-Programm. Da die FEM-Berechnungen viel Rechenzeit beanspruchen, wurde in einer vorherigen Arbeit ein analytischer Berechnungsansatz auf Basis von Balkenelementen für den Stator einer elektrischen Maschine aufgebaut. Die Ergebnisse dieses Berechnungsansatzes sollen in dieser Arbeit verwendet werden, um die Modalmatrix und die Eigenfrequenzen einer Beispielmachine zu berechnen. Diese Ergebnisse sollen in einem weiteren Schritt in das Berechnungsprogramm MagNoise integriert werden, mit dem die Schallabstrahlung der Maschine im Betrieb bestimmt werden kann. Die Ergebnisse sollen abschließend mit dem bisherigen Berechnungsansatz (mittels FEM Modalmatrix) verglichen werden.

Diese Arbeit enthält somit:

- eine Literaturrecherche zum Schwingungsverhalten elektrischer Maschinen,
- eine Einarbeitung in den vorhandenen analytischen Berechnungsansatz zur Bestimmung des Schwingungsverhaltens auf Basis von analytischen Balkenelementen,
- den Aufbau der Modalmatrix der Beispielmachine
- die Integration der Ergebnisse in das Berechnungsprogramm Magnoise
- und den Vergleich mit den bisherigen Berechnungsergebnissen.