WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

Fraunhofer ISE

Ausschreibungen
Abteilung für Leistungselektronik und Netzintegration

Praktika

- Entwurf, Aufbau und Durchführung von Doppelpuls-Tests zur Vermessung neuartiger Leistungsmodule
- Künstliche Intelligenz in der Leistungselektronik-Entwicklung
- Entwicklung und Aufbau einer DC-Stromsenke zur Erweiterung eines Messaufbaus für die Solarzellen-Vermessung
- Inbetriebnahme, Test und Optimierung eines DC/DC-Wandlers mit neuartiger Flyback-Topologie

Bachelorarbeiten

- InfinityLog – Entwicklung eines Fahrtenschreibers für Leistungselektronische Wandler
- Geregelte Inbetriebnahme eines 100-kVA-Antriebsinverters an einem E-Maschinen-Emulator
- Entwicklung und Aufbau eines Prüfstandes zur aktiven thermischen Zyklierung von Leistungsmodulen für Zuverlässigkeitsanalysen
- Entwicklung und Simulation eines Kühlkonzeptes für einen Mittelspannung-DC/DC-Steller für Elektrotankstellen
- Entwicklung und Aufbau einer leistungsfähigen Entladeschaltung für Wechselrichter-Zwischenkreis-Kapazitäten

Masterarbeiten

- Entwicklung von kompakter Leistungselektronik für die Energiewende
- Entwicklung eines virtuellen und portierbaren Modells eines Wechselrichters mit netzbildenden Eigenschaften
- Development of a galvanically isolated DC/DC converter for DC charging of BEVs

Praxissemester

- Inbetriebnahme einer Hilfsspannungsversorgung für die nächste Generation großer PV Kraftwerke

Ansprechpartnerin

Xenia Mahlkow
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
xenia.mahlkow@ise.fraunhofer.de

WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

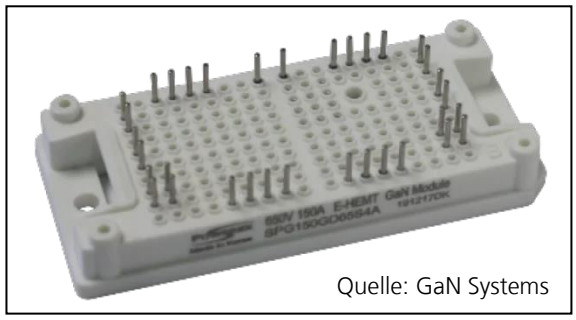
Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

Fraunhofer ISE

Praktikum

"Entwurf, Aufbau und Durchführung von Doppelpuls-Tests zur Vermessung neuartiger Leistungsmodule"

Aufgabenstellung



Quelle: GaN Systems

Die Verwendung von Leistungshalbleitern mit breiter Bandlücke aus Siliciumcarbid (SiC) und Galliumnitrid (GaN) verspricht viele Vorteile gegenüber Halbleitern aus Silicium. Dazu gehören reduzierte Schaltverluste, höhere Schaltfrequenz und verbesserte Leistungsdichte. Viele dieser Vorteile können jedoch nur in Verbindung mit einer angepassten Aufbau- und Verbindungstechnik vollständig ausgenutzt werden. Wichtige Eigenschaften von Leistungsmodulen mit Wide-Bandgap-Halbleitern sind ein niederinduktiver Kommutierungs- und Gate-Kreis sowie geringe parasitäre Kapazitäten. Gleichzeitig müssen Isolationsanforderungen erfüllt und eine ausreichende Entwärmung der Leistungshalbleiter gewährleistet werden. Die Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Leistungselektronik für die Elektromobilität, Luftfahrt und Industrie sind hoch. Der aktuelle Stand der Technik von Leistungsmodulen, etabliert für Halbleiter aus Silicium, ist unzureichend, um die Vorteile von SiC- und GaN-Leistungshalbleitern voll ausschöpfen zu können. Daher müssen neuartige Leistungsmodule aus elektrischer und thermischer Sicht untersucht werden.

Arbeitspakete

- Du erstellst Schaltpläne und Leiterplatten-Layouts für Testaufbauten in Altium Designer.
- Du führst Bauteilbestückungen von Leiterplatten durch.
- Du baust Doppelpuls-Tests auf, in denen Du das Schaltverhalten von Leistungsmodulen vermisst.
- Du vergleichst und bewertest unterschiedliche Leistungsmodule.
- Du wertest die Ergebnisse aus, erstellst eine Abschlussdokumentation und präsentierst diese intern und extern.

Schwerpunkte	Leistungselektronik, Hardware, Layout
Beginn	ab sofort
Bearbeitungszeit	6 Monate
Betreuer	Dennis Wöhrle M.Sc. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
E-Mail	dennis.woehrle@ise.fraunhofer.de

WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

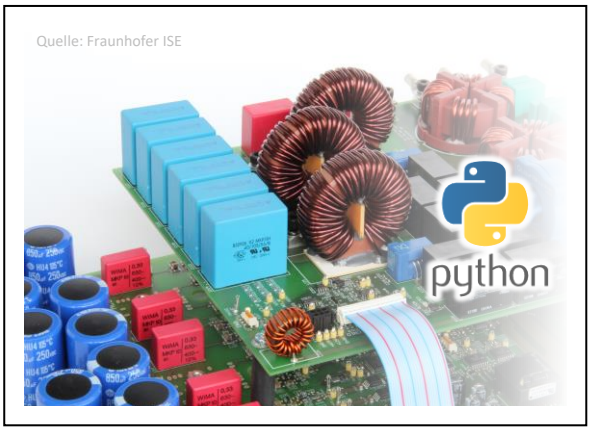
Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

