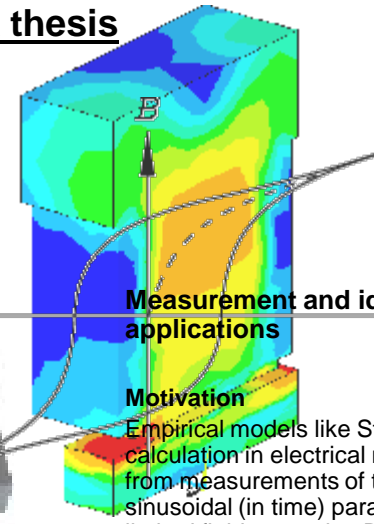
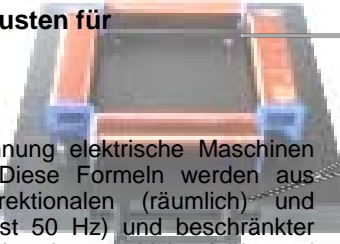


Betreuer / Supervisor *Dipl.-Ing. Daniel Schmidt*
E-mail: *Daniel.Schmidt@iem.rwth-aachen.de*
Tel: 0241 80-97643
Room: 128

Dipl.-Ing. David Franck
E-mail: *David.Franck@iem.rwth-aachen.de*
Tel: 0241 80-93962
Room: 127

Diplomarbeit Diploma thesis



Messung und Parameteridentifizierung von Eisenverlusten für höherfrequente Anwendungen

Motivation

Zumeist werden empirische Modelle zur Eisenverlustberechnung elektrische Maschinen eingesetzt. Beispiele sind Steinmetz, Howe und Bertotti. Diese Formeln werden aus Verlustdichtemessungen unter Voraussetzung von unidirektionalen (räumlich) und sinusförmigen (zeitlich) Feldern mit festen Frequenz (zumeist 50 Hz) und beschränkter Feldstärke parametrisiert. In elektrischen Maschinen treten jedoch rotierende Vektorfelder und Oberwellen auf, die einen maßgeblichen Einfluss auf die Eisenverluste haben. Es gibt bislang keine Formel für die Berechnung der Eisenverluste, die alle relevanten Faktoren einschließt. Am IEM werden daher Verfahren zur Parametrierung bekannter empirischer Modelle unter Berücksichtigung höherer Frequenzen und Feldstärken, sowie neue physikalisch motivierte Modelle zur Verlustberechnung untersucht.

Technisches Anwendungsgebiet

Verlustsimulation elektrischer Antriebe, Parasitäre Effekte Elektrischer Maschinen, Einflüsse von Feldoberwellen

Wissenschaftsgebiet

Verlustmodellierung weichmagnetischer Werkstoffe, Numerische Feldberechnung

Möglicher Ansatz

Ziel dieser Arbeit ist ein Verfahren zur Parametrierung der Formel des erweiterten Bertotti-Ansatzes. Dies soll eine höhere Übereinstimmung gemessener und angenäherter Verlustdichten über einen breiten Frequenz- und Feldstärkenbereich ermöglichen. Basis sind Messungen, die am IEM eigenen Prüfstand zur Bestimmung von weichmagnetischen Materialeigenschaften, durchgeführt werden können. Epsteinrahmen-Messungen im Frequenzbereich von 0 Hz bis 10 kHz im Feldstärkenbereich bis 30 kA/m sind möglich. Abschließend sollen mittels Messung und Co-Simulation die identifizierten Parameter verifiziert werden. Weiter soll anhand einfacher Beispiele der Einfluss von nicht sinusförmiger Feldverteilung auf die zu erwartenden Verluste untersucht werden.

Erwartete Ergebnisse

Das Ziel dieser Arbeit ist die materialspezifische Parameteridentifizierung nach dem modifizierten Bertotti-Ansatz. Diese Methodik soll im institutseigenen Postprozessor iMOOSE.postsa implementiert werden, sodass eine allgemeine Anwendung für verschiedene Materialien möglich ist. Zur Validierung der Ergebnisse sollen mit dem modifizierten Ansatz Verluste einer bekannten PMSM berechnet werden.

Measurement and identification of iron losses for high-frequency applications

Motivation

Empirical models like Steinmetz, Howe or Bertotti are commonly used for iron loss calculation in electrical machines. The parameters for these formulas are extracted from measurements of the loss density under conditions of one-way (spatial) and sinusoidal (in time) parameterized fields with fixed frequency (typically 50 Hz) and limited field strengths. But there are rotating vector fields and harmonics that have a significant influence on the iron losses. There is no formula for calculating the iron losses, which includes all relevant factors yet. For this at the IEM are methods for parameter identifying for empirical models in consideration of higher frequencies and field strengths as well as new physically motivated models for loss calculation investigated.

Area of Application

Loss simulation of electrical drives, parasitic effects of electrical machines, influences of harmonics

Research area

Loss modeling of soft magnetic materials, computational electromagnetics

Possible Approach

The aim of this thesis is a method for parameterisation of the formula for the extended Bertotti approach. The benefit of this will be a better congruence of measured and calculated loss densities for an wide frequency and field range. The starting point should be measurements at the IEM-own measure bench for soft magnetic material which allows measurements from 0 Hz up to 10 kHz at the Epstein test frame. Following the parameters for each material should be identified and verified by simulations. Also the impact of non-sinusoidal fields on the losses should be considered.

Expected Results

The aim of this work is the identification of material-specific parameters to for the extended Bertotti approach. This methodology will be implemented in IEM own post-processor iMOOSE.postsa so a general application is possible for different materials. To validate the results along the improved Bertotti approach losses for a known PMSM geometry are calculated.