

Aufgabenstellung

Verfasser: Nißen, Jan-Luca
Art der Arbeit: Seminararbeit
Thema: **Identifikation des Potentials von flüssigkeitsgekühlten Wicklungen in einer FSPM für Kraftfahrzeugantriebe**
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Kreischer; Lucas Steinacker, M. Sc.
Datum: 17.01.2022

Aufgabenstellung

Die Elektromobilität wird politisch als „zentraler Baustein eines nachhaltigen und klimaschonenden Verkehrssystems auf Basis erneuerbarer Energien“ beworben. Dabei ist einer der größten Vorteile von Elektrofahrzeugen gegenüber Verbrennerfahrzeugen die lokale Abgas-Emissionsfreiheit.

Elektrische Maschinen sind bei elektrisch angetriebenen Fahrzeugen einer der wichtigsten Bausteine des Antriebssystems. Ein positiver Aspekt der E-Maschine ist unter anderem ihre Überlastfähigkeit, d.h. durch erhöhten Strom in den Wicklungen kann kurzzeitig ein sehr großes Moment erzeugt werden. Diese Überlastfähigkeit ist jedoch durch den Temperaturanstieg in den Komponenten sowie durch mögliche Entmagnetisierungen der Permanentmagnete begrenzt. Bei der abrufbaren Dauerleistung verhält sich dies ebenso. Durch eine gute Kühlung der Komponenten kann die Leistungsdichte von E-Maschinen somit deutlich verbessert werden.

Im Rahmen dieser Arbeit soll das Potential von flüssigkeitsgekühlten Wicklungen für Kraftfahrzeugantriebe insbesondere einer FSPM identifiziert werden. Bei konventionellen Wicklungen sind Stromdichten von 5 bis 10 A/mm² üblich und bei flüssigkeitsgekühlten Wicklungen können diese 20 A/mm² und mehr betragen.

Dazu sollen verschiedene Kühlkonzepte von elektrischen Maschinen, insbesondere von flüssigkeits- und gasgekühlten Wicklungen, beleuchtet werden. Zudem soll ein Messaufbau entworfen werden, anhand dessen die unterschiedlichen Kühlkonzepte aus Massivleitern, Hohlleitern und Nuten mit zusätzlicher Kühlung verglichen werden können. Dafür soll außerdem ein Herstellungsverfahren für Hohlleiterwicklungen ausgearbeitet werden.

Abschließend soll für weiterführende Untersuchungen ein FEM Modell des Versuchsaufbaus erstellt werden, um das Modell mittels Computersimulationen genauer untersuchen zu können.

Zu den Hauptaufgaben der vorliegenden Seminararbeit gehören folgende Punkte:

- Literaturrecherche zu Kühlkonzepten von elektrischen Maschinen insbesondere von flüssigkeits- / gasgekühlten Wicklungen
- Entwurf eines Messaufbaus
- Vergleich Massivleiter, Hohlleiter und Nut mit zusätzlicher Kühlung
- Ausarbeitung eines Herstellungsverfahrens für Hohlleiterwicklungen
- Erstellung eines FEM Modells für nachfolgende Simulationen