Fraunhofer ISE

Software-Praktikum mit anschließender Abschlussarbeit

"Künstliche Intelligenz in der Leistungselektronik-Entwicklung"

Aufgabenstellung



Die Entwicklung von leistungselektronischen Wandlern, also z.B. von DC/DC-Wandlern oder Wechselrichtern ist eine hochkomplexe Aufgabe mit vielen Freiheitsgraden. Da die Simulation aufwändig ist, kann aus Zeitgründen oft nur eine einzelne Kennzahl (z.B. Effizienz oder Bauvolumen) optimiert werden, und viele Freiheitsgrade bleiben ungenutzt. Die Anzahl untersuchbarer Bauteilkombinationen ist aus demselben Grund stark begrenzt.

Im Rahmen eines Praktikums sollen die Voraussetzungen entwickelt werden, um dieses wiederkehrende Optimierungsproblem effizienter zu lösen. Zunächst sollen dazu Tools programmiert werden, um wichtige Daten zu realen Bauteilen aus Datenblättern und Herstellerlisten automatisiert zu extrahieren.
Für eine exemplarisch ausgewählte Wandler-Topologie soll dann ein Simulationsmodell entwickelt werden, das mit unterschiedlichen Parametersätzen (Bauteilkombinationen, Schaltfrequenzen, …) ausgeführt werden kann. Es werden anschließend eine Großzahl solcher Parametersätze nach geeigneten Kriterien pseudo-zufällig generiert und ins Simulationsmodell eingespeist. Die Kennzahlen wie z.B. die Effizienz werden so jeweils simulativ ermittelt und in einer Datenbank gespeichert. Diese Datenbank bildet schließlich die Grundstein für die Erprobung von Algorithmen des Künstlichen Intelligenz.

Es besteht die Möglichkeit, eine Abschlussarbeit (BA/MA) an dieses Praktikum anzuschließen.
Hier soll die oben beschriebene Datenbank genutzt werden, um Neuronale Netze zu so zu trainieren, dass sie die wichtigsten Simulationsergebnisse vorwegnehmen können. Das heißt, für neue Parametersätze sollen mittels Künstlicher Intelligenz, die damit die zu erwartenden Kennzahlen bestmöglich geschätzt werden. Gelingt dies, so lassen sich damit voraussichtlich mehrere Tausend Parametersätze pro Sekunde verarbeiten und somit sehr schnell ein Überblick über die Grenzen des technisch Machbaren und über die Vielfalt der Lösungsmöglichkeiten schaffen. Um die Datenmenge greifbar zu machen, soll eine geeignete Visualisierung und eine leicht bedienbare Benutzeroberfläche entwickelt werden.

Arbeitspakete Teil 1 (Praktikum)

- Du entwickelst und implementierst Tools mit Python, die Bauteildatenbanken mittels Web-Scraping und/oder automatisierter Analyse von PDF-Datenblättern erstellen können.
- Du bindest ein generalisiertes Simulationsmodell eines einfachen leistungselektronischen Wandlers in PLECS über eine Python-Schnittstelle ein, sodass es darüber parametriert und ausgelesen werden kann (je nach deinem technischem Background erstellst du auch dieses Modell selbst oder es wird bereitgestellt).
- Nach einer Literaturrecherche entwirfst du einen Algorithmus, der möglichst realistische Parametersätze generieren kann (bzw. unrealistische erkennt).
- Die generierten Parametersätze speist du in ein Datenbanksystem ein und automatisierst die darauf aufbauenden Simulationsläufe.
- Während deiner Arbeit erstellst du fortlaufend eine Dokumentation, die du auch als Praktikumsbericht verwenden kannst.
- Abschließend stellst du deine Ergebnisse zusammen und präsentierst sie intern.

Schwerpunkte Teil 1 (Praktikum)	Software-Entwicklung in Python: Web-Scraping Automatisierung von Simulationen Erstellung und Benutzung von Datenbanken
Schwerpunkte Teil 2 (BA/MA)	Software-Entwicklung in Python: Training und Evaluierung von Neuronalen Netzen Datenvisualisierung GUI-Entwicklung
Beginn	ab sofort
Bearbeitungszeit	Praktikum und Abschlussarbeit je 4-6 Monate
Betreuer	Patrick Hercegfi M.Sc. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
E-Mail	patrick.hercegfi@ise.fraunhofer.de

WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

Fraunhofer ISE

Praktikum zum Thema „Entwicklung und Aufbau einer DC-Stromsenke zur Erweiterung eines Messaufbaus für die Solarzellen-Vermessung“

Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ist das größte Solarforschungsinstitut Europas. Die Studierenden und Mitarbeitenden der Abteilung Leistungselektronik und Netzintegration forschen und entwickeln an innovativer Leistungselektronik und Regelungstechnik für die Energie- und Mobilitätswende.

