OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

EIT

FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

Forschungsbericht 2023

Institut für Elektrische Energiesysteme

INSTITUT FÜR ELEKTRISCHE ENERGIESYSTEME

Universitätsplatz 2, D-39106 Magdeburg
Tel. ..49/391/67-58592, Fax ..49/391/67-42408

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold
Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (geschäftsführender Leiter)
Dr.-Ing. Thomas Schallschmidt

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold
Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter

3. FORSCHUNGSPROFIL

Lehrstuhl für Elektrische Antriebssysteme (Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold)

- Neue Konzepte zu geregelten elektrischen Antriebssystemen
  - Direktantriebe, z.B. Linearmotor, Lineargenerator
  - Lagergeberlose (Sensorless) Regelung
  - Elektrische Maschinen mit nicht sinusförmiger Flussverteilung
  - Magnetische Lager und Führung
  - Online-Fehlererkennung
- in Betrachtung von
  - Wirkungsgrad
  - Produktions- und Herstellungsaufwand
  - Systemzuverlässigkeit
  - Integration in das Anwendungssystem

Lehrstuhl für Elektrische Netze und Erneuerbare Energie (Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter)

Der Lehrstuhl "Elektrische Netze und Erneuerbare Energie" hat es sich zur Aufgabe gesetzt, technische und ökonomische Prozesse im Elektroenergiesystem weiter zu entwickeln, Optimierungspotentiale zu heben und neue, innovative Methoden der Netzführung, -planung und -nutzung hervorzubringen. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem systematischen Gedanken. Das bedeutet, dass der Lehrstuhl neben dem Verständnis der Funktionen und Prozesse einzelner Akteure im Energieversorgungssystem insbesondere die Interaktionen der Player untereinander und deren Auswirkungen auf das Gesamtsystem betrachtet. Dies spiegelt sich auch in den Forschungsschwerpunkten wider:

- Zur Bewältigung der bevorstehenden Herausforderungen ist die Analyse und Optimierung der Interaktion zwischen den Akteuren im Energieversorgungsnetz sowie die geeignete Modellierung des "Interaktionsmediums Stromnetz" unerlässlich. Durch diese **grundlegende Methoden-, Modell- und**

Verfahrensentwicklung lässt sich das erforderliche, bessere Verständnis der stationären, quasistationären und dynamischen Vorgänge im Gesamtsystem erwerben, aus dem schlussendlich die Ableitung optimierter **Konzepte für Netzplanung und -führung** erfolgt.

- Der Bedarf an diesen neuen Konzepten ergibt sich u.a. aus der Notwendigkeit, mehr und mehr **erneuerbare und dezentrale Erzeuger sowie Speicher** sinnvoll in das Gesamtsystem zu integrieren. Hierfür ist es erforderlich, das jeweilige **Betriebsverhalten der Anlage**, dessen Vor- und Nachteile sowie die sich daraus ergebenden Potentiale und Risiken für das Netz näher zu analysieren. Darauf aufbauend werden am Lehrstuhl **Konzepte für eine technisch und ökonomisch sinnvolle Integration** dieser Anlagen in neue oder bestehende Prozesse der Netzbetreiber im Rahmen des Energiemanagments entwickelt. Ein besonderer Schwerpunkt liegt hierbei auch auf der Modellierung, der Diagnose und der Integration von **Brennstoffzellensystemen**.

- Aufgrund ihrer geringen Leistung werden die meisten dieser Anlagen in den unteren Spannungsebenen angeschlossen, die messtechnisch nicht vollständig erfasst sind. Mittlerweile führen die zu transportierenden Energiemengen zu Grenzwertverletzungen, welche aufgrund der fehlenden Information vom Netzbetreiber nicht behoben werden können. Deshalb werden am LENA geeignete **Methoden zur Netzzustandsidentifikation** entwickelt, die sowohl technische Unschärfe als auch ökonomischen Aufwand berücksichtigen.

