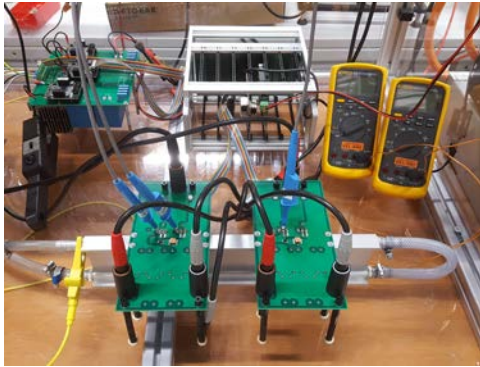
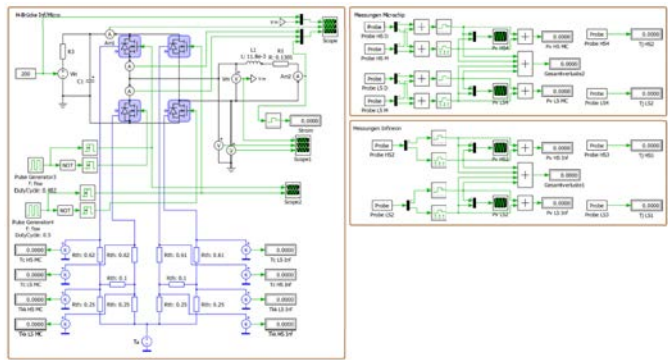


Printplattenbasierter SiC Umrichter

Elektrische Fahrzeuge besitzen neben dem Hauptantrieb auch kleinere Nebenantriebe. Das Ziel dieser Arbeit ist es die Vorarbeit zur Entwicklung eines Umrichters für solche Nebenantriebe zu leisten. Der Umrichter muss für einen Leistungsbereich von 50 kW und einen Strom von 80 A ausgelegt sein und eine hohe Teillasteffizienz aufweisen.



Messaufbau zur Testung der Halbleiter



Plecs Simulationsmodell zur Testung der Halbleiter

Probleme

Zur Entwicklung eines Umrichters müssen drei Hauptprobleme gelöst werden. Erstens müssen geeignete Halbleiter evaluiert werden, welche für den geforderten Strom und die Zwischenkreisspannung geeignet sind. Zweitens müssen Gate-Treiber gefunden werden, welche die Halbleiter sicher ansteuern und im Notfall sicher abschalten können. Drittens muss für die Halbleiter ein Kühlkonzept erarbeitet werden, welches in der Lage ist die Verlustleistung abzuführen.

Vorgehen

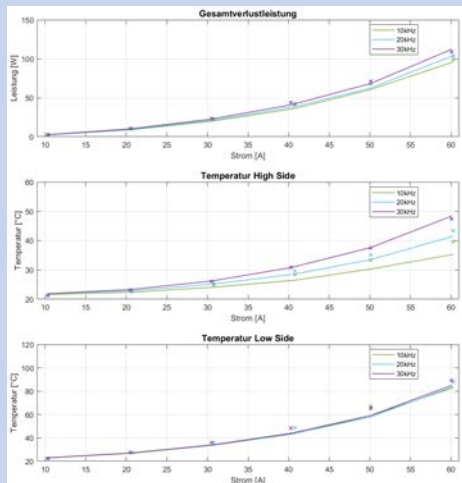
Zur Evaluierung der Halbleiter werden Simulationen erstellt und die Verluste in Funktion der Taktfrequenz und des Stromes ausgewertet. Die Gate-Treiber werden anhand der Funktionalitäten für Schaltleistung und Schutzfunktionen verglichen. Das thermische Konzept wird anhand der simulierten Halbleiterverluste und der maximalen Temperaturen erstellt. Für die gewählten Komponenten wird dann eine Halb- und H-Brücke aufgebaut und getestet werden.

Resultate

Die gewählten Halbleiter konnten nicht bis auf einen Strom vom 80 A getestet werden. Die Halbleiterverluste sorgten für eine zu grosse Temperaturerhöhung. Zur Erreichung des geforderten Stromes müssen entweder Halbleiter mit kleineren Verlusten ausgesucht oder das Kühlkonzept stark verbessert werden.

Mess- und Simulationsergebnisse

Die Messergebnisse der Halb- und H-Brücken, werden mit Simulationen verglichen. Die Simulationen passen sehr gut zu den Messwerten. Der Vorteil der Simulation gegenüber den Messungen ist, dass die Verluste der einzelnen Halbleiter nicht gemessen werden können. Durch die Simulationen kann somit das thermische Verhalten und die Verteilung der Verluste ermittelt werden. Die Kennlinien sind die gemessenen Verluste und Temperaturen, die Punkte sind die dazugehörigen Simulationsergebnisse.



Arbeitsgruppe:
Alexander Meier

Auftraggeber:
ABB Schweiz AG, Traction, Turgi

Betreuer:
Stefan Wicki, Tobias Strittmatter