



Lieber Leser

Nach vier Jahren erfolgreicher Projektzusammenarbeit ist das dänisch-deutsche Interreg-Projekt PE:Region nun zu Ende gegangen. In diesem letzten Newsletter finden Sie einen Überblick über die neuesten Errungenschaften, Aktivitäten und Projektergebnisse.

Ankündigung



Wir haben die große Freude, bekannt zu geben, dass der Interreg-Ausschuss unseren Antrag für ein neues dänisch-deutsches Interreg-Projekt mit dem Schwerpunkt Leistungselektronik genehmigt hat. Das Projekt trägt den Titel PE:Region Platform.

Neben der Entwicklung von Technologie und Anwendungen wird sich die PE:Region-Plattform insbesondere auf die Einrichtung einer Leistungselektronik-Plattform für die gesamte Region und darüber hinaus konzentrieren. PE:Region Platform ist ein dreijähriges Projekt, das am 1. Januar 2020 beginnt und mit den Projektpartnern des ursprünglichen PE:Region-Projekts durchgeführt wird:

- University of Southern Denmark/Mads Clausen Institute (SDU-MCI – Leadpartner)
- Sønderborg Vækstråd (SV)
- Christian-Albrechts-Universität zu Kiel/Chair of Power Electronics (CAU)
- Fachhochschule Kiel/Institut für Mechatronik (FH Kiel)
- Forschungs- und Entwicklungszentrum Fachhochschule Kiel GmbH (FuE FH Kiel GmbH)
- Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH (WTSH)

Anfang nächsten Jahres wird eine offizielle Auftaktveranstaltung stattfinden, und wir freuen uns darauf, die fruchtbare Zusammenarbeit mit bekannten und neuen Partnern fortzusetzen.

Konferenz/Workshop Teilnahmen



[PE:Region Concluding Seminar and Interreg Caravan](#)

SDU Odense

Mittwoch, 11. Dezember 2019, 11.00 - 15.00 Uhr in Odense

Entwicklung dreier Demonstratoren für die Integration von intelligenten Netzen,
Hochgeschwindigkeitsantrieben und Bidirektionaler Batterielader

Das Abschlusssseminar PE:Region fand am 11. Dezember zusammen mit der Interreg-Karawane im SDU Odense statt. Dies erwies sich als idealer Rahmen für Dialoge und Networking für die Mitglieder des Interreg-Ausschusses, die Projektpartner von PE:Region und Partner aus anderen Interreg-Projekten, und nicht zuletzt für die Präsentation der Endergebnisse des 4-jährigen Projekts. Bei der Interreg-Karawane war PE:Region mit 7 Postern, Hardware und Videomaterial der drei Demonstranten vertreten:

#Nr. 1 - Intelligente Netzintegration von Wind und Sonne (CAU)

#Nr. 2 - Energieeffizienter, zuverlässiger und kompakter Hochgeschwindigkeitsantrieb (CAU)

#Nr. 3 - Bidirektionales Hochleistungs-Bordladegerät (SDU)

Der Seminarteil beinhaltete eine Überprüfung der Gesamtprojektergebnisse sowohl hinsichtlich der Demonstratoren als auch aller anderen grenzüberschreitenden Aktivitäten während der Projektlaufzeit von Januar 2016 bis Dezember 2019.

Was die Verbreitung der Ergebnisse von PE:Region betrifft, so wurden 50 Artikel/Publikationen für internationale Konferenzen und Zeitschriften veröffentlicht und mehr als 20 Seminare/Workshops veranstaltet; darunter die internationale Leistungselektronik-Konferenz "IEEE CPE-POWERENG 2019", die im April 2019 in Sønderborg stattfand und 15 Sitzungen, Vorträge usw. umfasste.



(Besuchen Sie https://www.pe-region.eu/en_GB/arrangements/ für weitere Bilder)

Schließlich wurde eine Datenbank mit relevanten Ausrüstungen der akademischen PE:Region-Partner erstellt und online zugänglich gemacht: Damit können nun leistungselektronische Geräte über die dänisch-deutsche Grenze hinweg gemeinsam genutzt werden. Bislang wurden 400 Geräte registriert, und die Datenbank wird regelmäßig aktualisiert.

332 Programmable AC Electronic Load	Chroma	63802
333 Programmable AC Electronic Load	Chroma	63802
334 Low-Noise Voltage Preamplifier	Princeton	SRS560
335 Spectrum Analyzer	Anritsu	MS2601A
336 DC Power Supply	Regatron	TopCon Quadro
337 DC Power Supply	Regatron	TopCon Quadro

Demonstrator

Status

Demonstrator #1: Intelligente Netzintegration von Wind und Sonne

Der Prototyp für den Demonstrator Nr. 1 wurde zusammgebaut und getestet, wobei die umgewandelte Leistung 400 kW erreichte.