- Bei der **Modellierung und Optimierung des Elektroenergiesystems** spielen das **Übertragungsmedium** (Freileitung, Kabel, GIL, ...) und die **Übertragungstechnik** (Drehstrom, HGÜ, ...) eine wesentliche Rolle. Aus diesem Grund wird am Lehrstuhl das **Betriebsverhalten** dieser Technologien im Hinblick auf den Einsatz im Energieversorgungssystem untersucht und verbessert.

Lehrstuhl für Leistungselektronik (Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann)

- neue Bauelemente, z. B.
  - mit neuen Halbleitern - MOSFETs, IGBTs, Dioden, SiC, ...
  - mit neuer Aufbau- und Verbindungstechnik - NTV, ...
- in leistungselektronischen Schaltungen und Systemen, z. B.
  - Umrichter für Kleinspannung - Automobil, Brennstoffzelle
  - resonante Umrichter - kontaktlose Energieübertragung, Induktionskochfelder
  - Stromversorgungen - HGÜ, Schweißstromquellen
- Betrachtung von:
  - Funktionsweise - elektrisch mit parasitären Elementen, thermisch
  - Ansteuerung, Regelung
  - Betriebsbedingungen - Zuverlässigkeit
  - EMV, EMVU

4. SERVICEANGEBOT

Das Institut für elektrische Energiesysteme verfügt über langjährige Erfahrung in den Themengebieten Netzberechnung und -simulation, Leistungselektronik und Elektrische Antriebssysteme und bietet sein Wissen in zahlreichen Forschungsprojekten, Gutachten, Drittmittelprojekten und Studien an.

5. KOOPERATIONEN

- Clustermanagement CEESA
- DLR e.V.
- Fraunhofer IFF, Magdeburg - Prozeß und Anlagentechnik
- PSI Software AG
- RWE Power AG

- Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt (SLV) Duisburg GmbH
- Siemens AG
- Stadtwerke Quedlinburg GmbH
- Stadtwerke Wernigerode GmbH
- SWM - Stadtwerke Magdeburg
- TU Wroclaw
- Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentinien

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann, Jun.-Prof. Dr. Ines Hauer
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter, M.Sc. Anton Chupryn, M.Sc. Sebastian Helm
Kooperationen: Dr. Benger, EST, TU Clausthal-Zellefeld; Dr. Wunderwald, Fraunhofer IISB, Freiberg
Förderer: Bund - 01.10.2020 - 30.09.2023