Die genaue Bestimmung der Leistungsdaten einer Solarzelle ist sowohl von wissenschaftlichem als auch von hohem wirtschaftlichem Interesse. Zur hochpräzisen Vermessung von Solarzellen wird die spektrale Empfindlichkeit mittels eines differentiellen Messverfahrens bestimmt. Dazu wird die Solarzelle unterschiedlichen Bestrahlungsstärken ausgesetzt und mittels modulierter monochromatischer Strahlung vermessen. Um dabei den Arbeitspunkt der Solarzelle zu stabilisieren und gleichzeitig mittels Lock-In-Technik das Messsignal präzise zu ermitteln, wird ein hochgenauer Messverstärker genutzt. Durch die ständig wachsenden Zellengrößen und die steigende Effizienz der Zellen können diese heutzutage Ströme von bis zu 20 Ampere liefern, wofür der aktuell genutzte Messverstärker nicht ausgelegt ist. In Ihrem Praktikum sollen Sie eine Stromsenke für dieses System entwickeln, welche einen Teil des Zellenstromes abführt und somit die Belastung des Messverstärkers reduziert. Mittels eines Operationsverstärkers und eines Leistungsmosfets soll ein analoger Regelkreis aufgebaut werden, welcher die Abfuhr des DC-Stromes der Solarzelle ermöglicht.
Sie können sich nicht genau vorstellen, wie das funktionieren soll? Das macht nichts, Sie werden genügend Zeit haben, sich in das Thema einzuarbeiten und Ihr Betreuer unterstützt Sie bei der Umsetzung. Was sie allerdings mitbringen sollten, können Sie weiter unten nachlesen.

Ihre Aufgaben sind:

- Einarbeiten in das Messprinzip
- Recherche zu möglichen Schaltungsvarianten für die Stromsenke
- Simulation und Vergleich der Schaltungsvarianten mit Hilfe von LTspice
- Schaltplan- und Layouterstellung mit Altium Designer
- Aufbau und Inbetriebnahme
- Testen der Stromsenke im Messaufbau
- Fehlerbehebungen und Optimierungen
- Gehäusebau und Wärmemanagement
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

Was Sie mitbringen:

- Studium Uni/FH im Bereich der Elektrotechnik/Leistungselektronik/Messtechnik oder vergleichbar
- Interesse an analoger Schaltungs-, Mess- und Regelungstechnik
- Freude und Interesse am Aufbau von Schaltungen, Bastelprojekten, ect.
- Teamfähigkeit, engagierte und eigenverantwortliche Arbeitsweise
- Gute Kenntnisse in Deutsch und Englisch

Schwerpunkt: Analogtechnik, Messtechnik, Regelung
Beginn: frühestens ab Februar 2023
Bearbeitungszeit: 6 Monate

Betreuer: Dipl.-Ing (FH) Jörg Bornwasser
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
E-Mail: joerg.bornwasser@ise.fraunhofer.de
Telefon: +49 (0)761 4588 5727

WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

Fraunhofer ISE

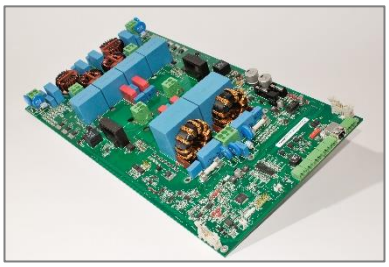
Praktikum zum Thema „Inbetriebnahme, Test und Optimierung eines DC/DC-Wandlers mit neuartiger Flyback-Topologie“

Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ist das größte Solarforschungsinstitut Europas. Die Studierenden und Mitarbeitenden der Abteilung Leistungselektronik und Netzintegration forschen und entwickeln an innovativer Leistungselektronik und Regelungstechnik für die Energie- und Mobilitätswende.

Nach dem Motto Kleinvieh macht auch Mist, soll es in dieser Arbeit nicht um die Entwicklung oder Optimierung eines großen Wechselrichters oder Motor Umrichters gehen. Vielmehr wird sich mit dem Flyback-Wandler beschäftigt, welcher auf Grund seiner Einfachheit und der geringen Bauteilkosten in Millionen von Endanwender-Geräten steckt, so z.B. in Ladegeräten für Smartphones oder Laptops, aber auch in LED-Leuchtmitteln, PC-Netzteilen und Hilfsspannungsnetzeilen von Waschmaschinen, Herd und Ofen. Grundlage für diese Arbeit soll eine am Institut entwickelte, optimierte Grundschaltung der Flyback-Topologie sein. Diese ist speziell geeignet, um hohe Spannungen verarbeiten zu können.
In dieser Arbeit soll daher mit der entsprechenden Topologie ein Hilfsspannungswandler für einen 1500 V Wechselrichter aufgebaut werden. Das Praktikum knüpft an die Vorarbeit zweier studentischen Arbeiten an. Ein fertig zusammen gebauter Prototyp liegt bereits vor und wartet auf seine erste Inbetriebnahme. Anschließend sollen die Untersuchung des Schaltverhaltens und Optimierungen an den verschiedenen Schaltungsteile erfolgen.

Ihre Aufgaben sind:

- Mit den vorliegenden Schaltplänen und dem Layout vertraut machen
- Simulationen der Leistungselektronik nachvollziehen
- Erste Inbetriebnahme des Wandlers
- Fehlerbehebungen und Optimierungen z.B. im Bereich Schaltsignale
- Wirkungsgradvermessung
- Untersuchung der Wärmeentwicklung von Bauteilen
- Entwicklung, Aufbau und Inbetriebnahme einer optimierten Version
- Auswertung, Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse



Was Sie mitbringen:

- Studium Uni/FH im Bereich der Elektrotechnik/Leistungselektronik/Messtechnik oder vergleichbar
- Interesse an analoger Schaltungs-, Mess- und Regelungstechnik
- Freude und Interesse am Aufbau von Schaltungen, Bastelprojekten, ect.
- Teamfähigkeit, engagierte und eigenverantwortliche Arbeitsweise
- Gute Kenntnisse in Deutsch und Englisch

