

Modulhandbuch

Master

Elektrotechnik und Informationstechnik

Studienordnungsversion: 2014

Vertiefung: EET

gültig für das Wintersemester 2019/20

Erstellt am: 16. Dezember 2019

aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau

URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-16047

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.F	Ab- schluss	LP
Nichtlineare Elektrotechnik											FP	5
Nichtlineare Elektrotechnik	2	2	0								PL 90min	5
Projektierungsseminar EET											FP	5
Projektierungsseminar EET			0	3	0						PL 30min	5
Modellbildung und Simulation in der Energietechnik											FP	5
Modellbildung und Simulation in der Energietechnik	2	2	0								PL	5
Module aus Wahlkatalog												
Netzleittechnik und Energiemanagementsysteme (EES 3)											FP	5
Netzleittechnik und Energiemanagementsysteme (EES3)	2	2	0								PL 30min	5
Netzynamik, HGÜ und FACTS (EES4)											FP	5
Netzynamik, HGÜ und FACTS (EES4)		2	2	0							PL 30min	5
Berechnung elektrischer Netze und Anlagen (BENA)											FP	5
Berechnung elektrischer Netze und Anlagen (BENA)	3	1	0								PL 30min	5
Schutz elektrischer Netze und Anlagen (SENA)											FP	5
Schutz elektrischer Netze und Anlagen (SENA)		3	1	0							PL 30min	5
Dezentrale und zentrale Elektroenergieversorgung (EEV)											FP	5
Dezentrale und zentrale Elektroenergieversorgung (EEV)		3	1	0							PL 30min	5
Elektrotechnische Geräte und Anlagen 2											FP	5
Elektrotechnische Geräte und Anlagen 2 (ETG2)	2	1	1								PL 60min	5
Lichtbogen- und Kontaktphysik											FP	5
Lichtbogen und Kontaktphysik (KoLibo)	2	2	1								PL 60min	5
Technologie der Schaltgeräte											FP	5
Technologie der Schaltgeräte (TNSG)		2	2	0							PL 60min	5
Blitz- und Überspannungsschutz (BUE)											FP	5
Blitz- und Überspannungsschutz (BUE)	2	2	0								PL 30min	5
Transiente Vorgänge in elektrischen Anlagen (TVA)											FP	5
Transiente Vorgänge in elektrischen Anlagen (TVA)		2	2	0							PL 30min	5
Transientenmesstechnik (TMT)											FP	5
Transientenmesstechnik (TMT)		2	2	0							PL 30min	5
Hochspannungs- und Isoliertechnik											FP	5
Hochspannungs- und Isoliertechnik	2	2	1								PL 30min	5
Diagnostik in der elektrischen Energietechnik											FP	5
Diagnostik in der elektrischen Energietechnik		2	1	1							PL 30min	5
Aktive Filter und Leistungsflussregelung in elektrischen Netzen											FP	5
Aktive Filter und Leistungsflussregelung in elektrischen Netzen		2	2	0							PL 45min	5
Auslegung elektrischer Maschinen											FP	5
Auslegung elektrischer Maschinen		2	2	0							PL 45min	5
Wärme- und Stoffübertragung											FP	5
Wärme- und Stoffübertragung	2	2	0								PL 30min	5
Elektrische Energiewandlung											FP	5
Elektrische Energiewandlung		2	2	0							PL 30min	5

Numerische Simulation in der Elektroprozess-technik						FP	5	
Numerische Simulation in der Elektroprozess-technik	2 2 0					PL 30min	5	
Auslegung leistungselektronischer Schalter						FP	5	
Auslegung leistungselektronischer Schalter	2 1 0					PL 30min	5	
Technologische Stromversorgung						FP	5	
Technologische Stromversorgung	2 1 1					PL 30min	5	
Microcontroller- und Signalprozess-technik						FP	5	
Microcontroller- und Signalprozess-technik	2 1 1					PL 45min	5	
Schaltnetz-teile /Stromversorgungs-technik						FP	5	
Schaltnetz-teile / Stromversorgungs-technik	2 1 1					PL 45min	5	
Modellbildung und Simulation in leistungselektronischen Systemen						FP	5	
Modellbildung und Simulation in leistungselektronischen Systemen	2 1 1					PL 30min	5	
Ansteuerautomaten						FP	5	
Ansteuerautomaten	2 2 0					PL 30min	5	
Leistungselektronik 2 - Theorie						FP	5	
Leistungselektronik 2 - Theorie	2 2 1					PL 30min	5	
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Energietechnik						FP	5	
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Energietechnik	2 0 1					PL 60min	5	
Energieeinsatzoptimierung multimodaler Energieversorgungs-systeme						FP	5	
Energieeinsatzoptimierung multimodaler Energieversorgungs-systeme	2 2 0					PL 30min	5	
Energieeinsatzoptimierung - Grundlagen						FP	5	
Energieeinsatzoptimierung - Grundlagen	2 2 2					PL 30min	5	
Energieforschung und Innovationsmethoden						FP	5	
Energieforschung und Innovationsmethoden	2 0 1 2 0 1					PL	5	
Technisches Nebenfach							MO	10
							SL	0
							SL	0
Nichttechnisches Nebenfach							MO	10
							SL	0
							SL	0
Masterarbeit mit Kolloquium							FP	30
Kolloquium						PL 45min	10	
Masterarbeit		900 h				MA 6	20	