GridBatt -Batterietechnologien zur Sicherstellung eines stabilen Netzbetriebs

Ziel des Projekts GridBatt ist es, die besonderen Anforderungen bei der Verwendung eines Batteriespeichers zur Sicherstellung eines stabilen Netzbetriebes herauszuarbeiten, um den Speicher schon beim Entwurf (Auswahl Zellchemie, Technologie, Geometrie, Umgebungsbedingungen, etc.) an die Anforderungen anzupassen, das Speichersystem daraufhin optimal zu dimensionieren und auszulegen sowie dessen Betriebsführung zu optimieren. Nur eine ganzheitliche Betrachtung von der Zellchemie über die Schnittstelle zum System (üblicherweise der Umrichter), den Systemanforderungen und der jeweiligen Rückkopplungen ermöglichen es, das volle Potential von Speichertechnologien auszuschöpfen. Ein Abgleich der besonderen Anforderungen, die typischerweise eine hohe Leistung bei kleinem Energiedurchsatz und hoher Fluktuation erfordern, mit den vorhandenen aktuell wirtschaftlich nutzbaren Speichertechnologien zeigt, dass hier ein Defizit technischer Lösungen besteht.
Vielversprechend sind die Ansätze der Aluminium-Ionen-Batterie (AIB) mit Aluminium und Graphit als Elektrodenmaterial, für die Energiedichten im Bereich von 50-60 Wh/kg gezeigt werden. Darüber hinaus wurde bei einer Laderate von 100C eine Zyklenstabilität von 500.000 Zyklen erreicht.
Nach einer Kategorisierung der Anforderungen eines Batteriespeichers im elektrischen Netz (IESY) werden diese durch eine Übertragungsfunktion bestehend aus Netz, leistungselektronischem Stellglied und Regler in Belastungen für die Batterie transformiert (IESY und EST). Auf Grundlage dieser Anforderungen werden verschiedene Speichertechnologien für den dynamischen Betrieb untersucht und charakterisiert. Ziel ist hierbei eine standardisierte Testvorschrift für Speicher zur Netzstabilisierung, wie z.B. zur Erbringung von Momentanreserve (EST). Eine weitergehende Gap-Analyse soll zeigen, dass Aluminium-Ionen-Zellen die bestehende Lücke schließen können (IISB). Folglich wird die Aluminium-Ionen-Chemie genauer untersucht und auf die Eignung zur Erbringung von Systemdienstleistungen geprüft (IISB und EST).
Nach der Eignungsverifizierung erfolgt die Übertragung der Präparationsparameter auf kommerzielle Zellsysteme und deren Fertigung. Das Funktionsmuster einer Pouchzelle für den Einsatz in Speichersystemen zur Netzstabilisierung wird entwickelt und im Verbund in einem Funktionsdemonstrator getestet (IISB und EST).
In einer abschließenden Gesamtsimulation wird das Verhalten einer hochskalierten Aluminium-Ionen-Batterie im elektrischen Netz für ein bestimmtes Anwendungsszenario untersucht und insbesondere die Rückwirkungen vom Netz auf die Batterie und andersrum bewertet. Hieraus lassen sich besipeilsweise Rückschlüsse auf zu verbessernde Materialeigenschaften der Batterie oder angepasste Betriebsparameter des Umrichters schließen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold, M.Sc. Sebastian Hieke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Andreas Gerlach
Förderer: BMWi/AIF - 01.02.2023 - 31.01.2025

H-Motor - Entwicklung und Regelung einer direktangetriebenen elektrischen Maschine und einer elektronischen Steuerung zum Betrieb eines kurbelwellenlosen Verbrennungsmotors.

Entwicklung eines 3 in1 reversiblen Hybridmotors, der als autonome Verbrennungsmotor (gasförmige, vorzüglich Wasserstoff), E-Motor sowie Generator betrieben werden kann. Kern der Forschung liegt in der Entwicklung einer Helixförmigen Rotationseinheit, die eine Funktionalität als Verbrennungs-Elektromotors sowie Generator

gewährleisten kann. Eine einfache Konstruktion von einen beweglichen zylindrische Helicoidkolben zwischen zwei unbeweglichen Zylinderköpfe erlaubt unumkehrbaren rotierenden und damit effektiven Betrieb. Eine Kurbelwellen- und ventilloser Konstruktion mit nur fünf Hauptbestandteile sichert eine geringere Masse des Motors und hohe Leistungsdichte. Dank der zylindrischen Form aller mechanischen Teile, ist eine Entwicklung des Motors als E-Motor und Generator gegeben. Der elektrische Teil kann direkt in Konstruktion implementiert werden bzw. von außen angedockt werden. Konstruktion erlaubt eines Skalierbarkeit des Motors wodurch unterschiedliche Leistungsspektren abgedeckt werden können.

