

Entwicklung eines Low-Order Lumped-Parameter Thermal Network für eine induktiv elektrisch erregte Synchronmaschine

Für den Betrieb einer induktiv elektrisch erregten Synchronmaschine (iEESM) ist die Überwachung der Temperatur, insbesondere der nicht ohne größere Komplexität messbaren Rotortemperatur, von entscheidender Bedeutung. Auf Grund dessen soll ein Thermisches Modell für eine solche Maschine aufgebaut werden. Typischerweise kann eine thermische Analyse mit Computational Fluid Dynamics (CFD) oder der Finite-Elemente-Methode zur Lösung der Wärmeleitungsgleichung (FEA) durchgeführt werden. Diese beiden Methoden erfordern jedoch enorme Rechenressourcen, was sie für Echtzeitüberwachungen ungeeignet macht. Eine geeignete Alternative zur Bestimmung der Temperaturen kritischer Komponenten sind Low Order Lumped-Parameter-Thermal-Netzwerke (LOLPTN). Diese basieren auf der Idee, das komplexe thermische Verhalten eines Systems zu vereinfachen und die Wärmeübertragungsprozesse durch die Verwendung von äquivalenten Schaltplänen darzustellen. Ein solches Netzwerk soll im Rahmen dieser Arbeit echtzeitfähig implementiert werden und Analysen über verschiedene Lastprofile durchgeführt werden.

Studierenden-Profil:

- Grundlegende Kenntnisse im Bereich der elektrischen Maschinen, Elektrotechnik und Thermodynamik
- Erfahrungen mit Matlab Simulink
- Erfahrungen mit FEM wünschenswert
- Strukturierte, selbstständige und gründliche Arbeitsweise

Ansprechpartner:

Felix.Burkard@iew.uni-stuttgart.de

Andreas.Gneiting@iew.uni-stuttgart.de

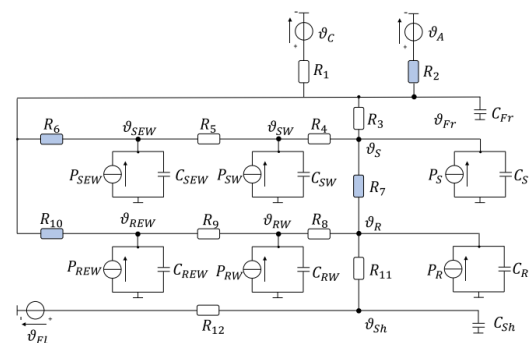


Abb. 1: Beispielhafter Aufbau eines LPTN für eine EESM [1]

Arbeitspakete:

- Einarbeitung in die Thematik und Literatur
- Identifizierung bestehender thermischer Modelle zu EESM/ iEESM
- Aufbau eines echtzeitfähigen vereinfachten thermischen Netzwerkes in Matlab Simulink
- Parametrierung des Netzwerkes über FEM (Motor-CAD/Comsol) anhand geeigneter Algorithmen
- Thermische Analyse über verschiedene Lastzyklen
- (Validierung mithilfe von Messungen)
- Ausführliche, ordentliche Dokumentation und Code-Aufbereitung

[1] Wang, Eryang; Grabherr, Philip; Wieske, Peter; Doppelbauer, Martin (2022): A Low-Order Lumped Parameter Thermal Network of Electrically Excited Synchronous Motor for Critical Temperature Estimation. In: 2022 International Conference on Electrical Machines (ICEM). 2022 International Conference on Electrical Machines (ICEM). Valencia, Spain, 05.09.2022 - 08.09.2022: IEEE, S. 1562-1568.