

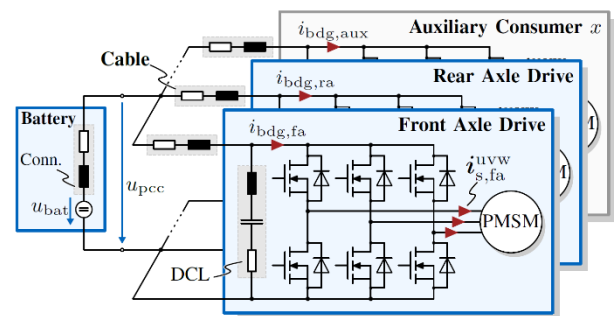
Prof. Dr. Malte Jaensch
Elektromobilität

Masterarbeit

Betriebspunktabhängige Optimierung der Modulation zur Reduktion von Zwischenkreisspannungsschwankungen in Multi-Umrichter-Systemen

Themenbeschreibung

Moderne Elektrofahrzeuge verwenden häufig mehrere leistungselektronische Umrichter an einem gemeinsamen Hochvolt-Zwischenkreis. Die hierdurch entstehenden harmonischen Wechselwirkungen verursachen zusätzliche Spannungs- und Stromschwankungen auf der DC-Seite. Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung und Optimierung von SVPWM-basierten Modulationsverfahren zur gezielten Reduktion dieser Belastungen. Im Rahmen der Arbeit soll zunächst eine analytische Bewertungsmethodik zur Vorhersage der Zwischenkreisbelastung entwickelt werden. Hierzu sind die stromverursachenden Harmonischen mittels Doppel-Fourier-Analyse und Bessel-Funktionen zu beschreiben und auf den gemeinsamen Zwischenkreis zu projizieren. Aufbauend darauf soll die betriebspunktabhängig optimale relative Trägerverschiebung mehrerer Umrichter bestimmt werden. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem Einfluss realer, nichtlinearer Maschinenströme. Anschließend sollen die Freiheitsgrade moderner SVPWM-Verfahren gezielt zur weiteren Reduktion der Zwischenkreisspannungsschwankungen genutzt werden, wobei insbesondere grundfrequente Harmonische reduziert werden sollen. Neben relativen Trägerverschiebungen sind hierzu insbesondere Schaltsequenzen, Nullvektorverteilungen und Schaltzeitpunktlagen zu analysieren und systematisch zu optimieren.



Aufgaben

- Literaturrecherche zu DC-Link-Harmonischen in Multi-Umrichter-Systemen
- Modellierung der Zwischenkreisstromharmonischen mittels Doppel-Fourier-Analyse
- Berücksichtigung nichtlineares Maschinenverhalten
- Herleitung einer betriebspunktabhängigen optimalen Trägerverschiebung als Baseline
- Analyse der Freiheitsgrade von SVPWM-Verfahren hinsichtlich der DC-Link-Belastung
- Optimierung von Schaltsequenzen, Nullvektoraufteilungen und Schaltzeitpunktlagen
- Umsetzung und Bewertung in MATLAB/Simulink
- Vergleich mit konventionellen Modulationsverfahren

Zeitraum

Ab sofort

Kontakt

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

Wir freuen uns auf Deine Bewerbung mit Lebenslauf und Notenübersicht.