Projektleitung:	Dr.-Ing. Stefan Hoerner, Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold, Dr.-Ing. Pierre-Luc Delafin, Dr.-Ing. Cyrille Bonamy
Projektbearbeitung:	Prof. Yves Delannoy, Prof. Dr. Jürgen Häberle, Prof. Dr.-Ing. Christian-Toralf Weber, Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Förderer:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2021 - 30.09.2024

OPTIDE – Leistungssteigerung und Verbesserung der Dauerfestigkeit von vertikalachsigen Wasserturbinen durch aktive Schaufeljustierung

Vertikalachsige Turbinen sind eine flächeneffiziente Technologie zur nachhaltigen Nutzung von Gezeitenströmungen. Die vertikale Drehachse sorgt allerdings zu einem dynamischen Strömungsabriss, der die Effizienz der Turbinen herabsetzt und im schlimmsten Fall zu Materialversagen durch Ermüdungsbrüche führen kann. In die Schaufeln integrierte Antriebe sollen dafür sorgen, dass sich die Turbinenschaufeln während jeder Umdrehung optimal an die Strömung anpassen, in dem die Schaufel gepitcht wird. Ein dynamischer Strömungsabriss kann so verhindert werden. Das führt zu einer höheren Effizienz bei geringeren Strukturbelastungen und das Selbsstartverhalten der Turbine kann verbessert werden. Zur Ermittlung einer optimierten Regelung der Pitchfunktion werden experimentelle Hardwarebasierte Optimierungsmethoden mit numerischen Methoden kombiniert.
Das Projekt ist eine internationale Kooperation des Instituts für Strömungstechnik und Thermodynamik und des Instituts für Elektrische Energiesysteme der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg mit dem Institut für Maschinenbau der Hochschule Magdeburg-Stendal und dem Laboratoire des Écoulements Géophysiques et Industriels der Université Grenoble-Alpes.

Projektleitung:	Dr.-Ing. Mario Stamann, Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold, MSc. Sebastian Hieke
Förderer:	BMWi/AIF - 01.04.2021 - 31.03.2024

MicroDrives: Entwicklung eines elektrisch kommutierten Synchronmotors (10 W bis 1 kW) auf Basis eines spritzgegossenen Neodym-Rotors, um den Herstellungsaufwand gegenüber gängigen Motoren bei höherer Leistungsdichte um 30 % zu reduzieren.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines permanent erregten Synchronmotors für Kleinantriebe (im Bereich von 10 W bis 1 kW) in einer sehr einfachen konstruktiven Ausführung, um den Herstellungsaufwand gegenüber gängigen Motoren zu reduzieren. Es ist zu erwarten, dass die Produktionszeit bzw. -schritte um ca. 30 % reduziert werden. Gleichzeitig sollen der Wirkungsgrad und die Leistungsdichte vergleichbar mit dem Stand der Technik sein oder diesen sogar übertreffen. Die Lösungsmethode basiert auf einer speziellen Motorausführung mit drei Steckspulen und einem neuartigen, spritzgegossenen Rotor auf Basis eines magnetischen Verbundwerkstoffes (bspw. isotropes Neodym), welcher über ein äußeres Magnetfeld bereits während des Einspritzvorgangs teil- bzw. vollständig magnetisiert wird. Anders als bei bisherigen Ansätzen mit ähnlichen Spulenausführungen bleibt hier nur ein geringes Rastmoment von ca. 2 % bestehen. Die neue Motorausführung erlaubt daher einen flexiblen und günstigen Produktionsprozess und ist für verschiedenste Nutzer von kompakten Elektromotoren, beispielsweise in der Medizintechnik oder der Automobilindustrie, von großem Interesse.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Kooperationen: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (Br.), imtek
Förderer: BMWi/AIF - 01.04.2022 - 30.09.2024

Langzeitzuverlässigkeit SiC-basierter Leistungsmodule

Ziel ist die Entwicklung und Validierung eines Verfahrens zur testbasierten Qualifizierung von Leistungsmodulen auf Basis von Silizium-Karbid (SiC) für extrem hohe Zyklenzahlen. Dazu werden SiC-MOSFETs mit neuartiger und hochzuverlässiger Aufbau- und Verbindungstechnik mittels Lastwechseltests untersucht. Der Fokus liegt hierbei auf Prüfmethoden und Strategien zur Raffung der Tests, Konzepten für in-situ Fehlerindikation, Verfahren zur Kompensation von SiC-spezifischen Drifteffekten sowie dem physikalischen Verständnis der Fehlermechanismen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Kooperationen: Lehrstuhl elektrische Netze und erneuerbare Energie; Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.; Fachgebiet Elektrische Energiespeichersysteme, Otto-von-Guericke-Universität; Technische Universität Clausthal
Förderer: Bund - 01.10.2020 - 31.03.2024