Schwerpunkt:	Leistungselektronik, Regelung, Messtechnik
Beginn:	frühestens ab Februar 2023
Bearbeitungszeit:	6 Monate
Betreuer:	Dipl.-Ing (FH) Jörg Bornwasser Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
E-Mail:	joerg.bornwasser@ise.fraunhofer.de
Telefon:	+49 (0)761 4588 5727

WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

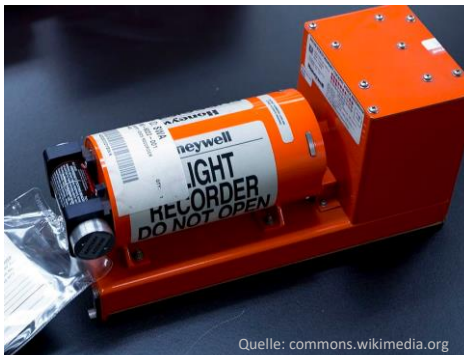
Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

Fraunhofer ISE

Praktikum / Bachelorarbeit

"InfinityLog - Entwicklung eines Fahrtenschreibers für Leistungselektronische Wandler"

Aufgabenstellung



Quelle: commons.wikimedia.org

Für unsere leistungselektronischen Wandler (z.B. Wechselrichter) soll ein Softwaremodul entwickelt werden, welches ausgewählte Signale (z.B. Strom- und Spannungsverläufe) kontinuierlich und taktfrequent mitschreibt, sodass diese im Fehlerfall nachträglich ausgelesen werden können. Das Prinzip ist an die aus der Schiff- und Luftfahrt bekannten Fahrtenschreiber angelehnt - auch hier ist das Ziel, die Analyse komplexer Ausfallhergänge zu erleichtern, die sich sonst oft kaum aufklären lassen. Die Daten sollen dazu wahlweise in einem flüchtigen oder auch einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt werden können.

Anschließend an dieses Thema ist die Bearbeitung weiterführender Aufgaben geplant, sodass z.B. an ein Praktikum eine Bachelorarbeit oder an letztere eine HiWi-Stelle angeschlossen werden kann.

Arbeitspakete

- Du entwickelst und implementierst einen konfigurierbaren Ringpuffer mittels hardwarenaher C-Programmierung, der auf einem Dual-Core-DSP läuft, wie er auch in vielen leistungselektronischen Wandlern zum Einsatz kommt.
- Parallel dazu entwickelst du eine Benutzeroberfläche in Python, mit welcher die Konfiguration komfortabel vorgenommen werden kann und aufgezeichnete Daten auf den PC übertragen und ausgewertet werden können.
- Du implementierst die Kommunikation zwischen beiden Softwareeinheiten. Hierfür entwickelst du ein Protokoll, das auf einem CAN-Bus oder einer seriellen Schnittstelle aufsetzt.
- Du bindest einen IC mit nichtflüchtigem Speicher an den DSP an und erweiterst den Code so, dass die Daten auch dort gespeichert werden können.
- Deine Software testest du an einem bereits vorhandenen leistungselektronischen Wandler.
- Während deiner Arbeit erstellst du fortlaufend eine Dokumentation, die du auch als Praktikumsbericht für die Universität verwenden kannst.
- Abschließend stellst du deine Ergebnisse zusammen und präsentierst sie intern.

Schwerpunkte	Software-Entwicklung in C und Python
Beginn	ab sofort
Bearbeitungszeit	3-5 Monate
Betreuer	Patrick Hercegfi M.Sc. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
E-Mail	patrick.hercegfi@ise.fraunhofer.de

WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.
DOCH.
Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

Fraunhofer ISE

Bachelorarbeit / Praktikum

„Geregelte Inbetriebnahme eines 100-kVA-Antriebsinverters an einem E-Maschinen-Emulator“

Aufgabenstellung

Auch im Bereich der Luftfahrt ist eine Reduktion von CO_2, NO_x und Lärmemissionen unerlässlich. Perspektivisch muss daher eine ökologische Luftfahrt realisiert werden, um die in Flightpath 2050 gesetzten Ziele erreichen zu können. Hierfür müssen hybrid-elektrische Antriebssysteme für bemannte Fluggeräte entwickelt und deren Leistungsdichte sowie Effizienz erhöht werden.

Quelle: Airbus, Lilium, NASA

Neue Flugkonzepte durch elektrische Antriebe

Eine Erhöhung der Leistungsdichte muss daher sowohl für die Leistungselektronik als auch für die elektrischen Maschinen erzielt werden. Dies kann unter anderem durch neuartige Leistungshalbleiter aus Siliziumkarbid (SiC) oder Galliumnitrid (GaN) erreicht werden.

Zur Untersuchung des Betriebsverhaltens und zur Optimierung der Regelung eines neuartigen 100-kVA-Antriebsinverters für hybrid-elektrische Antriebssysteme in der Luftfahrt soll dieser an einem E-Maschinen-Emulator geregelt in Betrieb genommen werden. Der Emulator bildet die elektrischen Eigenschaften des Motors nach und erlaubt somit das Testen von Antriebsumrichtern ohne den sonst notwendigen mechanischen Aufbau.

