

3kV Multilevel DC-DC Converter with Coupled Inductor

Diplomand



Milion Meseret

Ausgangslage:

Um bei Schienenfahrzeugen die Bordnetzkomponenten mit Spannung zu versorgen, müssen Eingangsspannungen im Kilovoltbereich in niedrigere Gleichspannungen umgewandelt werden. Konventionelle einstufige DC-DC-Wandler stoßen hierbei an Grenzen, da verfügbare Halbleiter keine ausreichend hohen Sperrspannungen ermöglichen und gleichzeitig hohe Schalt- sowie Kupferverluste verursachen. Dies begrenzt sowohl die Effizienz als auch die Leistungsdichte der Systeme.

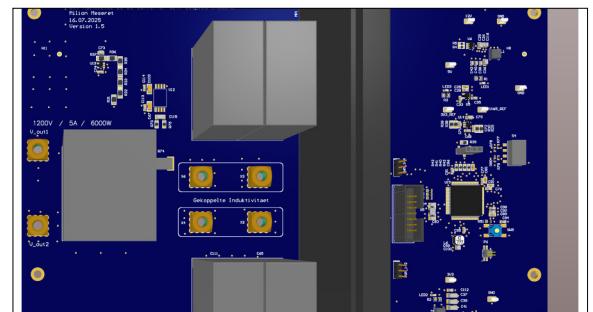
Ziel der Arbeit:

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung und experimentelle Validierung eines neuartigen mehrstufigen Gleichspannungswandler. Die Ausgewählte Topologie kombiniert einen mehrstufigen DC/DC Wandler mit gekoppelten Induktivitäten, welche im Boundary Konduktion Mode (BCM) betrieben wird.

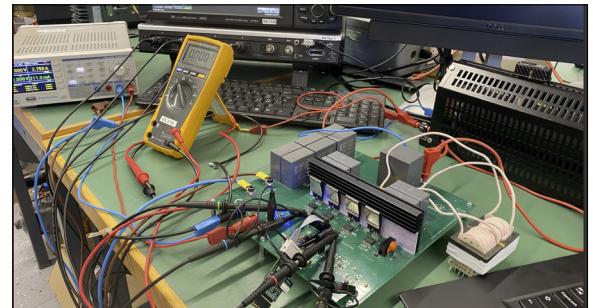
Folgende Ziele stehen dabei Mittelpunkt
Mehrstufigen DC-DC-Konverter für 3kV
Eingangsspannung entwickeln.
Gekoppelte Induktivität zur Stromrippel-Reduktion
und Kondensator-Balancierung einsetzen

Ergebnis: Es konnte erfolgreich ein Multilevel-Konverter entwickelt werden, der hohe Eingangsspannungen in niedrigere Gleichspannungen umwandeln kann. Die hohe Eingangsspannung wird mithilfe der gekoppelten Induktivität zwischen den DC-Link-Kondensatoren halbiert. Die gemittelte Spannung an den Kondensatoren weicht dabei leicht von der simulierten Spannung ab. Dies ist auf Verluste in der Induktivität sowie auf Toleranzunterschiede der Kondensatoren zurückzuführen.

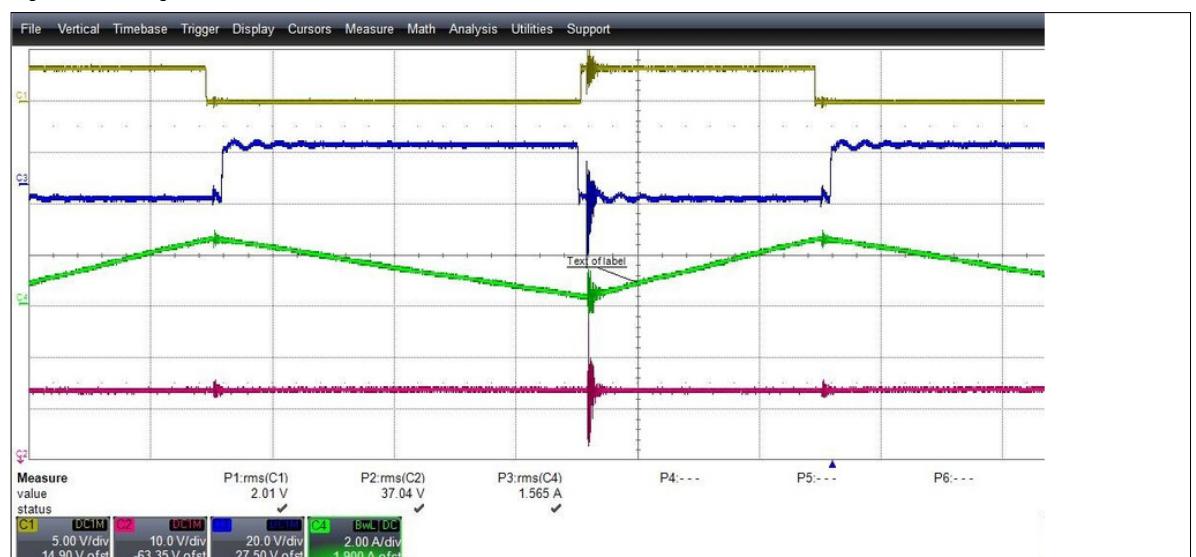
PCB-Ausschnitt deines 3 kV Multilevel-Konverters
Eigene Darstellung



3kV Multilevel Konverter Messaufbau
Eigene Darstellung



Messaufnahme des Multilevel Konverters
Eigene Darstellung



Referent
Simon Nigsch

Korreferent
Markus Markstaler

Themengebiet
Elektronik