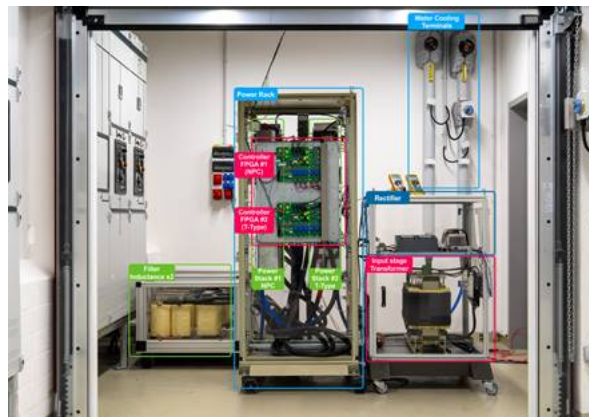


Fig. 1.1 Hardware Prototyp für Demonstrator #1

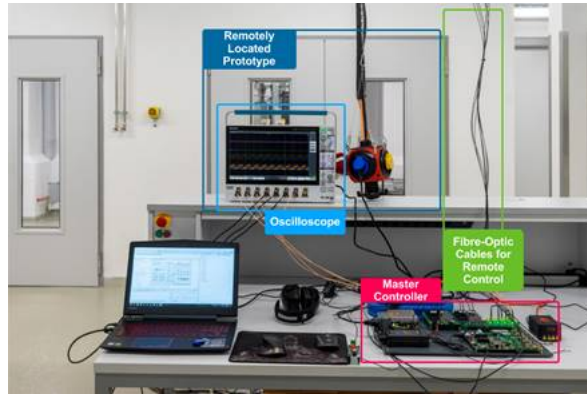
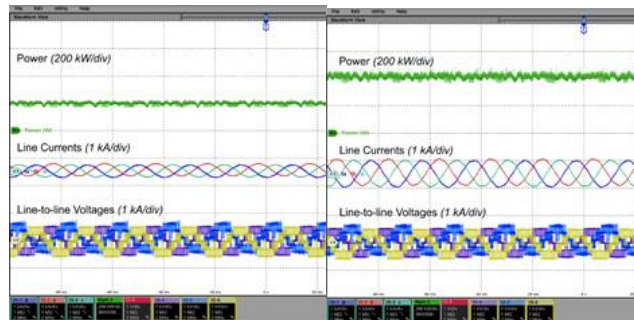


Fig. 1.2 Kontroll System für Demonstrator #1

Aus Sicherheitsgründen soll das System von einem gesicherten Standort aus ferngesteuert werden. Für das Experiment wurde das Setup innerhalb eines Sicherheitsschranks installiert und über 10 Meter Glasfaserkabel mit dem FPGA-System der Hauptsteuerung außerhalb des Schrankes verbunden. Die Endergebnisse des Demonstrators im Betrieb sind in Abb. 3 dargestellt. Abb. 3(a) zeigt die Ergebnisse der zirkulierenden Leistung bei ca. 200 kW. Die Stromspitze ist auf 300 A eingestellt, während die Spannung 600 Vrms beträgt. In Abb. 3(b) sind die Ergebnisse des 400 kW-Betriebs dargestellt. Die Stromspitze ist auf 550 A geregelt, die Spannung beträgt 600 Veff.



(a) (b) Fig. 1.3 Versuchs Ergebnisse des Demonstrator #1

Der Hauptregler kann über eine Steuersoftware bedient werden, die in der Sprache C# entwickelt wurde. Er kann über ein Standard-USB-Kabel an jeden Computer angeschlossen und für den Betrieb des Systems verwendet werden.

