

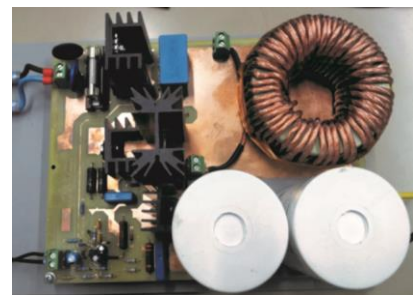
Leistungselektronischer Wandler für ein Kunststoff-Schweissgerät

In dieser Bachelorarbeit wird ein leistungselektronischer Wandler für ein Kunststoff-Schweissgerät entwickelt. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit der Firma Brüttsch Elektronik realisiert. Für die Konverter-Schaltung wird eine Leistungsfaktor-Korrekturregelung (PFC) vorgesehen, um die speisende Quelle minimal zu belasten. Die Muffen zwischen Kunststoffrohren werden durch zwei verschiedene Methoden geschweisst, entweder mit einer konstanten Spannung von 230 VDC oder einem konstanten Strom von 5 A. Das Projekt wird in zwei Stufen entwickelt, den Konverter mit PFC und die Ausgangsstufe mit dem Schalter zur Wahl der beiden Schweissmethoden. Ziel dieser Arbeit war es, einen funktionsfähigen Wandler aus den Spezifikationen des gemeinsam mit dem Industriepartner entworfenen Pflichtenhefts zu entwickeln und als Prototyp aufzubauen. Zum universellen Einsatz des Geräts ist ein weiterer Eingangsspannungsbereich von 90 bis 265 VAC abzudecken. Die Leistung im 400 VDC-Zwischenkreis wurde auf 1 kW begrenzt. Am Ausgang sind verschiedene Lastfälle abzudecken. Im ersten Schritt wurde die Konverter-Schaltung mit PFC auf der Basis eines Hochsetzstellers entworfen. Der PFC-Controller regelt das PWM-Tastverhältnis des MOSFETs, um die Form des Eingangsstroms dem Sinus förmigen Netzverlauf anzupassen und gleichmässig zu belasten. Die Ausgangsstufe (Output-Switch), basierend auf einer Tiefsetzsteller-Topologie, regelt das PWM-Tastverhältnis, je nach Lastfall und Schweissmethode am Ausgang auf einen konstanten Wert. Die Ergebnisse aus den Messungen der ersten Stufe bis zum Zwischenkreis sind für ein Prototypenaufbau als Erfolg einzustufen. Die EMV-Verhältnisse auf dem Print sind ausgesprochen gut und das System regelt sehr stabil. Ein hoher Wirkungsgrad zwischen 0.91 und 0.97, abhängig von der Eingangsspannung, konnte erreicht werden. Die Oberschwingungen, welche ohne PFC entstehen, konnten zum grössten Teil unterdrückt werden. Es resultiert ein Leistungsfaktor von 0.98 bei 115 und 230 VAC Eingangsspannung. Die Nachregelungszeit bei Laständerungen am Ausgang beträgt im tieferen 115 VAC-Spannungsbereich 130 ms. Im höheren 230 VAC-Spannungsbereich werden Nachregelungszeiten von weniger als 20 ms erreicht. Die Entwicklung des Output-Switchs hat noch Optimierungspotenzial. Das Konzept mit Auslegung der Komponenten wurde abgeschlossen, eine weitere Verbesserung des Aufbaus wäre für eine einwandfreie Funktion erforderlich. Die beiden Regelungsarten, auf 230 VDC oder 5 A konstant, sind verifiziert worden.

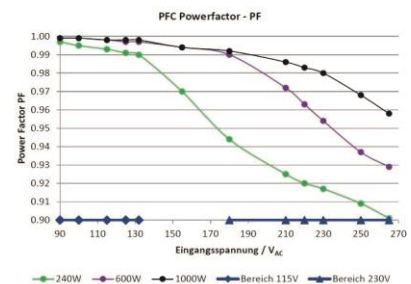


Diplomierende
Matthias Eckert
Simon Sgier

Dozent
Jakob Lattmann



Printaufbau des PFC-Konverters



Leistungsfaktor des PFC-Konverters
bei den Belastungen 240 W, 600 W
und 1000 W