

Masterarbeit

Betreuer / Supervisor

Dipl.-Ing. Simon Steentjes
E-mail: Simon.Steentjes@iem.rwth-aachen.de
Tel: 0241 80-97681
Raum 102

Thorben Grosse, M. Sc.
E-mail: Thorben.Grosse@iem.rwth-aachen.de
Tel: 0241 80-97648
Raum 126



Einflüsse der Laserparameter auf die magnetischen Eigenschaften beim Schneiden nicht-kornorientierter Elektrobleche

Motivation

Laserschneiden bietet eine hohe Flexibilität bei der Auslegung elektrischer Maschinen und wird üblicherweise bei der Fertigung von Kleinserien und Prototypen elektrischer Maschinen angewendet. Das Schneiden des Elektroblechs mittels Laser führt zu einer gesteigerten Verschlechterung der magnetischen Eigenschaften des weichmagnetischen Materials im Vergleich zu dem mechanischen Schneiden. Die Beeinflussung wird einerseits durch die Art des Lasers, sowie dessen Parameter, wie zum Beispiel Leistung, Betriebsmodus, Spotgröße des Laserstrahls, Prozessgas, Gasdruck und Vorschubgeschwindigkeit, beeinflusst. Des Weiteren weisen die Bearbeitungseffekte des Bleches eine signifikante Abhängigkeit von der Ummagnetisierungsfrequenz und der magnetischen Polarisation auf.

Technisches Anwendungsgebiet

Modellierung von Materialverhalten, Verlustberechnung, Simulation elektrischer Maschinen

Wissenschaftsgebiet

Modellierung magnetischer Werkstoffe, Numerische Feldberechnung

Möglicher Ansatz

Sowohl konventionelle als auch hochfeste nicht-kornorientierte Elektrobleche werden bei Variation der Laserparameter in mehrere unterschiedliche Probenmaße zugeschnitten. Ausgehend von diesen verschiedenen Probenätzen soll eine Versuchsplanung und -durchführung vollzogen werden, um eine Beurteilung des Einflusses auf die magnetischen Eigenschaften bei mehreren Frequenzen und magnetischen Polarisationen zu ermöglichen.

Erwartete Ergebnisse

Durchführung einer detaillierten Analyse der Verschlechterung der magnetischen Eigenschaften in laserstrahlgeschnittenen Elektroblechen. Dabei soll ein Vergleich von konventionellen und hochfesten Elektroblechen hinsichtlich des Magnetisierungsverhalten stattfinden.

Effects of Laser Cutting on Magnetic Properties of Non-Grainoriented Electrical Steel Sheets

Motivation

Laser cutting provides flexibility for the design of electrical components and is commonly applied for prototyping of electrical machines. Nevertheless, it has been shown that the application of laser cutting techniques leads to increased degradation of magnetic properties of electrical steels in comparison to mechanical cutting. However, the degradation is on the one side significantly influenced by the laser parameters, for instance power, operation mode, beam spot size, assisting gas, gas pressure, and cutting speed. On the other side the magnetic properties vary considerably with magnetizing frequency and magnetic polarization.

Area of Application

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

Research area

Magnetic material modeling, modeling of material processing

Possible Approach

Conventional as well as high-strength non-oriented electrical steels are cut by different manufacturers noted for its laser cutting in various sample dimensions. Based on these different sample sets a design of experiments needs to be conducted aiming at an assessment of the material degradation effects at various frequencies and magnetic polarization levels. These experiments are to be performed. Subsequently, effects on the different loss terms need to be studied by use of the loss-separation techniques.

Expected Results

A detailed study of material degradation effects originating in laser cut steels manufactured by different laser cutting companies. Comparison of conventional and high-strength steels regarding its magnetization behavior affected by laser cutting.

