

Generalized Space Vector Modulation for Impedance Source Inverters Applied to Fuel-Cell-Based Isolated Electric Power Generation

DFG - HO 1483/53-1, 2008 - 2011

DFG - HO 1483/53-2, 2015 - 2020

Kurzfassungen:

Ein neuartiger tragersignalbasierter Pulsbreitenmodulator für Z-Source-Wechselrichter wurde erfolgreich konzipiert und umgesetzt. Der vorgeschlagene Modulator wurde mit einem Standard-Modulator verglichen und seine Vorteile für den klassischen Z-Source-Inverter nachgewiesen. Das Ziel des Fortsetzungsantrags ist es nun festzustellen, welches Modulationsverfahren die besten Ergebnisse für den Z-Source-Wechselrichter bringt. Berücksichtigt werden die kontinuierliche PWM (Sinusmodulation) und an diesen Wechselrichter angepasste diskontinuierliche PWM's (Raumzeigermodulation). Der Vergleich erfolgt bzgl. der Gesamtverluste (Verluste in aktiven und passiven Schaltungskomponenten), der Betriebsmodi (kontinuierlich, diskontinuierlich) und der Qualität der Wechselrichterausgangsgroen. Da die Spannungen und Ströme im Wechselrichter stückweise durch stetige Funktionen analytisch beschrieben werden können, sollen auch die Verluste, die Grenzen zwischen Betriebsmodi und der Klirrfaktor der Ausgangsgrößen analytisch berechnet werden. Ferner wird der Experimentier-Wechselrichter für den Inselbetrieb ertüchtigt und mit den notwendigen Regelschleifen zur Einhaltung der dynamischen Vorgaben ausgestattet.

A novel carrier-based pulse width modulator for Z-source inverters was successfully designed, implemented and tested. IGBT power losses were analytically determined for the proposed modulator and for the standard Z-source modulator. The aim of the renewal proposal is to determine which modulation scheme has the best performance. In consideration are continuous modulation schemes and the adaptation of discontinuous modulation schemes to Z-source inverters. The parameters to analyze are the total power loss (power losses on IGBTs, diode, inductors, and capacitors), the operation mode (continuous or discontinuous operationmode), and the quality of the output voltage and current. Since the equations that describe the currents and voltages of the Z-source are piecewise continuous functions, the power losses, the boundary between continuous and discontinuous operation mode, and the THD of the output waveforms are solved analytically. Moreover, the test bench is enhanced to operate in stand-alone mode and to control the dynamic behavior of the inverter through feedback loops.