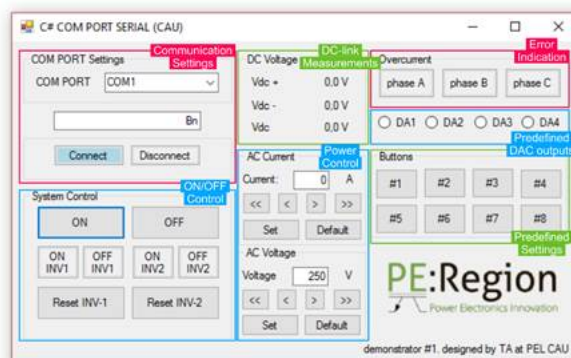


Fig. 1.4 Steuer Software für Demonstrator #1

In der ersten Version der Software kann die EIN/AUS-Steuerung für jeden der beiden Power Stacks gleichzeitig oder separat erfolgen. Der DC-Zwischenkreis-Messabschnitt bietet eine Echtzeit-Aktualisierung der DC-Spannung des Systems. Der Leistungsregelungsabschnitt ermöglicht die Einstellung der AC-Stromreferenz für einen Leistungsstapel und der AC-Spannungsreferenz für den zweiten Leistungsstapel.

Das Fehleranzeigefenster hebt die Phase im Falle eines Überstroms hervor. Der DAC-Bereich hat 4 Optionsschalter, die vordefiniert werden können, um bis zu 8 verschiedene Signale anzuzeigen, z.B. Wechselstrom/-spannung, Modulationsindex, Zwischenkreisspannung, Reglerausgänge usw. Acht Schaltflächen werden für die Konfiguration von Einstellungen verwendet, die in der aktuellen Version der Software nicht abgedeckt sind, wie z.B. Änderung der Betriebsart, Debugging, Vorladung usw.

Demonstrator #2: Energieeffizienter, zuverlässiger und kompakter Hochgeschwindigkeitsantrieb

Der Laborversuchsaufbau für den Demonstrator 2 wurde abgeschlossen. Mit dem installierten Sinuswellen-Motorfilter wurden die Regelschemata für die modellprädiktive Regelung (MPC) sowie die PWM-basierten Regelstrategien angepasst. Um einen hohen Wirkungsgrad sowie geringe Strom- und Spannungsharmonie zu erhalten, wurde ein auf Beobachtern basierendes aktives Dämpfungsschema untersucht und aufgebaut. Abb. 2 zeigt ein Schema des Gesamtsystems im Falle der hysteresebasierten Modellvorhersage-Regelung.

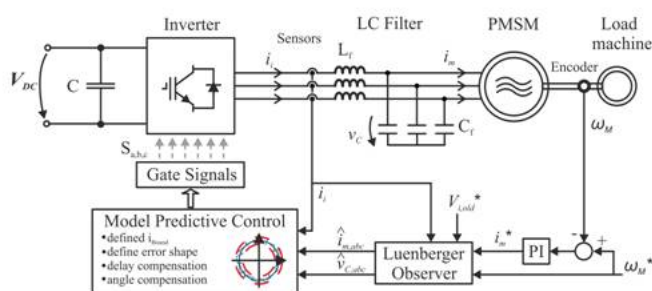


Fig. 2 Schema des Gesamtsystems im Falle der auf Hysterese basierenden Modellvorhersage-Regelung

Demonstrator #3: Bidirektionales Hochleistungs-Bordladegerät

Für den Demonstrator Nr. 3 wurde der Hardware-Prototyp der zweistufigen 20kW Dreiphasen-Leistungsfaktorkorrektur modifiziert und demonstriert. Abb. 3.1 zeigt den Prototyp der 20 kW zweistufigen dreiphasigen Leistungsfaktorkorrektur. Der Filterteil ist modifiziert, um die betrachtete EMI-Norm (CISPR11 Klasse B) zu erfüllen. Die umrichterseitige Induktivität ist so ausgelegt, dass die Stromwelligkeit auf weniger als 20% der Stromspitze reduziert wird. Der Wirkungsgrad des Wandlers ist berechnet und soll bei 60% der Volllast 99% erreichen.

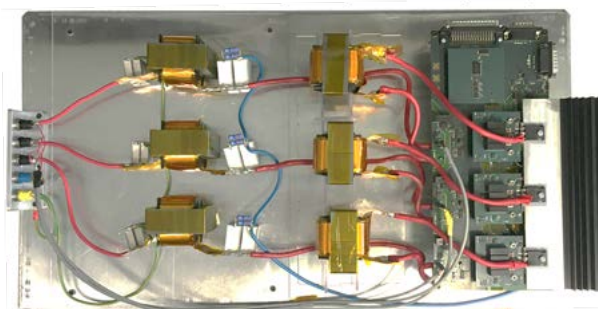


Fig. 3.1 Hardware prototyp des 20 kW zwei Richtungs PFC

Der 20 kW isolierte Gleichspannungswandler verwendet niederinduktive SiC-Leistungsmodule der FH Kiel. Ein Transformator mit niedrigem Profil und hohem Wirkungsgrad sowie eine Planarspule mit Leistungseisenkern wird verwendet, um einen isolierten Gleichspannungswandler mit hoher Leistungsdichte von 20 kW zu realisieren. Die Leistungsdichte des vorgeschlagenen 20 kW isolierten Gleichspannungswandlers beträgt 13,3 kW/L ohne Berücksichtigung des Kühlkörpers. Der Wandler hat einen geschätzten Wirkungsgrad von 98% über einen weiten Bereich von Ausganslastbedingungen.

