

Bachelor- / Studienarbeit

Bachelor thesis

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

Untersuchung einer Eisenverlustformel für weichmagnetische Werkstoffe in Hinblick auf Oberwellen

Motivation

Die Charakterisierung von weichmagnetischen Werkstoffen erfolgt heutzutage basierend auf Messungen mittels Epsteinrahmen unter sinusförmigen und unidirektionalen Anregungen. Mathematische Modelle zur Eisenverlustbestimmung bauen auf diesen Messungen auf. Da in einer Maschine diese idealen Bedingungen nicht vorherrschen, müssen die zusätzlich auftretenden Effekte für eine genaue Vorhersage des Betriebsverhaltens einer elektrischen Maschine mit berücksichtigt werden. Heute werden Oberwellen zumeist mittels FFT in ihre Frequenzspektren zerlegt und die einzelnen Beiträge jeder Ordnung aufsummiert. Da für das weichmagnetische Material der Maschine nicht die einzelnen Beiträge, sondern die Änderung der Flussdichte für das magnetische Verhalten ausschlaggebend ist, soll eine Bewertung der bisherigen FFT-basierten Verlustberechnung in Hinblick auf die am IEM entwickelte 5-Parameter-Formel zur Bestimmung von Eisenverlusten durchgeführt werden.

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 sollen am institutseigenen Messstand Grundwellenmessungen für verschiedene weichmagnetische Materialien durchgeführt und hieraus die Parameter für die 5-Parameter-IEM-Verlustberechnungsformel identifiziert werden. Darauf aufbauend sollen an den gleichen Materialien Messungen mit Oberwellen aufgenommen werden. Es soll untersucht werden, ob bei gleichbleibenden Parametern die Zerlegung der Anregung mittels Fast-Fourier-Transformation und anschließender Superposition der einzelnen Beiträge eine ausreichend genaue Verlustmodellierung ermöglicht.

Erwartete Ergebnisse

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist der Vergleich und die kritische Bewertung der Eisenverlustberechnung mittels FFT bei gleichbleibenden Materialparametern basierend auf Messungen und Simulationen. Die Parameteridentifikation soll im Zuge der Bewertung verifiziert und ggf. verbessert werden.

Investigation of an iron loss formula for soft magnetic materials in terms of harmonics

Motivation

The characterization of soft magnetic materials is nowadays based on measurements at Epstein test frames under sinusoidal and unidirectional excitations. Mathematical models for iron loss prediction are build on these measurements. In electrical machines there are not this ideal conditions, so additional effects have to be considered for an accurate loss prediction. Today harmonics are decomposed in their frequency spectra by FFT handled as superposed frequencies. As for the soft magnetic material behavior is sensitive to the change of the flux density, an evaluation of the nowadays FFT-based iron loss calculation in regard to the five-parameter-IEM-formula should be investigated.

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 induction to iron losses, measurements for different soft magnetic materials has to be performed, following by the parameter identification of the 5-parameter-IEM-loss-formula. After this, measurements with harmonics for the same materials will also be performed. Based on these measurements the accuracy of the FFT-based iron loss prediction has to be investigated.

Expected Results

The aim of this bachelor thesis is the comparison and evaluation of the iron loss calculation using FFT with constant parameters based on measurements and simulations. The parameter identification should be verified and improved during the evaluation.