Batterietechnologien zur Sicherstellung eines stabilen Netzbetriebs - GridBatt

Das IESY befasst sich im Rahmen des Projektes mit Batteriespeichern am Netz, der Lehrstuhl für Leistungselektronik speziell mit den zugehörigen Stromrichtern und ihrer Regelung: Die bidirektionale Kopplung der Batterie, die in erster Näherung als nicht ideale Gleichspannungsquelle angesehen werden kann, deren Klemmenspannung u. a. vom Strom, dem Ladezustand und der Temperaturabhängig ist, an das Netz erfolgt über ein leistungselektronisches Stellglied. Hierfür kommen verschiedene Topologien in Frage, im einfachsten Falle liegt die Verwendung einer dreiphasigen, selbstgeführten Zweipunkt-Brückenschaltung nahe. Für die Modellierung des leistungselektronischen Stellglieds muss die Topologie berücksichtigt werden. Es ergeben sich typischerweise Zeitkonstanten im unteren Millisekunden-Bereich; im Vergleich zu elektrochemischen Vorgängen in der Batterie sowie im Hinblick auf die Regelung im Netz handelt es sich bei der Leistungselektronik mithin um ein Stellglied von recht hoher Dynamik. Neben den Topologien spielen in der Leistungselektronik die Bauelemente eine wesentliche Rolle.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2020 - 31.07.2023

Integrated quasi-steady-state energy flow algorithms and flow distribution factors for future integrated energy systems - QUEST-IES

Der zunehmende Anteil volatiler Erneuerbarer Energien in der Stromversorgung, das Abschalten konventioneller Kraftwerke und fehlende Stromleitungen führen zu großen Herausforderungen im Stromnetz. Immer häufiger fehlt dem Netz Flexibilität, was in eine Gefährdung der Netzstabilität mündet. Zur Erhöhung der Flexibilität wird häufig das integrierte Energiesystem (IES, hier: Strom, Gas, Wärme) als Lösung gesehen. Jedoch führt die Kopplung der Netze zu Wechselwirkungen im Netzbetrieb. So wirkt sich eine Änderung in einem Netz auf andere Netze aus. Werden solche Systeme unabhängig voneinander betrieben, wie es heute der Fall ist, und sind die Auswirkungen einer Änderung in einem Netz für das Gesamtsystem nicht bekannt, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Gefährdungen der Netzstabilität nur zwischen den Netzen verschoben werden. Deshalb ist es erforderlich den Einfluss von Anlagen auf die Lastflüsse im gesamten IES detailliert zu analysieren. Hierfür ist eine geeignete Methodik zur Bestimmung der Auswirkungen einzelner Anlagen auf alle Energieflüsse im IES notwendig.
Methoden, die den Einfluss einer Leistungsänderung auf die Lastflüsse bestimmen, gibt es jedoch nur für das Stromnetz (hier: Distribution Factors). Diese basieren auf Lastflussalgorithmen. Somit existiert keine Methodik, die den Einfluss von Anlagen auf das IES bestimmt und somit den Anforderungen zukünftiger IES entspricht. Deshalb wird in diesem Projekt eine Methodik entwickelt, die auf dem Ansatz der Distribution Factors aufbaut und diesen für das gesamte IES erweitert.

