



Diplomarbeit / Diplom Thesis

Betreuer / Supervisor

Andreas Ruf, M.Sc.

E-Mail: Andreas.Ruf@iem.rwth-aachen.de

Phone: 0241 80-97683

Room: 104

Vermessung und Untersuchung von thermischen Einflüssen auf Maschinenkomponenten

Motivation

Die kontinuierlich steigenden Preise der immer knapper werdenden fossilen Brennstoffe bedingen einen zunehmenden Bedarf an ressourcenschonenden und ökologisch fortgeschrittenen Antriebsmotoren. Das erfordert eine zeitnahe Entwicklung effizienter elektrischer Motoren, welche im Zuge des Ausbaus der regenerativen Energien den Vorteil bieten praktisch unerschöpfliche Energieträger zu nutzen. Somit können zum Beispiel Verbrennungsmaschinen durch hocheffiziente emissionsfreie elektrische Antriebe substituiert werden.

Neben den großen Leistungsdichten und hohen Wirkungsgradbereichen ist die Betrachtung der Zuverlässigkeit und Lebensdauer, als zentraler Designparameter für den Entwurf des Traktionsantriebs unerlässlich. Die Größen werden u.a. durch die thermische Belastung wesentlich beeinflusst. Diese Belastung führt zu einer thermischen Alterung des Isoliersystems und damit zu einer Zerstörung der Maschine. Die thermische Belastung des Isoliersystems eines Traktionsantriebs wird von der individuellen Nutzung des Fahrers bestimmt. So ist zu erwarten, dass die klassischen Auslegungen zu einer signifikanten Überdimensionierung der E-Maschine und somit zu einer Lebensdauer führen, die größer als die Lebensdauer der Anwendung selbst ist. Die dynamischen Lastanforderungen führen zu Zyklen in der Motortemperatur, deren Einflüsse mit Messungen phänomenologisch zu untersuchen und zu bewerten sind. Abgesehen von der Lebensdauer hat die thermische Belastung einen Einfluss auf die magnetischen Eigenschaften des Elektroblechs. Hier liegt der Fokus insbesondere bei den Eisenverlusten die es ebenfalls mit Messungen zu untersuchen gilt.

Technisches Anwendungsgebiet

E-Mobilität, Simulation elektrischer Maschinen

Wissenschaftsgebiet

Elektrische Maschinen, Materialeigenschaften

Möglicher Ansatz

Im Rahmen dieser Arbeit soll zu Beginn ein Prüfstand zur Vermessung des thermischen Einflusses auf die Eisenverluste und die Isolation von Wicklungen aufgebaut werden. Dazu müssen für einen Erprobungsträger geeignete Prüflinge entworfen und gefertigt werden. Diese werden am zuvor aufgebauten Prüfstand untersucht. Im Anschluss erfolgt eine Aufarbeitung und statistische Analyse der Messergebnisse.

Erwartete Ergebnisse

Das Ziel dieser Arbeit ist die Auffindung von Abhängigkeiten von der Lebensdauer der Wicklungsisolation und der Eisenverluste in Abhängigkeit von der Temperatur, um im Auslegungprozess von Traktionsantrieben diese Einflüsse frühzeitig berücksichtigen zu können.

Dipl.-Ing. Daniel Eggers

E-Mail: Daniel.Eggers@iem.rwth-aachen.de

Phone: 0241 80-97680

Room: 102

Measuring and investigation of thermal influence on machine components

Motivation

The ongoing price boom and the continuous increasing lack of fossile combustable material causes a constant rising demand of resource-keeping, ecological sophisticated transport-media. On the other hand this imposes the contemporary development of electrical machines for the main drive in motor vehicles. Beside the huge power density of electrical drives, high efficiency factors are important to make an optimal use of the limited battery capacity.

In addition to the large power densities and high efficiency areas, the consideration of the reliability and lifetime is essential, as central design parameters for the design of traction drives. These parameters are significantly influenced by the thermal load. The thermal stress leads to thermal aging of the insulation system. The thermal stress of the insulation system of a traction drive is determined by the individual use of the driver. Thus, it is expected that the classical design lead to a significant over-sizing of the electric motor and thus to a lifetime which is greater than the lifetime of the application itself. The dynamic load requirements lead to cycles in the engine's temperature which influence has to be investigated with measurements phenomenological. Apart from the lifetime the thermal load has an influence on the magnetic properties of the electrical steel sheet. Here the focus is particularly on the iron losses, which also has to be evaluated with measurements.

Technical area of application

e-mobility, simulation of electrical drives

Scientific Field

Electrical drives, material properties

Possible Approach

During this thesis a test stand to measure the thermal influence on iron loss and the insulation of windings should be built. Suitable test objects must be designed and manufactured. These should be examined in the previously built test stand. Following this, the results has to be statistically analysed.

Expected Results

The main objective of this work is the detection of dependencies on the life of the winding insulation and the iron losses as a function of temperature in order to take this results into account during the design process of traction drives.