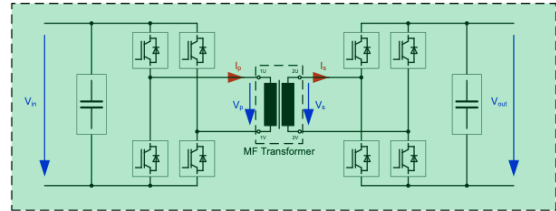


Berechnungstool für SiC-Umwandler

Der Gegenstand dieses Projekts war die Entwicklung eines Berechnungstools für einen innovativen Siliziumkarbid-(SiC)Mittelfrequenz-DC/DC-Umwandlers. Es wurde in MATLAB implementiert und mit einer übersichtlichen graphischen Benutzerschnittstelle versehen. Dieses Tool ermöglicht Untersuchungen in einem Bruchteil der ursprünglichen Zeit.



FV Dosto von Alstom



DAB Konverter

Auslegung Umwandler

Zur Auslegung von Mittelfrequenz-DC/DC-Umwandlern werden verschiedene Berechnungen und Simulationen durchgeführt. Um eine erste Auswahl der geeigneten Bauteile zu treffen, werden diese Simulationen durchgeführt, um sowohl elektrische Parameter wie Spannung, Strom und Wirkungsgrad als auch thermische Aspekte wie Temperaturverteilung und Wärmeentwicklung zu analysieren. Durch diese Simulationen kann die Lebensdauer der Bauteile unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen bewertet und die optimalen Komponenten für die spezifische Anwendung identifiziert werden.

MATLAB-App

Entwickelt mit dem MATLAB App Designer, ermöglicht die App die Integration bestehender MATLAB-Skripte und -Funktionen in eine benutzerfreundliche Anwendung. In der GUI können die Modulationsparameter übersichtlich eingegeben sowie längere Optimierungsvorgänge ausgeführt werden. Diese iterative Optimierung der Schaltvorgänge kann die Effizienz der Leistungsübertragung weiter verbessern. Aus den Ergebnissen der Optimierung kann ein bestimmter Arbeitspunkt analysiert werden. Dieser wird in Form von Tabellen und Grafiken übersichtlich dargestellt.

Ergebnisse

Die bisherige Optimierungsroutine dauerte teils mehrere Stunden. In dieser Arbeit konnte die Dauer auf rund ein Sechstel reduziert werden. Halbleiterdaten können übersichtlich und intuitiv aus dem Datenblatt des Herstellers in die App eingegeben werden. Ausserdem konnten Fehler in der bisherigen Simulation beseitigt sowie die Codestruktur verbessert werden. Um die Verwendung der App an einem praktischen Beispiel zu demonstrieren, wurden drei Halbleiter verschiedener Hersteller miteinander verglichen. Dabei wurde ein Leistungsprofil, welches vom Umrichter abgefahren werden soll, simuliert und die Ergebnisse ausgewertet und dokumentiert.

The screenshot shows the MATLAB App interface with the following sections:

- Eingaben (Inputs):**
 - Transistortyp: SiCMOSFET
 - Transistor: SiCMOSFET_2C8400DAHE170-50.mat
 - Brückentyp Primär: FullBridge
 - Brückentyp Sekundär: FullBridge
 - Primär Spannung: 900 [V]
 - Sekundär Spannung: 700 [V]
 - Schaltfrequenz: 3.5e+04 [Hz]
 - Buttons: Ausführen, Check2YS
- Trapez Modulation Parameters:**
 - phiP: 0 [rad]
 - phiS: 0.863 [rad]
 - detaP: 0 [rad]
 - detaS: 0 [rad]
- Winkel in Trapez Modulation:** A graph showing the modulation angles over time.
- DAB Konverter Schema:** A detailed circuit diagram of the DAB converter with a control block.
- Trafo 3D Ansicht:** A 3D model of the transformer.
- Ausgaben (Outputs):**
 - Übertragene Leistung: 6.252e+04 [W]
 - Verluste Transistoren: 1138 [W]
 - Verluste Trafo: 484 [W]
 - Verluste Gesamt: 1632 [W]
 - Wirkungsgrad: 97.41 [%]

Arbeitsgruppe:

Pascal Bürgin

Auftraggeber:

Alstom Schweiz AG, Oerlikon

Betreuer:

Prof. Dr. Ishan Pendharkar