Arbeitspakete:

- Du arbeitest Dich in die Bedienung und Parametrierung des E-Maschinen-Emulators ein.
- Du baust den Prüfstand bestehend aus E-Maschinen-Emulator, Inverter, DC-Quellen und Kühlsystem auf.
- Du führst die geregelte Inbetriebnahme des Inverters am E-Maschinen-Emulator durch.
- Du untersuchst das Betriebsverhalten des Inverters und optimierst dessen Regelung.
- Du wertest die Ergebnisse aus, erstellst eine Abschlussdokumentation und präsentierst diese intern und extern.

Schwerpunkte:	Elektrische Antriebe, Regelung, Leistungselektronik
Beginn:	ab Januar 2023
Bearbeitungszeit:	6 Monate
Betreuer:	Dennis Wöhrle M.Sc. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
Email:	dennis.woehrle@ise.fraunhofer.de

WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

Fraunhofer ISE

Bachelorarbeit / Praktikum

"Entwicklung und Aufbau eines Prüfstandes zur aktiven thermischen Zyklierung von Leistungsmodulen für Zuverlässigkeitsanalysen"

Aufgabenstellung

Quelle: Mentor

Die Verwendung von Leistungshalbleitern mit breiter Bandlücke aus Siliciumcarbid (SiC) und Galliumnitrid (GaN) verspricht viele Vorteile gegenüber Halbleitern aus Silicium. Dazu gehören reduzierte Schaltverluste, höhere Schaltfrequenz und verbesserte Leistungsdichte. Viele dieser Vorteile können jedoch nur in Verbindung mit einer angepassten Aufbau- und Verbindungstechnik vollständig ausgenutzt werden. Wichtige Eigenschaften von Leistungsmodulen mit Wide-Bandgap-Halbleitern sind ein niederinduktiver Kommutierungs- und Gate-Kreis sowie geringe parasitäre Kapazitäten. Gleichzeitig müssen Isolationsanforderungen erfüllt und eine ausreichende Entwärmung der Leistungshalbleiter gewährleistet werden. Die Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Leistungselektronik für die Elektromobilität, Luftfahrt und Industrie sind hoch. Der aktuelle Stand der Technik von Leistungsmodulen, etabliert für Halbleiter aus Silicium, ist unzureichend, um die Vorteile von SiC- und GaN-Leistungshalbleitern voll ausschöpfen zu können. Daher müssen neuartige Aufbaukonzepte aus elektrischer, thermischer und thermo-mechanischer Sicht untersucht werden.

Arbeitspakete

- Du führst eine Literaturrecherche durch und betrachtest die normativen Anforderungen.
- Zu Deinen Aufgaben gehört die Entwicklung und der Aufbau eines Prüfstandes zur aktiven thermischen Zyklierung von Leistungsmodulen.
- Du entwirfst Schaltungen zur Messung der elektrischen Parameter des Leistungsmoduls.
- Du erstellst Schaltpläne und Leiterplatten-Layouts in Altium Designer.
- Du untersuchst die Alterung und die thermo-mechanische Ermüdung eines neuartigen Leistungsmoduls durch Vermessung auf dem aufgebauten Prüfstand.
- Du wertest die Ergebnisse aus, erstellst eine Abschlussdokumentation und präsentierst diese intern und extern.

Schwerpunkte	Hardware, Automatisierung, Leistungselektronik
Beginn	ab sofort
Bearbeitungszeit	6 Monate
Betreuer	Dennis Wöhrle M.Sc. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
E-Mail	dennis.woehrle@ise.fraunhofer.de

WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

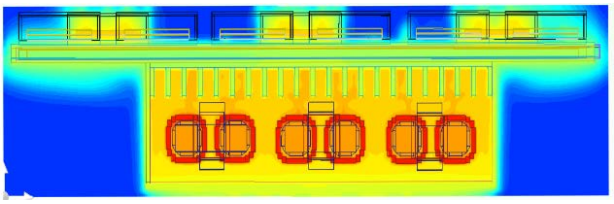
Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

Fraunhofer ISE

Praxissemester / Bachelorarbeit

"Entwicklung und Simulation eines Kühlkonzeptes für einen Mittelspannung-DC/DC-Steller für Elektrotankstellen"

Aufgabenstellung



Temperaturprofil eines fluidgekühlten Mittelspannungsumrichters

Zukünftige Ladestationen an Autobahnen oder in Parkhäusern müssen ein Vielfaches der Leistung heutiger Ladestationen besitzen. Eine Verteilung der Energie über das Niederspannungsnetz ist nicht sinnvoll darstellbar. Deshalb wird am Fraunhofer ISE ein neuartiges Systemkonzept mit einem Mittelspannungs-DC-Netz entwickelt, mit dem eine effiziente, sichere und kostengünstige Energieverteilung gewährleistet werden kann. Der Fokus des Vorhabens liegt in der Entwicklung eines Schnell- und Hochleistungsladesystems mit Eignung für den Megawattbereich.
Im Zuge dieser Arbeit soll für die geplanten 150-kW-DC/DC-Wandler-Einheiten ein kompaktes, aber gleichzeitig kosten- und volumeneffizientes Kühlsystem entwickelt werden. Durch den Einsatz von SiC-Leistungshalbleitern kann ein sehr kompakter Aufbau erreicht werden, was allerdings die Wärmeabfuhr erschwert.
Ein Schwerpunkt liegt daher in einem durchdachten Konzept zur Wärmespreizung. Denkbar ist auch ein Ansatz unter Nutzung von Heatpipes zum Wärmetransport. Es sollen sowohl Luft- als auch Flüssigkeitskühlkonzepte in Betracht gezogen werden.
Nach der simulativen Ermittlung der Verluste und der Erarbeitung eines möglichen Kühlkonzeptes soll dieses mittels FEM-Simulation überprüft werden.

