



Bachelorarbeit / Bachelor thesis

Betreuer / Supervisor

Thorben Grosse, M.Sc.

E-mail: Thorben.Grosse@iem.rwth-aachen.de

Phone: 0241 80-97648

Room: 126

Ableitung eines ressourcenschonenden Maschinendesigns einer mehrsträngigen PMSM zum Einsatz als Traktionsantrieb

Motivation

Ein Ziel der Auslegung elektrischer Maschinen ist die Erzeugung eines möglichst sinusförmigen Luftspaltfeldes, um parasitäre Einflüsse der Luftspaltüberwellen auf ein Minimum zu reduzieren. Auf Basis numerischer Berechnungen kann bewiesen werden, dass elektrische Maschinen bei der Erhöhung der Strangzahl einen rückläufigen Oberwellenanteil im Luftspaltfeld aufweisen. Daher soll der Freiheitsgrad der Strangzahl in den Designprozess des elektrischen Antriebs aufgenommen werden. Es bieten sich erweiterte Möglichkeiten zur Reduzierung von Rastmomenten und akustischer Geräuschabstrahlung.

Ein weiterer Vorteil ist die erhöhte Redundanz des Antriebes. Beispielsweise ermöglicht ein sechssträngiger elektrischer Antrieb im Fehlerfall einen Notbetrieb mit drei Strängen. Die Zuverlässigkeit wird somit erhöht. Maschinen mit mehr als drei Strängen finden bisher kaum eine Anwendung, da keine Standardkomponenten für diese existieren. Speziell für automotiv Anwendungen ist dies keine Einschränkung, da in der Produktion mit hohen Stückzahlen gerechnet werden kann.

Zudem bedingt die steigende Knappheit der fossilen Brennstoffe einen rasch ansteigenden Bedarf an ressourcenschonenden, ökologisch ausgereiften Hauptantrieben für Kraftfahrzeuge. Neben großen Leistungsdichten der elektrischen Antriebe sind hohe Wirkungsgrade zur optimalen Ausnutzung der begrenzten Batteriekapazitäten unerlässlich. Mehrsträngige Maschinen weisen besseren Wicklungsfaktoren als 3-strängigen Topologien auf. Dies birgt das Potential der Effizienzsteigerung bei gleichzeitiger Reduktion des Leistungsgewichts.

Technisches Anwendungsgebiet

E-Mobilität, Simulation elektrischer Maschinen

Wissenschaftsgebiet

Elektrische Maschinen, Antriebstechnik, Ökonomie

Möglicher Ansatz

Im Rahmen dieser Arbeit soll die materialbedingte Rotortopologie einer mehrsträngigen elektrischen Maschine dahingehend optimiert werden, dass unter Einhaltung der geometrischen Rahmenbedingungen ein ressourcenschonendes Design entwickelt wird.

Erwartete Ergebnisse

Das Ziel dieser Arbeit ist die Ableitung eines ressourcenschonenden und effizienten Maschinendesigns unter Einhaltung eines vorgegebenen Fahrzyklusses.

Design of a resource-keeping multi-phasis motor design to be used as a traction drive for power-driven vehicles

Motivation

One goal of designing electrical machines is the realization of a sinusoidal air-gap field to reduce the harmonics' parasitic effect. Based on existing simulations it is demonstrable that the electrical machines quota of harmonics in the air-gap gets reduced by increasing the number of phases. Thus the phase quantity shall be noted in the design process of the electrical drive. Resulting there are new possibilities to reduce cogging torque and noise emission.

One more advantage is raising the redundance of the drive. Thus a motor with 6 phases can be operated with 3 phases in case of an error. The dependability gets increased. Multi-phased machines are seldom used since there do not exist any standardized components for them. Especially in automotive applications this is no limitation because the quantity of produced pieces will be high.

Besides the high price and the continuous increasing lack of the fossile combustable material cause a constant rising demand of resource-keeping, ecological sophisticated electrical drives. Beside the huge power density of electrical drives, high efficiency factors are important to use the batteries capacity optimally. Multi-phased machines exhibit a greater winding factor than the conventional 3-phasis motors. That has potential to enlarge efficiency with simultaneous decreasing of power to weight ratio.

Technical area of application

e-mobility, simulation of electrical drives

Scientific Field

electrical drives, drive engineering, economy

Possible Approach

During this thesis the rotors topology, depending on the used materials, of a multi-phase electrical machine should be optimized that a resource-keeping design is developed in accordance to gemetrical constraints.

Expected Results

The main objective of this thesis is developing a machine design that ensures keeping the overall machine price depending on the commodity price of the used materials.