Modul: Nichtlineare Elektrotechnik

Modulnummer: 100636

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Fachkompetenz:

Naturwissenschaftliche und angewandte Grundlagen der nichtlinearen Elektrotechnik, Einbindung des angewandten Grundlagenwissens in die Bewertung technischer Aufgabenstellungen

Methodenkompetenz:

Systematische Anwendung von Methoden zur Behandlung nichtlinearer Probleme der Elektrotechnik, Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens, Erweiterung des Abstraktionsvermögens

Systemkompetenz: Fachübergreifendes systemorientiertes Denken

Sozialkompetenz: Lernvermögen, Mobilität, Flexibilität, Kommunikation

Hörer der Lehrveranstaltung

- können das Verhalten technischer Bauelemente durch nichtlineare Modelle beschreiben
- besitzen grundsätzliche Kenntnisse der Approximation und Interpolation von Kennlinien zur geeigneten

Beschreibung von Messkurven

- verfügen über Kenntnisse zur Berechnung von nichtlinearen Gleich- und Wechselstrom-Netzwerken
- besitzen Grundkenntnisse der Beschreibung des dynamischen Verhaltens elektrischer Netzwerke durch nichtlineare Differentialgleichungssysteme

- können die Stabilität nichtlinearer elektrischer Netzwerke bewerten und Bifurkationsphänomene erkennen und zuordnen

Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, Lineare Netzwerktheorie

Detailangaben zum Abschluss

Nichtlineare Elektrotechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1342 Prüfungsnummer: 2100038

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2117

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	2	0																																	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz:
Naturwissenschaftliche und angewandte Grundlagen der nichtlinearen Elektrotechnik, Einbindung des angewandten Grundlagenwissens in die Bewertung technischer Aufgabenstellungen
Methodenkompetenz:
Systematische Anwendung von Methoden zur Behandlung nichtlinearer Probleme der Elektrotechnik, Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens, Erweiterung des Abstraktionsvermögens
Systemkompetenz: Fachübergreifendes systemorientiertes Denken
Sozialkompetenz: Lernvermögen, Mobilität, Flexibilität, Kommunikation
Hörer der Lehrveranstaltung

- können das Verhalten technischer Bauelemente durch nichtlineare Modelle beschreiben
- besitzen grundsätzliche Kenntnisse der Approximation und Interpolation von Kennlinien zur geeigneten Beschreibung von Messkurven
- verfügen über Kenntnisse zur Berechnung von nichtlinearen Gleich- und Wechselstrom-Netzwerken
- besitzen Grundkenntnisse der Beschreibung des dynamischen Verhaltens elektrischer Netzwerke durch nichtlineare Differentialgleichungssysteme
- können die Stabilität nichtlinearer elektrischer Netzwerke bewerten und Bifurkationsphänomene erkennen und zuordnen

Vorkenntnisse

Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, Lineare Netzwerktheorie

Inhalt

Einführung in die nichtlineare Netzwerktheorie: Grundelemente, Modulierung nichtlinearer Zweipol- und Dreipol-Elemente; Approximation und Interpolation von Zweipol-Kennlinien; Analyse resistiver Netzwerke: mathematische Modellierung, Lösungsmethoden, nichtlineare Wechselstromnetzwerke; Dynamische RLC-Netzwerke: Topologische Analysetechnik, Lösung nichtlinearer Differentialgleichungssysteme, Stabilität stationärer Lösungen, Bifurkationsphänomene, Chaos, Rauschen in nichtlinearen Netzwerken

Medienformen

Tafelvorlesung, Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben im pdf-Format

Literatur

[1] Philippow, E.: Nichtlineare Elektrotechnik. Akademische Verlagsgesellschaft Leipzig, 1971 [2] Chua, L.O.; Desoer, Ch.; Kuh, E.: Linear and Nonlinear Circuits. Mc Graw Hill, 1987 [3] Hasler, M.; Neiryck, J.: Nonlinear Circuits. Artech House Inc., 1986

