

Autonomes Mikroohmmeter

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Embedded Systems

Betreuer: Prof. Dr. Andrea Vezzini

Experte: Alex Moser (Mostec AG)

Industriepartner: Mostec AG, Liestal

Als Betreiber von Trafo- und Verteilstationen steht die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Anlagen im Mittelpunkt. Um Fehlfunktionen oder sogar Brände zu vermeiden, ist eine zyklische Überprüfung der Anlage und deren Bestandteile unabdingbar. Eine geeignete Hilfestellung bei der Wartung ist das Mikroohmmeter M3150 der Firma Mostec AG.

1

Ausgangslage

Mit dem Mikroohmmeter kann sowohl die Verbindungsqualität von Leistungs- und Lasttrennschaltern als auch von Hochstromsammelschienen gemessen werden. Bei der Messung kommt ein Prüfstrom von bis zu 600 A bei einer Prüfspannung von 5 V zum Einsatz. Das Messgerät wird zu diesem Zeitpunkt vom Netz gespeist. Damit Messungen im offenen Prüffeld ohne mobilen Generator durchgeführt werden können, wird das Messgerät auf Batteriebetrieb umgebaut. Als Energiequelle kommt ein leistungsfähiger Lithium-Akku zum Einsatz. Damit der Prüfstrom geregelt werden kann, ist die Entwicklung eines nichtisolierten Gleichspannungswandlers mit bis zu 3 kW Ausgangsleistung die Hauptaufgabe dieser Arbeit. Weiterhin müssen

entsprechende Erweiterungen des bisherigen Messgerätes für den autonomen Betrieb entwickelt und vorbereitet werden.

Umsetzung

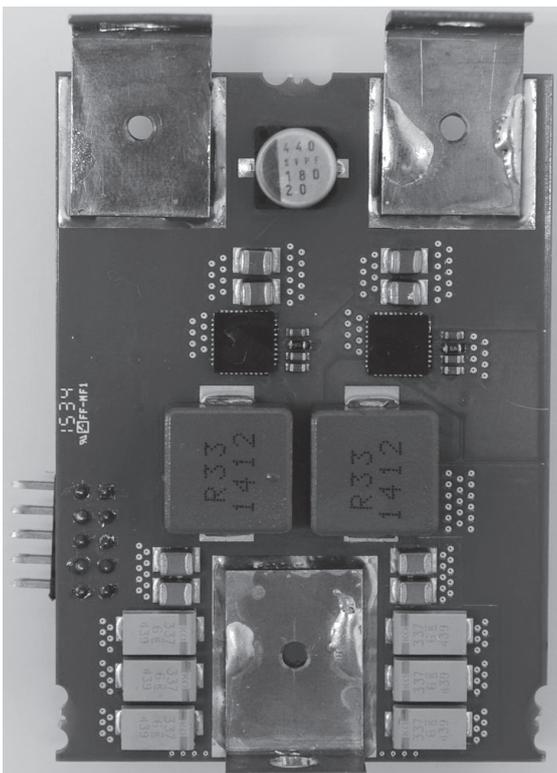
Für den Gleichspannungswandler wurde eine synchrone Buck-Converter Topologie mit dem LTC3861-1 Controller des Herstellers Linear Technology erprobt und daraufhin ein Prototyp entwickelt und hergestellt. Durch den Controller können mehrere Buck-Converter-Stufen mit entsprechender Phasenverschiebung parallel geschaltet werden, was dann zu einem sogenannten Interleaved-Buck-Converter führt. Im Vergleich zu einem einphasigen Converter bringt dies den Vorteil mit sich, dass die Kapazitäten am Ein- und Ausgang des Wandlers kleiner ausfallen und die Impulsbelastung der Energiequelle reduziert wird. Eine optimale Lastverteilung der einzelnen Phasen wird dank Master-Slave-Schaltung der Controller erreicht.



Ivan Chrétien

Resultat

Als Ergebnis dieser Arbeit liegt der Prototyp eines skalierbaren Gleichspannungswandlers mit einem Wirkungsgrad von bis zu 94 % vor. Mit den gewonnenen Erkenntnissen und entsprechenden Erweiterungen des Prototypen kann durch Parallelschaltung ein Prüfstrom von 600 A erreicht werden. Weiterhin konnte ein Konzept für die Bestimmung des Ladezustandes erarbeitet und in die bestehende Firmware des Messgerätes integriert werden. Damit sich das Messgerät ein- und ausschalten lässt, wurde eine Einschaltlogik inklusive Unterspannungsschutz für den Akku entwickelt und liegt in Form eines Schemas vor.



2 Phasen Interleaved-Buck-Converter