

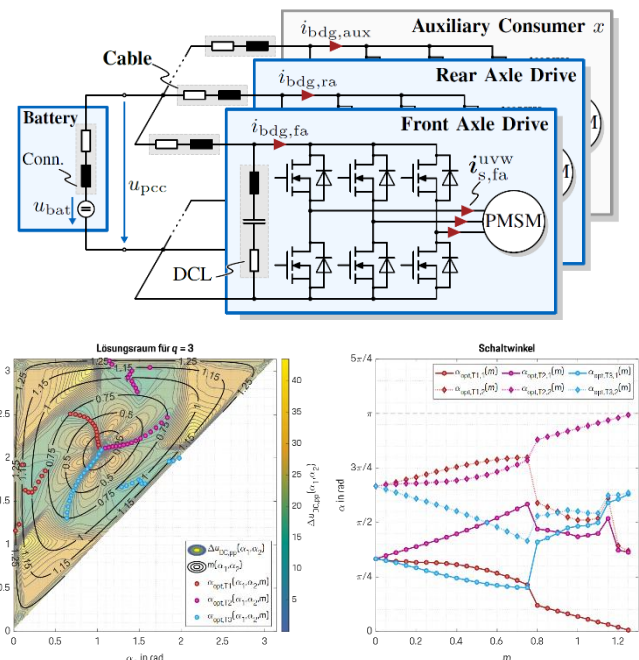
Prof. Dr. Malte Jaensch
Elektromobilität

Masterarbeit

Entwicklung eines skalierbaren Lösungsalgorithmus für SOPWM-Optimierungsprobleme in Multi-Umrichter-Systemen

Themenbeschreibung

Die Synchronous Optimal Pulse Width Modulation (SOPWM) ermöglicht eine gezielte Optimierung der Schaltwinkel leistungselektronischer Umrichter. In Multi-Umrichter-Systemen können die Pulsmuster mehrerer Umrichter koordiniert werden, um harmonische Wechselwirkungen innerhalb des gekoppelten elektrischen Systems gezielt zu beeinflussen. Mit zunehmender Anzahl an Umrichtern und Schaltwinkeln entstehen jedoch komplexe, nichtlineare Optimierungsprobleme mit teilweise mehr als 80 Freiheitsgraden, deren Lösungsräume mit konventionellen Verfahren nur eingeschränkt untersucht werden können. Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung und Evaluation eines effizienten, skalierbaren Lösungsalgorithmus für derartige SOPWM-Optimierungsprobleme. Hierzu sollen unterschiedliche lokale und globale Optimierungsverfahren untersucht, kombiniert und hinsichtlich ihrer Eignung zur möglichst systematischen Exploration des Lösungsraums bewertet werden. Zur Reduktion des Rechenaufwands sollen zudem vorhandene Problemstrukturen, insbesondere Symmetrien, Periodizitäten und physikalisch äquivalente Lösungen, identifiziert und gezielt ausgenutzt werden. Die entwickelten Methoden werden in MATLAB implementiert und anhand von Multi-Umrichter-Systemen unterschiedlicher Dimension hinsichtlich Lösungsqualität, Rechenzeit, Robustheit und Skalierbarkeit verglichen.



Aufgaben

- Analyse des hochdimensionalen Lösungsraums für koordinierte Pulsmuster in Dual-Inverter-Systemen
- Untersuchung und Bewertung geeigneter globaler und lokaler Optimierungsverfahren
- Entwicklung eines hocheffizienten, skalierbaren Lösungsalgorithmus
- Implementierung und Parallelisierung des Algorithmus in MATLAB oder Python
- Bewertung hinsichtlich Lösungsqualität, Robustheit, Rechenzeit und Skalierbarkeit
- Vergleich mit bestehenden Optimierungsansätzen

Zeitraum

Ab sofort

Kontakt

Sascha Bahl-Fritz, M.Sc
sascha.bahl-fritz@tum.de

Wir freuen uns auf Deine Bewerbung mit Lebenslauf und Notenübersicht.