Arbeitspakete:

- Einarbeitung und Recherche aktueller und zukünftiger technischer Möglichkeiten
- Erarbeiten eines Kühlkonzeptes für den gesamten Umrichter
- Schaltungssimulation mit PLECS zur Bestimmung der Verlustleistungen
- Thermische FEM-Simulation mit FlowTherm
- Dokumentation der Ergebnisse

Schwerpunkte:	Konstruktion, Leistungselektronik, FEM-Simulation
Beginn:	ab Februar / März 2023 oder nach Vereinbarung
Bearbeitungszeit	6 Monate
Betreuer:	Dipl.-Ing. Andreas Hensel Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE 79110 Freiburg, Heidenhofstraße 2
Email:	andreas.hensel@ise.fraunhofer.de

WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

Fraunhofer ISE

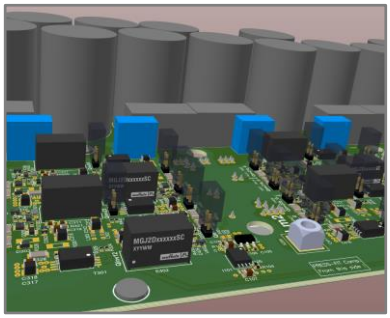
Bachelorarbeit/Praktikum zum Thema „Entwicklung und Aufbau einer leistungsfähigen Entladeschaltung für Wechselrichter-Zwischenkreis-Kapazitäten“

Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ist das größte Solarforschungsinstitut Europas. Die Studierenden und Mitarbeitenden der Abteilung Leistungselektronik und Netzintegration forschen und entwickeln an innovativer Leistungselektronik und Regelungstechnik für die Energie- und Mobilitätswende.

Um die Gefährdung von Personen ausschließen zu können, ist es normativ vorgegeben, das sich Speicher wie z.B. der Zwischenkreis in Wechselrichtern innerhalb weniger Sekunden automatisch entladen, nachdem der Wechselrichter vom Netzt getrennt wurde. Um dies gewährleisten zu können, ist eine autark arbeitende Entladeschaltung notwendig, welche die im Zwischenkreis noch vorhandene Energie in Wärme umwandelt und so einen sicheren Zustand herstellt.
Die einfachste Entladeschaltung stellen parallel zum Zwischenkreis verdrahtete Widerstände dar, über welche dauerhaft ein Strom fließt und somit ein Entladen nach der Trennung vom Netz gewährleistet ist. Besitzt der Zwischenkreis allerdings eine größere Kapazität, so kann diese Lösung nicht mehr sinnvoll genutzt werden, da die dauerhaft entstehenden Verluste den Wirkungsgrad des Wechselrichters zu sehr reduzieren würde.
Es gibt verschiedene Ansätze, die Entladeschaltung zu optimieren, so z.B., in dem die Entladewiderstände im Normalbetrieb getrennt werden. Dauerverluste an den Widerständen können so zwar vermieden werden, doch die Entladeleistung nimmt mit der anliegenden Spannung quadratisch ab. Der Entladevorgang wird hierdurch gegen Ende immer langsamer, und das Ziel, das Schutzkleinspannungs-Level von 60 V zu erreichen, nimmt entsprechend viel Zeit in Anspruch. Wiederum fortschrittlichere Entladeschaltungen nutzen einen Konstantstrom zum Entladen, wodurch die Entladeleistung nur noch linear mit der Spannung abnimmt. Thema dieser Arbeit soll es sein, eine Entladeschaltung zu entwickeln, welche mit nahezu konstanter Leistung den Zwischenkreis entlädt, wodurch nochmals deutlich schnellere Entladevorgänge möglich sind bzw. größere Kapazitäten in gleicher Zeit entladen werden können.

Ihre Aufgaben sind:

- Ideenfindung zum Konzept der Entladeschaltung
- Simulationen und Vergleich verschiedener Konzepte
- Entwicklung von Schaltplan und Layout
- Inbetriebnahme und erster Funktionstest
- Untersuchung der Wärmeentwicklung von Bauteilen, Optimierungen
- Vergleich mit den versch. Entladetechniken nach Stand der Technik
- Auswertung, Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse



Was Sie mitbringen:

- Studium Uni/FH im Bereich der Elektrotechnik/Leistungselektronik/Messtechnik oder vergleichbar
- Interesse an analoger Schaltungs-, Mess- und Regelungstechnik
- Freude und Interesse am Aufbau von Schaltungen, Bastelprojekten, ect.
- Teamfähigkeit, engagierte und eigenverantwortliche Arbeitsweise, gute Kenntnisse in Deutsch und Englisch

Schwerpunkt:	Leistungselektronik, Regelung, Messtechnik
Beginn:	frühestens ab Februar 2023
Bearbeitungszeit:	6 Monate
Betreuer:	Dipl.-Ing (FH) Jörg Bornwasser Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
E-Mail:	joerg.bornwasser@ise.fraunhofer.de
Telefon:	+49 (0)761 4588 5727

WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

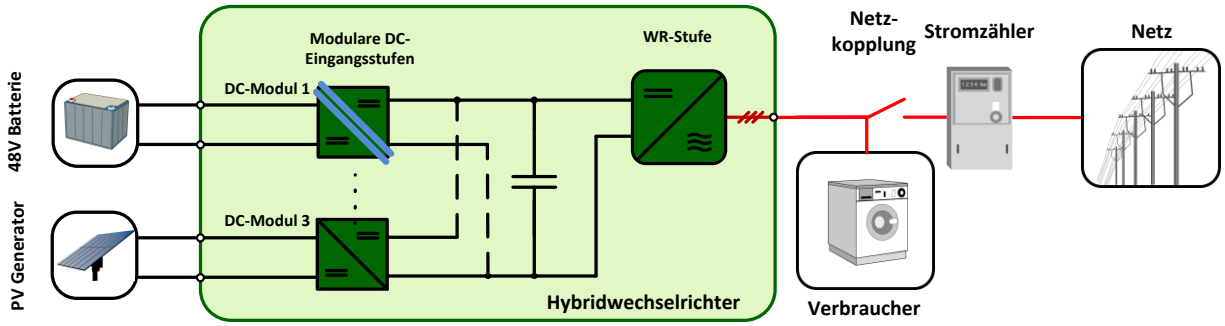
Fraunhofer ISE

Praxissemester / Masterarbeit

„Entwicklung von kompakter Leistungselektronik für die Energiewende“

Aufgabenstellung

Um die Herausforderungen der Energiewende zu bewältigen, muss der Anteil der Erneuerbaren Energien am deutschen Strommix massiv gesteigert werden. Der Einsatz von Leistungselektronik ermöglicht die Anbindung von Photovoltaikanlagen und entsprechenden Speichertechnologien an das Stromnetz. Wir wollen einen Beitrag leisten die nächste Generation der Leistungselektronik zu erforschen.



Der Einsatz von Galliumnitrid-Transistoren ermöglicht sehr hohe Schaltfrequenzen, wodurch der Materialeinsatz für viele Komponenten auf ein Minimum reduziert und dementsprechend der ökologische Fußabdruck von Leistungselektronik verbessert werden kann.
Im Rahmen dieser Arbeit sollen innovative resonante Topologien sowie verschiedene Modulationsarten untersucht und umgesetzt werden. Basierend auf den Ergebnissen der Topologiebewertung soll ein Schaltplan erstellt, die Bauteile dimensioniert und die Schaltung entflochten werden. Die praktische Umsetzung erfolgt durch den Aufbau und Inbetriebnahme der Leistungselektronik.

Arbeitspakete:

- Simulation und Vergleich verschiedener Topologien
- Erstellen des Schaltplans und Dimensionierung der Bauelemente
- Aufbau, Inbetriebnahme und Vermessung der Schaltung
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

Schwerpunkte:	Leistungselektronik, Hardware
Beginn:	ab Januar 2023 oder nach Vereinbarung
Bearbeitungszeit	6 Monate
Betreuer:	Cornelius Armbruster Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE 79110 Freiburg, Heidenhofstraße 2
Email:	cornelius.armbruster@ise.fraunhofer.de

WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

Fraunhofer ISE

Masterarbeit / Praktikum

" Entwicklung eines virtuellen und portierbaren Modells eines Wechselrichters mit netzbildenden Eigenschaften "

Aufgabenstellung

Der Ausbau der Erneuerbarer Energien geht mit einer notwendigen Veränderung des bestehenden Stromnetzes einher: Dem Wandel von einer zentralen Stromversorgung (basierend auf großen konventionellen Kraftwerken) zu einem dezentralen Energiesystem (mit vielen kleineren und meist stromrichterbasierten Erzeugern). Um weiterhin einen stabilen Netzbetrieb zu gewährleisten, sollen zukünftig sogenannte „netzbildende“ Wechselrichter eingesetzt werden, welche das charakteristische Verhalten von Synchrongeneratoren nachbilden und somit einen wesentlichen Beitrag zur Netzregelung liefern.

Um das Verhalten von netzbildenden Wechselrichtern im Verbundnetz besser analysieren zu können wird ein möglichst originalgetreues Modell für die Offline-Simulation benötigt. Schwerpunkt dieser Arbeit ist daher die Erstellung eines portierbaren Modells eines netzbildenden Wechselrichters zur Einbindung in die Simulationsumgebung DIgSILENT PowerFactory. Hierfür soll auf eine bestehende Dynamic Link Library (DLL)-Datei aufgebaut werden, welche Funktionen, Bibliotheken und Daten enthält. Die Kompilierung dieser DLL-Dateien erfolgt mit Hilfe eines geeigneten Compilers in C/C++. In der Simulationsumgebung muss zudem eine Schnittstelle definiert werden, um die externen DLL-Dateien einzubinden und mit den RMS- und EMT-Simulationen zu verknüpfen. Zum Abschluss soll das Modell in einer geeigneten Netzsimulation getestet werden.

Arbeitspakete

- Literaturrecherche zu den Themen Netzregelung, Netzsimulation und DLL
- Einarbeitung in die Simulationsumgebung DIgSILENT PowerFactory
- Generierung von DLL-Dateien aus einem bestehenden C-Code
- Integration der DLL in ein bestehendes PowerFactory Modell
- Validierung des Modells in einem Testnetz
- Auswertung der Ergebnisse und Erstellung einer Abschlussdokumentation mit abschließender Präsentation intern und extern.