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Projektierungsseminar EET

Modulnummer: 100720

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Kennenlernen

- Wissenschaftliches Arbeiten

Erwerb von Kompetenzen

- Selbstständiges lösen eines speziellen wissenschaftlichen Problems der gewählten Vertiefungsrichtung

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse elektrische Energiesysteme und vertiefende Kenntnisse in der gewählten Vertiefungsrichtung

Detailangaben zum Abschluss

Projektierungsseminar EET

Fachabschluss: Prüfungsleistung generiert 30 min Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100496

Prüfungsnummer: 210460

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 116	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2164	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				0	3	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Kennenlernen

- Wissenschaftliches Arbeiten

Erwerb von Kompetenzen

- Selbstständiges lösen eines speziellen wissenschaftlichen Problems der gewählten Vertiefungsrichtung

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse elektrische Energiesysteme und vertiefende Kenntnisse in der gewählten Vertiefungsrichtung

Inhalt

Ausgewählt aus aktuellen Forschungsgebieten der gewählten Spezialisierung

Medienformen

PC

Literatur

Entsprechend der aktuellen Forschungsschwerpunkte und gewählter Vertiefungsrichtung

Detailangaben zum Abschluss

Ausgabe von Forschungsthemen erfolgt zu Beginn des Semesters. Erarbeitung eines ca. 15-20 seitigen Beleges. Die Note des Belegs geht zu 2/3, die zugehörige mündliche Prüfung/Verteidigung zu 1/3 in die Modulnote ein.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Modellbildung und Simulation in der Energietechnik

Modulnummer: 100721

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Erwerb von Kompetenzen

- Simulationssprachen und -systeme
- Erstellung und Programmierung von Simulationen

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Erfolgreicher Abschluss aller Grundlagenfächer des Studiengangs EPCE

Detailangaben zum Abschluss

Schriftliche Prüfungsleistung 180 min

Modellbildung und Simulation in der Energietechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 180 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100497

Prüfungsnummer: 2100460

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2161							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 2 0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Kap. 1: Grundsätze Netzberechnung

- 1.1 Stationäre Netzberechnung
- 1.2 Dynamische Netzberechnung
- 1.3 Beispiele

Kap. 2: Transiente Netzberechnung

- 2.1 Numerische Verfahren
- 2.1 Numerische Verfahren
- 2.3 Praktische Untersuchungen

Kap. 3: Feldberechnung

- 3.1 Finite Elemente
- 3.2 Simulationswerkzeuge
- 3.3 Beispiele

Kap. 4: Elektrische Maschinen

- 4.1 Übersicht Berechnungsmethoden elektrischer Maschinen
- 4.2 Simulation und Berechnungswege für Gleichstrommaschinen
- 4.3 Anwendungsbeispiel

Kap. 5: Elektrische Geräte und Anlagen

- 5.1 Methoden und Zielsetzungen
- 5.2 Modelltheorien zum Lichtbogen
- 5.3 Beispiel

Kap. 6: Leistungselektronische Systeme

- 6.1 Modellierungsarten und –grundsätze
- 6.2 Umsetzung Modellebenen
- 6.3 Anwendungsbeispiel Modellebenen
- 6.4 Idealer Schalter
- 6.5 Selbstgeführter Umrichter
- 6.6 Anwendungsbeispiel

Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss aller Grundlagenfächer des Studiengangs EET

Inhalt

- Systembeschreibung
- Analoge und digitale Simulation
- Objektorientierte Simulation

Medienformen

Folien
Tafelbilder

Literatur

- [1] Milano, F. Power System Modelling and Scripting
- [2] MATLAB The Language of Technical Computing, The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, 2000
- [3] MATLAB Control System Toolbox, The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, 2000
- [4] Simulink Writing S-Functions, The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, 2002
- [5] MATLAB Optimization Toolbox, Users's Guide, The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, 2000

Detailangaben zum Abschluss

Schriftliche Prüfung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Netzleittechnik und Energiemanagementsysteme (EES 3)

Modulnummer: 100878

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Kennenlernen

- Architektur und Funktionsweisen von Netzleittechniken
- Leistungsflussanalyse (Newton Raphson, Gauss Seidel, schnell entkoppelte, Gleichstromleistungsfluss Berechnung)
- Sensitivitätsanalyse
- Fehleranalyse
- Netzreduktion
- Optimale Leistungsflussberechnung
- Kommunikationsprotokolle
- Prognose und Vorhersage

Erwerb von Kompetenzen

- Leistungsflussberechnungen vermaschter Energiesysteme
- Leistungsflussregelung in großen Systemen
- Durchführung Fehleranalysen

