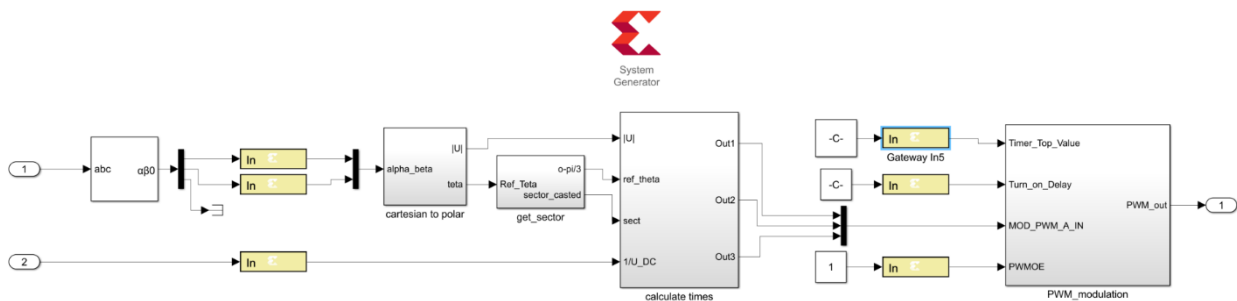


## Bachelor-/ Masterarbeit am Fachgebiet Leistungselektronik

Bearbeitungszeit: 20/26 Wochen  
 Betreuer: Michael Schlüter  
 Arbeitstitel:

### „Untersuchung und Implementierung von verschiedenen Modulationsverfahren im FPGA(dSpace) für 2-Level 3-Phasen SiC-Antriebsumrichtern für Elektrofahrzeuge“



## Motivation

Der Einsatz neuartiger Wide Band Gap Halbleitermaterialien in leistungselektronischen Schaltungen bietet die Möglichkeit, Umrichter bei sehr hohen Schaltfrequenzen zu betreiben. Durch die schnelleren Schaltvorgänge kann die Effizienz der Umrichter verbessert werden. Außerdem ermöglicht der Betrieb bei höheren Schaltfrequenzen den Einsatz deutlich kleinerer Filterinduktivitäten und -kapazitäten, wodurch Volumen und Gewicht des Gesamtsystems reduziert werden können.

Das Modulationsverfahren hat einen entscheidenden Einfluss auf das Frequenzspektrum von Strom und Spannung. Neben der Raumzeigermodulation, als Standardverfahren für Antriebsumrichter, gibt es eine Reihe anderer Modulationsverfahren mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen.

## Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist die Bewertung und Implementierung unterschiedlicher Modulationsverfahren für einen SiC-Antriebsumrichter. Die Modulationsverfahren sollen simulativ untersucht und im FPGA implementiert werden. Die Implementierungen sollen an einem bestehenden Prüfstand in Betrieb genommen und mit den Simulationen verglichen werden.

## Ablauf

- Literaturrecherche
  - Steuerung von 2-Level 3-Phasen Voltage Source Inverter (VSI)
  - Modulationsverfahren
  - Rückwirkungen von unterschiedlichen Modulationsverfahren auf den DC-Stromripple
  - FPGA Programmierung mit Xilinx System Generator (Matlab/Simulink)
  - FPGA Simulation und dSpace Implementierung
- Simulation des Umrichters in Matlab/Simulink/Plecs
- Simulation der Modulationsverfahren in Matlab/Simulink/Plecs
- Implementierung in den FPGA (Xilinx System Generator)
- Co-Simulation von Umrichter und FPGA
- Auswertung der Simulationsergebnisse
- Inbetriebnahme der FPGA Implementierung am Prüfstand
- Messung und Auswertung der leitungsgebundener Störungen eines SiC-Traktionsumrichter
- Vergleich von Messung und Simulation
- Auswertung der gefundenen Zusammenhänge
- Erklärung der Unterschiede zwischen Messung und Simulation

## Voraussetzungen

- Grundlagen der Leistungselektronik
- Hohe Motivation für eigenständiges Arbeiten
- Selbständiges erarbeiten neuer Problemstellungen
- Grundkenntnisse in Matlab/Simulink
- Sicherer Umgang mit Messtechnik zur Strom und Spannungsmessung mit dem Oszilloskop