Schwerpunkte	Elektrotechnik, Erneuerbare Energien, Modellierung
Beginn	zum nächstmöglichen Zeitpunkt
Bearbeitungszeit	6 Monate
Betreuer	Rebekka Denninger, Dr. Ammar Salman Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
E-Mail	rebekka.denninger@ise.fraunhofer.de

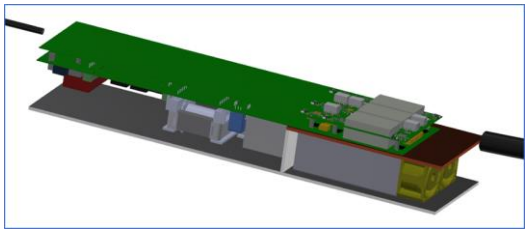
WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.
DOCH.
Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

Fraunhofer ISE

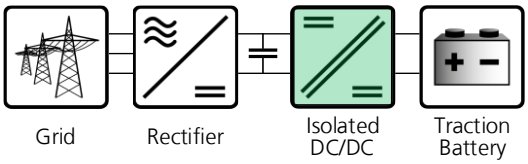
Master Thesis

„Development of a galvanically isolated DC/DC converter for DC charging of BEVs “

The Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE is the largest solar research institute in Europe. The students and employees at the department Power Converter Systems research and develop power electronics and control techniques for the energy and mobility transition.



Sample DC Charger Design



Block diagram: DC charging system

With the mobility transition, new charging infrastructure ideas are taking shape over the world. Here we have a challenging task for a thesis in DC charging of BEVs. In this thesis, a highly compact and efficient DC/DC converter is to be developed. The DC/DC converter should have a power rating of 3 kW and an output voltage from 200 Vdc to 920 Vdc. An innovative passive cooled heatsink is to be developed to reduce the power consumption and cost of the DC/DC converter. Accurate simulation, construction of schematics and layout are essential parts of the thesis. The developed prototype is to be commissioned in the laboratory.

The tasks involved in the thesis are:

- Literature review on DC/DC converter topologies for charging applications
- Dimensioning of passive and active components for the selected topology
- Simulation of losses and efficiency of the DC/DC converter in PLECS
- Dimensioning and design of an innovative passively cooled heatsink for the converter
- Construction of schematics and layout of the DC/DC converter in Altium Designer
- Hardware realization of the converter and commissioning
- Evaluation, documentation, and presentation of the results

Focus:	Isolated DC/DC converter Development
Start:	Expected 01.01.2023
Duration:	6 Months
Supervisor:	Akshay Mahajan M.Sc. Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
E-Mail:	akshay.mahajan@ise.fraunhofer.de
Telephone:	+49 (0)761 4588 5088

WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT IN EINEM JOB GEHT NICHT.

DOCH.

Finden Sie es heraus bei Fraunhofer.

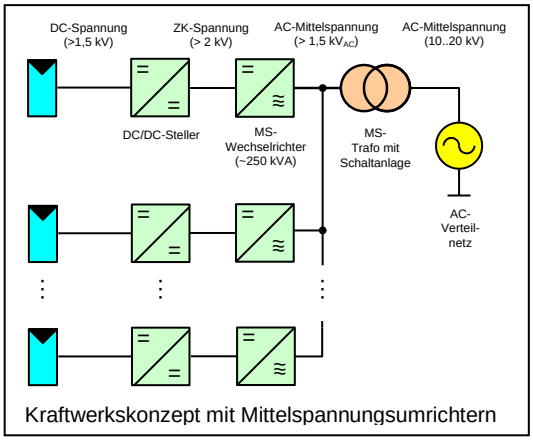
Fraunhofer ISE

Praxissemester

"Inbetriebnahme einer Hilfsspannungsversorgung für die nächste Generation großer PV-Kraftwerke"

Aufgabenstellung

Aktuelle PV-Großkraftwerke nutzen inzwischen die Niederspannung bis an ihre Grenze von 1500 V_{DC} aus. Mit höheren Spannungen sinken bei gleicher Leistung die Ströme und damit auch die Kosten der Verkabelung. In zukünftigen Kraftwerken ist es daher sinnvoll und mit modernen Glas-Glas-PV-Modulen auch möglich, die Spannung weiter zu erhöhen. Für die zugehörige Leistungselektronik bieten vor allem neuartige Halbleiterbauelemente aus Siliziumkarbid (SiC) viele Vorteile.
In einem aktuellen Projekt wird ein Mittelspanungsumrichter bestehend aus DC/DC-Steller und Wechselrichter mit einer Ausgangsspannung von 1500 V_{AC} entwickelt.



Kraftwerkskonzept mit Mittelspannungsumrichtern

In diesem Praxissemester soll eine in einer vorangegangen Arbeit entwickelte Hilfsspannungsversorgung für den Mittelspannungsumrichter in Betrieb genommen werden. Nach dem Aufbau sollen zunächst die Funktionen aller Schaltungsteile einzeln geprüft werden. Anschließend soll die Gesamtschaltung schrittweise bis zu vollen Eingangsspannung von 3000 V_{DC} und bis zur Nennleistung getestet werden.
Ein weiteres Arbeitspaket beinhaltet die Untersuchung der Arbeitsbereiche der Schaltung, in welchen weiches Schalten (ZVS) vorliegt. Dies soll sowohl in der Simulation mittels PLECS als auch im realen Aufbau erfolgen.

Arbeitspakete:

- Aufbau und Inbetriebnahme der Hilfsspannungsversorgung
- Vermessung der Schaltung bei allen möglichen Arbeitspunkten
- Simulative sowie messtechnische Untersuchung des ZVS-Bereichs
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

Schwerpunkte:	Leistungselektronik
Beginn:	ab Januar 2023 oder nach Vereinbarung
Bearbeitungszeit	6 Monate
Betreuer:	Jürgen Thoma Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE 79110 Freiburg, Heidenhofstraße 2
Email:	juergen.thoma@ise.fraunhofer.de