

Einphasiger Wechselrichter mit Modularem Multilevel-Umrichter

Modulare Multilevel-Umrichter (MMC) werden im Mittel- und Hochspannungsbereich eingesetzt. Sie bestehen aus einzelnen Schaltzellen, die skalierbar angeordnet werden können und dadurch gemäss ihrer Anzahl die Ausgangsspannung stufenförmig schalten. Im Bereich von Traktions-antrieben elektrischer Bahnen ist diese Topologie von Interesse, da so die Beanspruchung von Motor und Halbleiterelemente reduziert werden könnte. Die Firma Bombardier ist in der Eisenbahnbranche tätig und prüft den Einsatz der MMC-Technologie.

In der vorangegangenen Projektarbeit wurde der Prototyp eines MMC untersucht und Fehler im Bereich des Schutzes und der Software-Struktur bereinigt.

Die Ziele dieser Arbeit waren die vollständige Inbetriebnahme und die Realisierung des einphasigen 230 V / 50 Hz Wechselrichters im Inselbetrieb.

Die Tests mit dem MMC haben gezeigt, dass das bisherige Konzept nach der passiven Vorladung der Zellen einen instabilen Zustand annimmt. Vor der Realisierung des Betriebes muss erst dieser Zustand stabilisiert werden. Der danach angezielte Wechselrichterbetrieb umfasst die korrekte Erzeugung der Ausgangsspannung, die Regelung des Kreisstromes und der einzelnen Zellspannungen. Für die Entwicklung dieser Funktionen kann die Simulation in Plecs und für den Test der Steuerungssoftware auf dem DE0-Nano-SoC das HIL-System Plecs RT-Box verwendet werden.

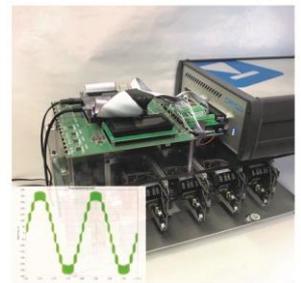
Als Ursache des instabilen Zustandes wurde die asymmetrische Belastung durch die Zellelektronik entdeckt. Der Zustand wird jedoch durch Umschalten in die aktive Vorladung stabilisiert.

Die Regelstruktur konnte erfolgreich in Plecs und teilweise auch auf dem DE0-Nano-SoC getestet werden. Der Regelalgorithmus wurde in den Programmcode integriert und berechnet die korrekten Werte. Das vollständige Aufsetzen der HIL-Testumgebung und die Generierung der Ausgangsspannung müssen in den nächsten Projektschritten erfolgen.

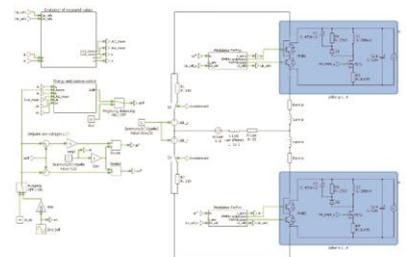


Diplomierende
Raphael Moser
Jonas Tscharrer

Dozent
Alberto Colotti



Versuchsaufbau mit Modulierter
Ausgangsspannung MMC



Plecs Modell MMC für HIL mit RT-
Box