

Masterarbeit

Untersuchungen und Optimierungen der Betriebsweise des dreiphasigen Flying Capacitor Umrichters für Mittelspannungsanwendungen

Themenbereich

Mittelspannungsumrichter

Schwerpunkte

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

Studiengang

- Elektrotechnik
- Maschinenbau
- Mathematik
- Informatik

Beginn

März 2022

Ansprechpartner

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

Bearbeiter

Calvin Laeske

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

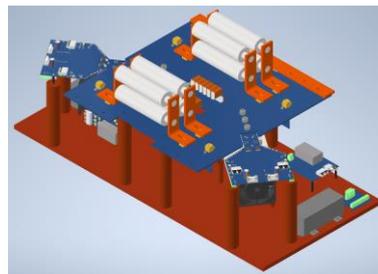


Abbildung 1 Flying Cap doppelter Leistungszelle

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.

Aufgabenstellung

In dieser Arbeit soll der dreiphasige Betrieb eines FLC Umrichters vorangetrieben werden. Dazu soll die Signalverarbeitungsstruktur mit Betriebsführung, Regelung und Modulation optimiert implementiert werden. Im Fokus stehen die Betriebsführung und die optimierten Balancierungsalgorithmen der FLC Kondensatorspannungen für den dreiphasigen „Quasi-Zwei-Level“ Betrieb.

- Zu Beginn soll die Signalverarbeitungsstruktur für den dreiphasigen Betrieb aufgesetzt werden.
- Notwendige Hardwaretechnische Umrüstungen für den dreiphasigen Betrieb abschließen.
- Erweiterung der Implementierung der Modulationsarten und verschiedener Balancierungsalgorithmen für den „Quasi-Zwei-Level“ Betrieb auf dem ETI-SOC-System.
- Untersuchung von Optimierungsmethoden des Balancierungsalgorithmus für den ein- und dreiphasigen Betrieb.
- Simulative Untersuchungen und hardwaretechnische Umsetzung des dreiphasigen „Quasi-Drei-Level“ Betriebs.

Nach abgeschlossener Implementierung soll mit dem Prototyp der dreiphasige „Quasi-Zwei-Level“ Betrieb mit Niederspannung untersucht werden. Verlieh dies erfolgreich, sollen entweder noch Messergebnisse für den dreiphasigen „Quasi-Drei-Level“ Betrieb bei Niederspannung erzeugt werden oder der dreiphasige „Quasi-Zwei-Level Betrieb“ mit Mittelspannung getestet werden.