



Aufgabenstellung zur Diplomarbeit

Thema: Wicklungsauslegung, Modellierung, Ansteuerung und Regelung eines mehrphasigen lagerlosen Motors

Zielsetzung

Lagerlose Motoren sind elektrische Maschinen, welche neben einem Drehmoment gleichzeitig auch eine radiale Kraftwirkung auf den Rotor aufbringen können. Ordnet man zwei Statoraxial nebeneinander an, so ist es möglich die Maschine komplett reibungsfrei magnetisch zu lagern. Diese Technologie findet insbesondere in Industriebereichen Anwendung, in denen ein reibungsfreier Betrieb unerlässlich ist. Im Rahmen dieser Arbeit wird zusammen mit einem Industriepartner ein Pumpenantrieb für die Halbleiterindustrie untersucht.

Der bestehende Pumpenantrieb ist eine konventionelle dreiphasige Maschine mit mechanischen Lagern. Ziel dieser Arbeit ist es, diese Maschine durch eine Änderung der Statorwicklung in einen lagerlosen Motor umzuwandeln. Weitere Modifikationen an der Maschine finden nicht statt. Hierfür sind mehrphasige Maschinen (Phasenzahl ≥ 5) besonders geeignet, wie aktuelle Forschungsergebnisse unserer Professur zeigen.

In der Arbeit soll nach einer Einarbeitung in die Thematik die neue Statorwicklung auf Basis des bestehenden Pumpenmotors anhand vorliegender Anforderungen an Drehmoment und Tragkraft sowie im Hinblick auf Begrenzungen der einzusetzenden Leistungselektronik ausgelegt werden. Anschließend ist in MATLAB/Simulink ein Motormodell einschließlich eines grundlegenden Modells der benötigten Leistungselektronik zu erstellen. Für die mehrphasige Ansteuerung ist ein entsprechender Algorithmus zu implementieren. Den Abschluss bildet eine grundlegende Reglerstruktur, sodass gewünschte Drehmoment- und Kraft Sollwerte gestellt werden können.

Arbeitsschritte

- Literaturrecherche zu mehrphasigen lagerlosen Motoren sowie zur Speisung mehrphasiger Maschinen
- Wicklungsauslegung anhand des bestehenden dreiphasigen Motors
- Modellierung des ausgelegten mehrphasigen lagerlosen Motors in MATLAB/Simulink
- Erarbeiten einer Ansteuerung der zugehörigen Leistungselektronik
- Implementieren einer grundlegenden Drehmoment- und Kraftregelung bzw. -steuerung