

Aufgabenstellung

Verfasser: Nißen, Jan-Luca
Art der Arbeit: Masterarbeit
Thema: **Simulative und experimentelle Untersuchung von Hohlleiterwicklungen für Flux-Switching-Maschinen**
Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Kreischer; Lucas Steinacker, M. Sc.
Datum: 30.05.2022

Aufgabenstellung

Die Elektromobilität ist aktuell immer weiter auf dem Vormarsch und wird im Bereich Mobilität weltweit als zukunftsweisend angesehen. So ist es nicht verwunderlich, dass der Bedarf und dazu auch die Anforderungen an elektrische Maschinen immer weiter steigen. Besonders in der Elektromobilität ist einer der größten Vorteile die lokale Abgas-Emissionsfreiheit der Elektrofahrzeuge gegenüber den Verbrennern. Die deutsche Politik betitelt sie als „zentraler Baustein eines nachhaltigen und klimaschonenden Verkehrssystems auf Basis erneuerbarer Energien“.

Das Herzstück des Antriebssystems von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen ist dabei die elektrische Maschine. Im Einsatz als Traktionsantrieb bietet sie neben der lokalen Abgas-Emissionsfreiheit den Vorteil einer Überlastfähigkeit. Die Maschine kann hierbei ein sehr großes Moment erzeugen, indem kurzzeitig erhöhte Ströme in den Wicklungen wirken. Begrenzt wird die Überlastfähigkeit jedoch aufgrund von Temperaturanstiegen in Folge der erhöhten Ströme, wodurch es zu Entmagnetisierungen der Permanentmagnete kommen kann. Da sich dieser Effekt bei der abrufbaren Dauerleistung ebenfalls so verhält, ist eine gute Kühlung von höchster Priorität. Dadurch kann die Leistungsdichte der elektrischen Maschinen deutlich verbessert werden.

Im Rahmen dieser Arbeit soll das Potential einer Flux-Switching-Maschine mit flüssigkeitsgekühlten Hohlleiterwicklungen als Kraftfahrzeugantrieb analysiert werden. Dabei können flüssigkeitsgekühlte Wicklungen die Stromdichte konventioneller Wicklungen um das 2- bis 4-fache übersteigen. Dazu soll der in der vorhergegangenen Studienarbeit entworfene Versuchsaufbau aufgebaut werden und zusätzliche Recherchen im Bereich der Fluidodynamik durchgeführt werden. Ein bereits vorhandenes FEM Modell wird an den Gesamtversuchsaufbau angepasst, und der Versuchsaufbau simulativ betrachtet. Die Ergebnisse der Simulation werden anhand von Vergleichsmessungen am

Versuchsaufbau verifiziert. Zudem sollen anhand der Untersuchungsergebnisse thermische Designrichtlinien für die FSPM definiert werden.

Zu den Hauptaufgaben der vorliegenden Masterarbeit gehören folgende Punkte:

- Literaturrecherche zur Fluidodynamik
- Thermische Analyse der FSPM:
 - Aufbau des Versuchsaufbaus
 - Einbindung von Datenerfassungssystemen in den Messaufbau
 - Erweiterung und Anpassung des vorhandenen FEM Modells
 - Thermische- und Strömungssimulation mittels FEM
 - Durchführung von Vergleichsmessungen
- Definition thermischer Designrichtlinien für FSPM anhand von Untersuchungsergebnissen