

## Masterarbeit

# Untersuchungen und Optimierungen der Betriebsweise des einphasigen Flying Capacitor Umrichters für Mittelspannungsanwendungen

### Themenbereich

Mittelspannungsumrichter

### Schwerpunkte

- Theorie
- Literatur
- Simulation
- Programmierung
- Konstruktion
- Hardware
- Versuche

### Studiengang

- Elektrotechnik
- Maschinenbau
- Mathematik
- Informatik

### Beginn

Juni 2021

### Ansprechpartner

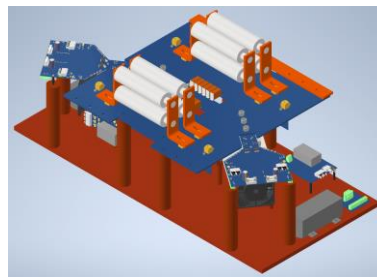
M.Sc. Stefan Mersche  
Raum 118  
Tel: 0721 608-42701  
stefan.mersche@kit.edu  
<http://www.eti.kit.edu>

### Bearbeiter

Markus Bayer

### Motivation

Zur Erreichung der von der Bundesregierung für den Klima- und Umweltschutz beschlossenen energiepolitischen Ziele, ist eine Veränderung der derzeitigen Energieflüsse unumgänglich. Das hat Auswirkungen auf die leistungselektronischen Betriebsmittel. Vor allem bei Mittelspannungsumrichtern gibt es viel Potential, da sich deren Anzahl auf Grund von Netzkupplungen, Anbindung von Wind- und Solarkraftwerken u.a. deutlich erhöhen wird. In der Mittelspannung kommen oft Multilevelumrichter zum Einsatz. Diese besitzen bei klassischer Betriebsweise sehr große passive Komponenten und sind daher sehr kostenintensiv. Allerdings bieten sich durch



die kommerzielle Einführung von Niederspannung SiC-Leistungshalbleitern neue Möglichkeiten für Mittelspannungsumrichter. Daher sind neue Ansätze für neue Betriebsweisen im Fokus der Forschung. Ein zukünftiger Ansatz ist der „Quasi-Zwei-Level“ Betrieb eines Multilevel Umrichters.

Abbildung 1 Flying Cap doppelter Leistungszelle

### Aufgabenstellung

In dieser Arbeit soll der Betrieb vorangetrieben werden, dazu die Signalverarbeitungsstruktur mit Betriebsführung, Regelung und Modulation optimiert implementiert werden. Ein Fokus sind die Betriebsführung und die optimierten Balancierungsalgorithmen für den Quasi-Zwei-Level Betrieb.

- Zum Einstieg sollen kleiner Veränderungen der bisherigen Spannungsmessung und Signalanpassungsplatinen vorgenommen werden.
- Modularisierung und Vorbereitung der Signalverarbeitungsstruktur für den 3 phasigen Betrieb.
- Implementierung der Modulationsarten des FLC und eines Balancierungsalgorithmus des Quasi-Zwei-Level Betrieb auf dem ETI-SOC-System.
- Simulative Betrachtung des Quasi-3-Level Betriebs mit einem Balancierungsalgorithmus.
- Untersuchung von Optimierungsmethoden für den Balancierungsalgorithmus für die FLC Kondensatorspannungen im einphasigen Betrieb.

Nach erfolgreicher Implementierung soll mit den Prototypen der Leistungszellen mit Niederspannung der Quasi-Zwei-Level Betrieb im einphasigen Betrieb untersucht werden.