



## Studienarbeit

**Thema:** Berechnung und Visualisierung der Verluste von 2-Level-, 3-Level-NPC- und 3-Level-TNPC-Stromrichtern

### Zielsetzung/Schwerpunkte:

3-Level-Wechselrichter haben einige Vorteile gegenüber 2-Level-Wechselrichtern. Ein wenig betrachteter Unterschied der Topologien ist die Frage der Verluste. Deshalb soll in dieser Studienarbeit ein Python-Programm erstellt werden, welches die Verluste für verschiedene 2- und 3-Level-Stromrichter vergleicht. Dabei sollen folgende Parameter variiert werden können: Schaltfrequenz, Leistungsfaktor, Parallelschaltung (Anzahl paralleler Wechselrichter), Phasenstrom, Zwischenkreis- und Ausgangsspannung. So lassen sich die Verluste von Stromrichtern zum Betrieb elektrischer Maschinen und am öffentlichen Versorgungsnetz berechnen. Zur Berechnung der Verluste von 3-Level-Stromrichter (NPC) gibt es bereits ein Python-Skript. Mit diesem Skript können Berechnung der Verluste und Sperrschichttemperaturen für bestimmte Betriebspunkte, sowie abhängig von ein oder zwei Parametern und damit Erstellung von 2D- oder 3D-Plots ausgeführt werden. Außerdem kann die maximal mögliche Belastung eines Stromrichters abhängig von Zwischenkreisspannung und Schaltfrequenz bestimmt werden.

### Ausgehend davon sollen folgende Aufgaben in Python umgesetzt werden:

1. Überarbeitung und Erweiterung des Berechnungsskriptes
  - a. Modularisierung des Skriptes (u.a. Trennung von Berechnung, Last-Daten und Halbleiterdaten)
  - b. Erweiterung auf 3-Level-TNPC- und 2-Level-Wechselrichter
  - c. Finden von Worst-Case-Betriebspunkten innerhalb eines vorgegebenen Betriebsbereiches
2. Vergleich der Ergebnisse des Skriptes mit den Hersteller-Tools (z.B. Semisel von Semikron, IPOSIM von Infineon) und Klärung von Unterschieden
3. Erstellung einer einfachen grafischen Oberfläche mit folgenden Funktionen:
  - Auswahl von Halbleiter und Kühlung
  - Vorgabe von Lastpunkten
  - Visualisierung der Ergebnisse

Betreuer: Dipl.-Ing. Ludwig Schlegel  
Görgesbau, Raum 212  
Tel.: 0351 463 32926  
E-Mail: ludwig.schlegel@tu-dresden.de