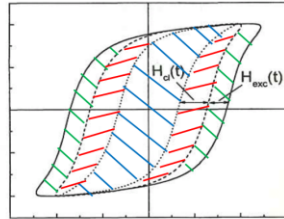
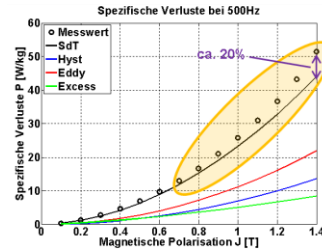


$$P_{SdI} = a_1 \cdot B^2 \cdot f + a_2 \cdot B^2 \cdot f^2 + a_5 \cdot B^{1.5} \cdot f^{1.5} = \left[\frac{W}{kg} \right]$$



Bildquelle: G. Bertotti, Hysteresis in Magnetism



Bildquelle: Sachstandsbericht FVA 636 III, März 2013

Verbesserte Eisenverlustberechnung für rotierende elektrische Maschinen durch Berücksichtigung struktureller Materialparameter

Motivation

Die Verbesserung der Effizienz rotierender elektrischer Maschinen – ob Motoren und Generatoren hoher Leistung, Fahrmotoren für vollelektrische oder hybride Fahrzeuge, oder Motoren geringerer Leistung in Haushaltsgeräten - ist und war immer ein wesentlicher Antrieb im Elektrobund-Markt und drückt die Wahl des Materials in Richtung Elektrobundsorten mit niedrigeren Eisenverlusten.

Für die Auslegung dieser effizienten E-Maschinen müssen die Eisenverluste in weiten Betriebsbereichen von Frequenz und magnetischer Induktion genau bestimmt werden. In manchen Fällen können die aktuell genutzten Modelle die Verluste nicht sicher bestimmen. Insbesondere bei Datensätzen mit stark unterschiedlicher Mikrostruktur müssen die Parameteridentifikationsroutinen auf die Materialien angepasst werden. Durch systematische Untersuchung der Zusammenhänge von Modellierungsfehler und Materialparametern soll die Verlustmodellierung angepasst und eine verbesserten Abschätzungen der Eisenverluste in Stator und Rotor der Maschinen ermöglicht werden.

Themengebiet

Elektromagnetik, Weichmagnete, Multiphysikalisch, Praktische Versuchsdurchführung

Möglicher Ansatz

Ausgehend von einer Literaturrecherche über die Eisenverlustmodellierung soll die bisher verwendete IEM-Formel anhand von Datensätzen mit bekannten Materialparametern angewendet und die Modellgenauigkeit analysiert werden, um darauf aufbauend eine verbesserte Modellierung zu ermöglichen.

Erwartete Ergebnisse

1. Eine verbesserte Eisenverlustmodellierung und die Ableitung allgemeiner Identifikationsroutinen auch bei stark unterschiedlichen Materialparametern.

Betreuer / Supervisor:

Nora Leuning, M.Sc.,
Martin Heller, M. Sc.

E-Mail / E-mail:

nora.leuning@iem.rwth-aachen.de

Telefon / Telephone:

+49 (0) 241 80-97681

Raum / Room:

002

Improved iron loss modeling for rotating electrical machines with consideration of structural material parameters

Motivation

The efficiency improvement of rotating electrical machines – whether they are high power motors/generators, traction motors for electrical/hybrid vehicles, and/or smaller power motors in appliances – is and has always been a key driver in the electrical steel market, pushing the material choice towards e-steel grades with lower intrinsic iron losses.

For such highly efficient e-machines there's a strong need for accurate estimation of the iron losses, in relatively wide operational ranges of frequency and magnetic induction. In some cases the current modeling approaches cannot estimate the losses accurately, especially when materials with a strong difference in microstructure are analyzed with the same identification routine. With a systematic analysis of the modeling errors and their interrelation with structural material parameters, an improved iron loss modeling should be enabled to estimate the loss in rotor and stator of electrical machines.

Field of Application

Electromagnetic, Soft magnets, Multiphysics, Practical experimentation

Possible Approach

Starting from a literature study on current approaches for iron loss, the IEM formula will be analyzed with different magnetic measurements data sets. An improved iron loss modeling will be deduced to enhance accuracy with a general identification routine.

Expected Results

1. An improved iron loss modeling and deduction of general identification routines even in the case of varying material parameters