

## Brückenweig als Tiefsetzsteller für Hochstrom-Anwendung

Diese Arbeit beschreibt die Entwicklung eines Brückenweigs, der in der Lage ist als Tiefsetzsteller eine Gleichstrom-Maschine zu betreiben. Dabei genügt das entwickelte System den Leistungsanforderungen, die für einen Traktions-Umrichter in einem Formula-Student-Fahrzeug nötig sind. Der entwickelte Brückenweig soll in weiteren Arbeiten auf ein 3-Phasen-Umrichter-System skaliert werden, um speziell für das Fahrzeug entworfene Hub-Motoren steuern zu können.

Für die Auslegung der Komponenten des Leistungskreises erfolgen detaillierte Berechnungen und Simulationen der entstehenden Verlustleistungen. Auf Grundlage dieser Ergebnisse werden geeignete Werte für Schaltfrequenz und Gate-Widerstand festgelegt und die benötigte externe Kühlung dimensioniert. Darüber hinaus werden in Matlab Simulink Digitalfilter und eine Kaskadenregelung für einen drehzahlgeregelten Betrieb der DC-Maschine entworfen.

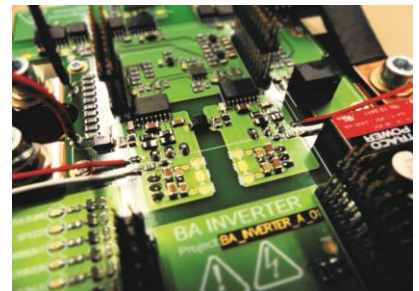
Für die Steuerung und Überwachung des ausgewählten Halbbrücken-Moduls wird in Altium Designer eine Leiterplatte von Grund auf entwickelt und anschliessend bestückt. Diese ist zusätzlich mit einem LaunchPad erweitert, das mit dem C2000 von Texas Instruments einen für Umrichter-Systeme geeigneten Controller bereitstellt. Auf diesem Controller wird eine mithilfe des Code Composer Studio entwickelte Software implementiert, die die PWM-Schaltsignale erzeugt und die Messsignale auswertet. Für abschliessende Tests wird das Gesamt-System im LEA-Labor des IMS an der zu betreibenden DC-Maschine aufgebaut.

Während der Inbetriebnahme können Teilschaltungen und System erfolgreich in Betrieb genommen werden. An einer HV-Versorgung angeschlossen ist die entwickelte Halbbrückenschaltung im Tiefsetzstellerbetrieb in der Lage, die DC-Maschine im Leerlauf auf verschiedene Drehzahlen einzustellen. Die Messungen für Überwachung und Regelung sind ebenfalls funktionsfähig. Umfangreiche Versuche zeigen jedoch in verschiedenen Bereichen noch Optimierungspotenzial auf. Für die zukünftige Entwicklung eines 3-Phasen-Umrichter-Systems ergeben sich mehrere Erkenntnisse und ein Grossteil der Arbeit eignet sich für die weitere Verwendung.

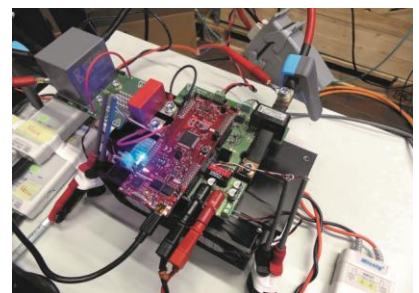


Diplomand  
David Zimmermann

Dozent  
Alberto Colotti



Aufbau der Gate-Treiber-Schaltung



Gesamt-System im Betrieb