

Diplomarbeit

Thema der Arbeit:

Rotorentwurf für permanenterregte Synchronmaschinen mit niedrigem Oberwellengehalt unter besonderer Beachtung gleichphasiger Harmonischer

Die Wicklungen von Synchronmaschinen werden aktuell vorwiegend in Stern geschaltet. Ein Grund ist, dass bei einer Dreieckschaltung gleichphasige Harmonische des magnetischen Flusses, wie z. B. die dritte Harmonische, zu Kreisströmen und somit zu erhöhten Stromwärmeverlusten führen. Diese Flussharmonischen werden z. B. durch Eisensättigung oder Rotorexzentritäten verursacht, sind aber typischerweise bereits im Polradfeld enthalten.

Als wichtige Voraussetzung für eine Dreieckschaltung soll in dieser Arbeit die dritte Harmonische des Polradfeldes stark unterdrückt werden. Der Fokus liegt auf einem Design mit Oberflächenmagneten, wofür analytische Beschreibungen des Feldes bekannt sind. Wichtige Kenngrößen wie der Grundwellenfluss, Pendel- und Rastmomente sollen für das finale Design geprüft werden. Außerdem sollen analytische bzw. numerische Ansätze zur Reduktion der dritten Harmonischen bei Läufern mit vergrabenen Magneten anhand der Literatur evaluiert werden.

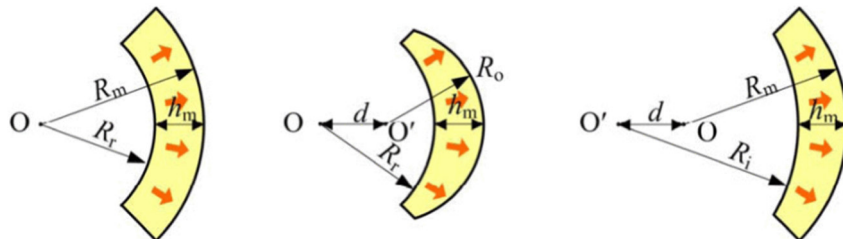


Bild: Beispiele für Magnetformen und Optimierungsvariablen [aus Z. Chen, IEEE Trans. Magn., 2014]

Arbeitsaufgaben:

- Literaturstudium zur oberwellenarmen Gestaltung von PM-Läufern mit Oberflächen- bzw. vergrabenen Magneten unter Berücksichtigung der gleichphasigen Harmonischen
- Prüfung analytischer Berechnungsansätze für das Polradfeld bei Oberflächen- bzw. vergrabenen Magneten und Anwendung auf einen Rotor mit Oberflächenmagneten
- Überprüfung des Ergebnisses der analytischen Berechnung durch FEM-Simulation ohne Berücksichtigung der Ständernutung
- Optimierung der Magnetform bzw. Magnetisierung ausgehend von dem vorgegebenen Rotor unter Ausnutzung verschiedener Ansätze aus der Literatur
- Auswahl eines finalen Designs unter Berücksichtigung verschiedener Randbedingungen wie Gesamtoberwellengehalt, Grundwellenfluss, Pendel- und Rastmomenten