Im Zuge dessen müssen vorhandene integrierte Strom-, Gas- und Wärmefluss-Algorithmen erweitert werden, sodass in diesem Projekt folgende vier Punkte bearbeitet werden. Erstens, der Algorithmus wird um das transiente Verhalten des Gas- und Wärmenetzes erweitert. Zweitens, Power-to-X-Technologien (z.B. Wärmepumpe, Elektrolyseur) werden integriert. Drittens, im Gasfluss-Algorithmus wird eine Wasserstoffeinspeisung ermöglicht, sodass variable Brennwerte im Gasnetz betrachtet werden können. Viertens, basierend auf dem integrierten Lastfluss-Algorithmus wird die Methodik entwickelt mit der die Distribution Factors des IES abgeleitet werden können.
Daraus folgt, dass das Projekt einen Algorithmus bereitstellt, der eine umfassende und flexible Lösung für die Analyse zukünftiger IES ermöglicht. Des Weiteren wird der Ansatz der Distribution Factors weiterentwickeln, sodass dieser in den gleichen Anwendungsfällen jedoch für ein IES eingesetzt werden kann.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 04.10.2022 - 31.01.2023

LENA Netzleitstand Dynamische Netzsicherheitsrechnungen

Nur wenige Universitäten und Forschungseinrichtungen in Deutschland besitzen einen Netzleitstand und noch weniger besitzen eine simulative Testumgebung zur Bewertung der transienten Systemstabilität.
Die Bedeutung eines solchen Systems für Forschungseinrichtungen wird durch die Transformation des Energieversorgungssystems in Deutschland und Europa noch weiter verstärkt. In diesem Kontext sind innovative Lösungen erforderlich, um die Systemstabilität auch bei einem geringeren Anteil konventioneller Erzeugungsanlagen sicher bewerten und gewährleisten zu können. Das hier vorgeschlagene System bietet die Grundlage dafür, solche Analysen in einer praxisnahen Umgebung durchzuführen und so direkt Methoden und Hinweise zu entwickeln, die die Arbeit für das Leitwartenpersonal in Zukunft weiterhin ermöglicht und vereinfacht.
Der Wegfall von konventioneller Schwungmasse und die daraus resultierenden Fragestellungen hinsichtlich der transienten Stabilität des elektrischen Netzes sind für das erfolgreiche Gelingen der Energiewende von großer Bedeutung. Daher gewinnen diese Themen auch im Rahmen des Energieforschungsprogramms des BMWK an Bedeutung, wodurch das hier dargestellte Vorhaben die Förderfähigkeit der OVGU innerhalb von Förderungen auf Bundesebene stärkt.
Darüber hinaus ist die transiente Stabilität nicht nur ein lokales, sondern ein europäisches Thema. So betreffen Winkelpendelungen im europäischen Verbundnetz immer mehrere Regelzonen bzw. Länder. Somit schafft das Vorhaben eine wichtige Grundvoraussetzung um zukünftig auch im Rahmen von EU-Projekten mit anderen Forschungseinrichtungen bzw. mit Netzbetreibern anderer Regelzonen zusammenzuarbeiten.
Mit dem Vorhaben wird eine Systemumgebung geschaffen, an die sich weitere Algorithmen und Methoden modular anfügen lassen. Damit ist sichergestellt, dass die Umgebung auch in zukünftigen Forschungsprojekten regelmäßig zum Einsatz kommen kann. Zusätzlich sichert die Systemumgebung eine nachhaltige und zukunftsorientierte Ausbildung von Studenten, da die Abschlussarbeiten, die in Zusammenarbeit mit dieser Umgebung entstehen, für den zukünftigen Systembetrieb des elektrischen Netzes relevante Themen aufgreifen.
Im Rahmen unterschiedlicher Projekte arbeitet die OVGU bereits mit Netzbetreibern und Herstellern von Leitsystemsoftware zusammen. Die Möglichkeiten zur Kooperation werden durch das hier geschilderte Vorhaben um weitere Forschungsthemen erweitert. Insbesondere eine verstärkte Zusammenarbeit mit Übertragungsnetzbetreibern kann durch die Umsetzung dieses Vorhabens angestrebt werden.

