

Prof. Dr. Malte Jaensch
Elektromobilität

Masterarbeit

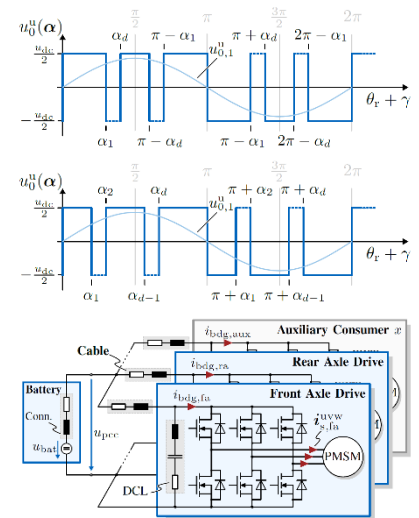
Entwicklung einer modellprädiktiven Statorflussregelung für koordinierte SOPWM in Multi-Umrichter-Antriebssystemen

Themenbeschreibung

Moderne elektrische Antriebssysteme im Automotive-Bereich verwenden zunehmend mehrere Leistungselektronik-Umrichter an einem gemeinsamen Hochvolt-Zwischenkreis. Gleichzeitig bietet die Synchronous Optimal Pulse Width Modulation (SOPWM) durch ihre zusätzlichen Freiheitsgrade ein großes Potenzial zur gezielten Beeinflussung von Strom-, Spannungs- und Verlustgrößen.

Durch Integration von SOPWM in dynamisch geregelte Antriebssysteme entstehen jedoch neue Herausforderungen. Insbesondere können Unstetigkeiten der optimalen Schaltwinkel während dynamischer Betriebsvorgänge transiente Effekte verursachen. Deren Auswirkungen auf die Antriebsregelung sowie auf die Zwischenkreisgrößen sind bislang nur unzureichend untersucht. Darüber hinaus ist weitgehend offen, wie die Wechselwirkungen mehrerer SOPWM-geregelter Umrichter über die gemeinsame Wirkgröße Zwischenkreisspannungswelligkeit berücksichtigt und koordiniert werden können.

Ziel dieser Arbeit ist daher die Entwicklung einer modellprädiktiven Statorflussregelung für SOPWM-basierte Antriebssysteme. Der Regelungsansatz soll explizit mit Schaltwinkelunstetigkeiten umgehen können und eine hierarchische Erweiterung zur Koordination mehrerer Umrichter an einem gemeinsamen Zwischenkreis ermöglichen. Die entwickelte Methode wird zunächst in Simulation untersucht und anschließend auf einer Hardware-in-the-Loop-(HiL)-Plattform validiert.



Aufgaben

- Literaturrecherche zu SOPWM, modellprädiktiver Regelung und relevanten Benchmark-Verfahren
- Analyse der Auswirkungen von Schaltwinkelunstetigkeiten auf Regelgüte und Zwischenkreisgrößen
- Entwicklung einer neuartigen modellprädiktiven Statorflussregelung für SOPWM-Antriebe
- Konzeption einer hierarchisch koordinierbaren Regelungsstruktur für Multi-Umrichter-Systeme
- Simulative Implementierung und Validierung des entwickelten Verfahrens
- Vergleich mit etablierten Regelungs- und Modulationsansätzen
- Umsetzung und Erprobung auf einer Hardware-in-the-Loop-Plattform
- Dokumentation und Bewertung der erzielten Ergebnisse

Zeitraum

Ab sofort

Kontakt

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

Wir freuen uns auf Deine Bewerbung mit Lebenslauf und Notenübersicht.