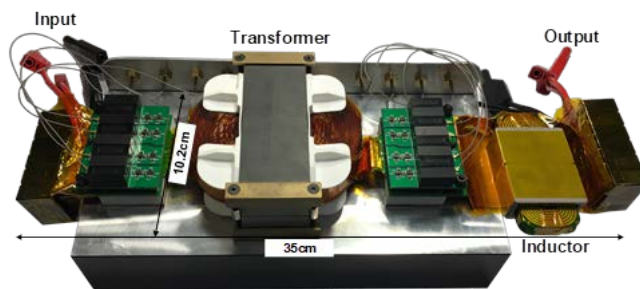


Fig. 3.2 Hardware Prototyp des isolierter Gleichstrom-Gleichstrom-Wandler mit hoher Leistungsdichte von 20 kW

Die gemessene Wärmeableitung mit organischen Filmarchiven stellt eine Verbesserung von mehr als 40% im Vergleich zu den derzeitigen konventionell hergestellten DCB dar. Aufgrund der hohen Spannung von 700 V muss das Modul gegen elektrische Überschläge gekapselt werden. Entsprechende Tests ergaben eine Spannungsfestigkeit des Moduls von mindestens 1,7 kV. Damit wird die geforderte Mindestdurchschlagsfestigkeit von 1400 V deutlich überschritten.

Dänisch-Deutscher grenzübergreifender Unterricht



Im Dezember gingen Master- und Doktoratsstudenten der SDU Sønderborg an die FH-Kiel bzw. die CAU, um dort zu unterrichten. An der FH-Kiel nahmen die Studenten an einem kundenspezifischen Seminar über Leistungsmodulare teil, das ihnen ermöglichte, individuelle Fertigungsverfahren bei der Herstellung von Leistungsmodulen auszuprobieren. An der CAU nahmen die Studenten an einer Vorlesung über Steuerungstheorie und EMV-Filterdesign teil.



Veröffentlichungen



R. Ramachandran, J. Nielsen, M. Nymand, N. Nageler, R. Eisele, "A 20 kW High Power Density Isolated DC-DC Converter for an On-board Battery Charger utilizing Very-low Inductive SiC Power Modules", 2020 IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC), USA, 2020.

BEVORSTEHENDE VERANSTALTUNGEN 2020



Vortrag über Hochgeschwindigkeitsmaschinen von Prof. Bernd Löhlein

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Montag, 20. Januar 2020 um 16:00 Uhr

Professor Bernd Löhlein hält im Rahmen des Kolloquiums der Technischen Fakultät der CAU einen Vortrag über Hochgeschwindigkeitsmaschinen. Der Vortrag beginnt um 16:00 Uhr mit der Möglichkeit, den Referenten vor der Veranstaltung in einem lockeren Rahmen zu treffen.

Im Oktober hat Prof. Löhlein eine Stelle als Professor an der Fachhochschule Flensburg angetreten. Seine Forschungsschwerpunkte sind elektrische Traktionsantriebe, Hochgeschwindigkeits-Permanentmagnetmaschinen, weichmagnetische Verbundwerkstoffe, Multiphysik und Systemsimulation (FEM).

Vielen Dank für die gute Zusammenarbeit mit den Partnern von PE:Region aus Wissenschaft und Industrie!





PE:Region er finansieret af Interreg Deutschland-Danmark med midler fra Den Europæiske Fond for Regionaludvikling. Læs mere om Interreg Deutschland-Danmark på www.interreg5a.eu

PE:Region wird gefördert durch Interreg Deutschland-Danmark mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung. Erfahren Sie mehr über Interreg Deutschland-Danmark unter www.interreg5a.eu

Unsere Mailadresse lautet:

Charlotte Bolding Andersen, cba@mci.sdu.dk

Möchten Sie ändern, ob Sie diese E-Mails erhalten?

[Löschung von der Newsletterliste.](#)

Bitte kontaktieren Sie uns mit jeder Anfrage und leiten Sie diese E-Mail an andere relevante Empfänger weiter.

[Schutz der persönlichen Daten](#)