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFSÄTZE

Abbaszadeh, Shokoofeh; Kiiski, Yanneck; Leidhold, Roberto; Hoerner, Stefan
On the influence of head motion on the swimming kinematics of robotic fish
Bioinspiration & biomimetics - London : Inst. of Physics, Bd. 18 (2023), Heft 5, Artikel 056007, insges. 14 S.
[Imp.fact.: 3.4]

Wilhelmi, Florian; Komatsu, Yuji; Yamaguchi, Shinya; Uchida, Yuki; Kase, Tadashi; Kunori, Shinji; Lindemann, Andreas
Improving the heat dissipation and current rating of Ga2 O3 Schottky diodes by substrate thinning and junction-side cooling
IEEE transactions on power electronics / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 38 (2023), Heft 6, S. 7109-7117
[Imp.fact.: 6.7]

Yu, Yinquan; Gao, Haixi; Zhou, Shaowei; Pan, Yue; Zhang, Kunpeng; Liu, Peng; Yang, Hui; Zhao, Zhao; Madyira, Daniel Makundwaneyi
Rotor faults diagnosis in PMSMs based on branch current analysis and machine learning
Actuators - Basel : MDPI, Bd. 12 (2023), Heft 4, Artikel 145, insges. 19 S.
[Imp.fact.: 2.6]

Yu, Yinquan; Pan, Yue; Chen, Qiping; Hu, Yiming; Gao, Jian; Zhao, Zhao; Niu, Shuangxia; Zhou, Shaowei
Multi-objective optimization strategy for permanent magnet synchronous motor based on combined surrogate model and optimization algorithm
Energies - Basel : MDPI, Bd. 16 (2023), Heft 4, Artikel 1630, insges. 17 S.
[Imp.fact.: 3.2]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFSÄTZE

Lindemann, Andreas
10th ECPE SiC & GaN user forum - potential of wide bandgap semiconductors in power electronic applications : report of conclusions
Bodo's power systems - Laboe : A Media . - 2023, Heft 5, S. 20-21

Schäfer, Johannes; Leidhold, Roberto; Achilles, Frederik
Steer-by-wire - universal calculation of production-dependent, strongly fluctuating friction in steering
SAE technical papers / Society of Automotive Engineers - Warrendale, Pa. : Soc. . - 2023, Artikel 2023-01-5082

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Bennecke, Timo; Ruiz-Hussmann, Karla; Joedecke, Paul; Abbaszadeh, Shokoofeh; Delafin, Pierre-Luc; Weber, Christian-Toralf; Hoerner, Stefan
A methodology to capture the single blade loads on a cross-flow tidal turbine flume model
15th Proceedings of the European Wave and Tidal Energy Conference - Southampton, UK : Energy and Climate Change Division ; Blanko Ilzarbem Jesús María . - 2023

Fritsch, Martin; Wolter, Martin
Determination of the optimal air gap of an HFCT
2023 IEEE Power & Energy Society Innovative Smart Grid Technologies Conference (ISGT) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 5 S.

Glende, Eric; Wolter, Martin
Extra long distance ultra high voltage direct current
Konferenz: IEEE Sustainable Power and Energy Conference, iSPEC, Perth, Australia, 04-07 December 2022, 2022 IEEE Sustainable Power and Energy Conference (iSPEC) - Piscataway, NJ: IEEE . - 2023, insges. 5 S.;

Hoerner, Stefan; Leidhold, Roberto; Abbaszadeh, Shokoofeh; Ruiz-Hussmann, Karla; Bennecke, Timo; Zhao, Zhao; Joedecke, Paul; Weber, Christian-Toralf; Delafin, Pierre-Luc; Bonamy, Cyrille; Delannoy, Yves
Experimental optimization environment for developing an intracycle pitch control in cross flow turbines
15th Proceedings of the European Wave and Tidal Energy Conference - Southampton, UK : Energy and Climate Change Division ; Blanko Ilzarbem Jesús María . - 2023

