

Master- / Diplomarbeit

Master thesis

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

Implementierung und Verifizierung eines dynamischen Vektorhysterese Modells für weichmagnetische Werkstoffe

Motivation

Das Verhalten von weichmagnetischem Material wird in der numerischen Simulation aus Mangel angeeigneten Modellen als Funktion der Neukurve dargestellt. Hierbei werden z.B. die im Betrieb aufgrund der rotierenden Magnetisierung auftretenden Mikroschleifen in der B-H-Kennlinie nicht erfasst. Folglich ergeben sich Ungenauigkeiten u. A. in der Berechnung der Ummagnetisierungsverluste. Am IEM wurde ein vektorfähiges Hysterese Modell zur Beschreibung des Magnetisierungsverhaltens von weichmagnetischem Material entwickelt, das in dieser Diplomarbeit verifiziert werden soll.

Technisches Anwendungsgebiet

Modellierung von Materialverhalten, Verlustberechnung, Simulation elektrischer Maschinen

Wissenschaftsgebiet

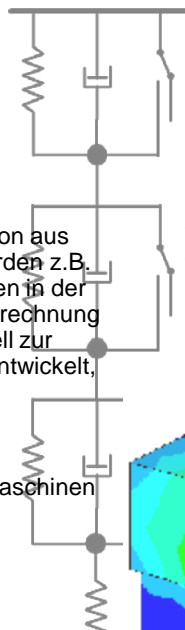
Modellierung weichmagnetischer Werkstoffe, Numerische Feldberechnung

Möglicher Ansatz

Nach einer kurzen Einarbeitung in die Grundlagen der Ummagnetisierungsverluste und in die mechanische Beschreibung von Hysterese Phänomenen sollen materialspezifische Modellparameter dieses Ansatzes für verschiedene Werkstoffe am institutseigenen Messstand identifiziert werden. Anschließend wird das Vektorhysterese Modell in den institutseigenen FE-Solver iMOOSE implementiert und ein Simulationsmodell des Messstandes aufgebaut. Der H-Ansatz soll zunächst über den Postprocess mittels Rückrechnung über v gelöst werden. Ein Vergleich der gemessenen mit den simulierten Daten soll das Modell und die Parameteridentifikation validieren. Ggf. erfolgt hiernach eine Verfeinerung der Identifikationsvorschrift. Im 2. Schritt soll nun das Modell für eine laminierte Struktur erweitert werden. Hierzu wird das Vektorhysterese Modell mit dem 1-D-Lamination-Modell gekoppelt und mittels erneuter Simulation und Messung verifiziert.

Erwartete Ergebnisse

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist die Implementierung des vektordynamischen Hysterese Modells für massive und laminierte Strukturen. Die Parameteridentifikation soll durch Simulationen und Messungen verifiziert und ggf. verbessert werden.



Implementation and verification of a dynamic vector hysteresis model for soft magnetic materials

Motivation

The behavior of soft magnetic material is described in numerical simulation as a function of the virgin curve. Hence occurring micro-loops in the B-H-characteristic depending on the rotating magnetization are not pictured in the simulation. Consequently, inaccuracies in the calculation of core losses are existing. For that a vector hysteresis model capable to describe the magnetization behavior of soft magnetic material was developed at IEM and should be verified in this thesis.

Area of Application

Modeling of material behavior, loss calculation, simulation of electrical machines

Research area

Modeling of soft magnetic materials, Computational electromagnetics

Possible Approach

After a short training in the basics of power losses and mechanical description of hysteresis phenomenon the identification of the model parameters of this approach for different materials at the measuring bench is recommended. Following the vector hysteresis model should be implemented in the FE-Solver iMOOSE. The H-approach should be resolved through the postprocess by using the back-calculation of v . After building up a simulation model of the measurement bench a comparison between measured and simulated data should be done to validate the model and parameter identification. After this the model should be enhanced for a laminated structure. For this, the vector hysteresis model is coupled with the 1-D lamination model. This coupling is also verified by simulation and measurement.

Expected Results

The aim of this thesis is the implementation of the dynamic vector hysteresis model for massive and laminated structures. The identification of the model parameters should be verified by simulations and measurements and possibly improved.