Kempiak, Carsten; Lindemann, Andreas
Compensation of long-term drift effects of SiC MOSFETs under power cycling like gate conditions
PCIM Europe , 2023 - Berlin : VDE Verlag GmbH ; PCIM Europe (Veranstaltung:2023), S. 1524-1533

Ladentin, Kevin; Lindemann, Andreas
Using the influence of internal gate resistance on gate current peak as TSEP for GaN HEMTS
PCIM Europe , 2023 - Berlin : VDE Verlag GmbH ; PCIM Europe (Veranstaltung:2023), S. 2637-2642

Li, Tianyu; Yang, Wenwen; Lindemann, Andreas
Measurement of GaN HEMTs' temperature dependent on-state resistance in switching operation
PCIM Europe , 2023 - Berlin : VDE Verlag GmbH ; PCIM Europe (Veranstaltung:2023), S. 2613-2620

Zhao, Zhao; Bennecke, Timo; Hoerner, Stefan; Leidhold, Roberto
Intracycle active blade pitch control for cross-flow tidal turbines using embedded electric drive systems
15th Proceedings of the European Wave and Tidal Energy Conference - Southampton, UK : Energy and Climate Change Division ; Blanko Ilzarbem Jesús María . - 2023

Zhao, Zhao; Leidhold, Roberto
Speed as perturbation in anisotropy based sensorless control methods
2023 11th International Conference on Power Electronics and ECCE Asia (ICPE 2023 - ECCE Asia) - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 915-919

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Lindemann, Andreas [HerausgeberIn]; Wolter, Martin [HerausgeberIn]; Rose, Georg [HerausgeberIn]; Vick, Ralf [HerausgeberIn]
23. Dresdener Kreis Elektroenergieversorgung - Begleitband zum Workshop 2022 in Magdeburg : [15. bis 16. März 2022]
Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, 2023, 1 Online-Ressource (1, iv, 47 Seiten, 19,74 MB) - (Res electricae Magdeburgenses; Band 96) Kongress: Dresdener Kreis Elektroenergieversorgung 23 Magdeburg 2022.03.15-16

DISSERTATIONEN

Benecke, Sebastian; Leidhold, Roberto [AkademischeR BetreuerIn]
Auslegungskriterien hochdynamischer Linearmaschinen für alternierende Bewegungen
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2023, 1 Online-Ressource (XVII, 135 Seiten, 34,24 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 116-123]

Kempiak, Carsten; Lindemann, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]
Lastwechselmethoden für Siliziumkarbid-MOSFETs unter Berücksichtigung von deren Schwellspannungsinstabilität
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2023, 1 Online-Ressource (xi, 177 Seiten, 13,27 MB) - (Res electricae Magdeburgenses; Band 97) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 148-164; Redaktionsschluss: September 2023]

Könneke, Nicola; Wolter, Martin [AkademischeR BetreuerIn]; Schegner, Peter [AkademischeR BetreuerIn]
Entwurf eines Testbetts für Assistenzsysteme in der Netz- und Systemführung
Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2023, 1 Online-Ressource (XIII, 86 Seiten, 5,32 MB) - (Res

electricae Magdeburgenses; Band 95) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 76-80]

Vogt, Henning S.; Leidhold, Roberto [AkademischeR BetreuerIn]
Aktive Tilgung von Drehschwingungen und Verbrennungsmotorstart durch Resonanzanregung mit der Elektromaschine eines Hybrid-Antriebs
Magdeburg, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2023, IX, 179 Seiten ;
[Literaturverzeichnis: Seite 127-130]

Wegner, Sebastian; Woschke, Elmar [AkademischeR BetreuerIn]; Leidhold, Roberto [AkademischeR BetreuerIn]
Schwingungsanalysen unter ganzheitlicher Berücksichtigung elektromagnetischer Lasten
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2023, 1 Online-Ressource (XVIII, 140 Seiten, 31,78 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 127-134]