Vorraussetzungen für die Teilnahme

- Grundlagen der Energiesysteme und -geräte (EES1 und ETG1)
- Grundlagen Betrieb elektrische Energiesysteme (EES2)

Detaillangaben zum Abschluss

Netzleittechnik und Energiemanagementsysteme (EES3)

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100730 Prüfungsnummer: 2100473

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2164

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	2	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Kennenlernen

- Architektur und Funktionsweisen von Netzleittechniken
- Leistungsflussanalyse (Newton Raphson, Gauss Seidel, schnell entkoppelte, Gleichstromleistungsfluss Berechnung)
- Sensitivitätsanalyse
- Fehleranalyse
- Netzreduktion
- Optimale Leistungsflussberechnung
- Kommunikationsprotokolle
- Prognose und Vorhersage

Erwerb von Kompetenzen

- Leistungsflussberechnungen vermaschter Energiesysteme
- Leistungsflussregelung in großen Systemen
- Durchführung Fehleranalysen

Vorkenntnisse

Grundlagen der Energiesysteme und -geräte (EES1 und ETG1)
 Grundlagen Betrieb elektrische Energiesysteme (EES2)

Inhalt

- Grundlagen Netzleittechniken
- Stationäre Systemanalyse
- Optimierung
- Prognose und Vorhersage

Medienformen

Folien
 Tafelbilder
 Aufgabenblätter

Literatur

- [1] Crastan, V. Elektrische Energieversorgung 2. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2004
- [2] Schwab, A.J.: Elektroenergiesysteme. Springer Verlag (springer.de), 2. Auflage 2009. XXX, ISBN 978-3-540-92226-1
- [3] Kundur, Prabha: Power System Stability and Control, McGraw-Hill, New York, Toronto, ISBN 0-07-045958-X, 1993
- [4] Heuck; K.; Dettmann K.-D. : Elektrische Energieversorgung: Vieweg-Verlag Wiesbaden, 2004
- [5] Oswald, B.; Oeding, D.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer 2004

Detailangaben zum Abschluss

Ab dem Sommersemester 2016 besteht die alternative Prüfungsleistung aus einer 30-minütigen mündlichen Prüfung sowie einem Softwareprojekt. Das Bestehen des Softwareprojektes ist Voraussetzung zur Teilnahme an der mündlichen Prüfung. Die Endnote ergibt sich zu 100 % aus der Note der mündlichen Prüfung.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Netzdynamik, HGÜ und FACTS (EES4)

Modulnummer: 100879

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Kennenlernen

- Methoden der dynamischen Netzberechnung
- Verfahren zur Verbesserung der Systemdämpfung
- Methoden zur Systemanalyse
- Technologische Grundlagen, Anlagenaufbau und Regelung von Thyristor- und VSC-basierten FACTS-Elementen und HGÜ-Systemen

Erwerb von Kompetenzen

- Einsatz der kennengelernten Methoden und Verfahren
- Selbstständiges Durchführen dynamischer Systemanalyse
- Aufbau eines Netzmodells zur RMS-Simulation im Mittel- und Kurzzeitbereich mittels gängiger Simulationsmethoden

Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen des Betriebs und Analyse elektrischer Energiesysteme

Detailangaben zum Abschluss

Netzdynamik, HGÜ und FACTS (EES4)

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100758

Prüfungsnummer: 2100496

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2164																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	2	0																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Kennenlernen

- Methoden der dynamischen Netzberechnung
- Verfahren zur Verbesserung der Systemdämpfung
- Methoden zur Systemanalyse
- Technologische Grundlagen, Anlagenaufbau und Regelung von Thyristor- und VSC-basierten FACTS-Elementen und HGÜ-Systemen

Erwerb von Kompetenzen

- Einsatz der kennengelernten Methoden und Verfahren
- Selbstständiges Durchführen dynamischer Systemanalyse
- Aufbau eines Netzmodells zur RMS-Simulation im Mittel- und Kurzzeitbereich mittels gängiger Simulationsmethoden

Vorkenntnisse

Grundlagen des Betriebs und Analyse elektrischer Energiesysteme

Inhalt

- Regelungssysteme für Kurzzeitdynamiken
- Dämpfung von Leistungspendelungen
- dynamische Systemanalyse (Eigenwertanalyse, Modalkomposition)
- Reglerentwurf für die Erregungsregelung
- Systementwurf, Betrieb und Regelung von FACTS Betriebsmitteln (SVC, TCSC, STATCOM, ASC, UPFC)
- Systementwurf und Betrieb von VSC und Thyristor basierten HVDC
- Anwendung von FACTS und HVDC für die Regelung von Energiesystemen

Medienformen

Folien, Tafelbilder, Rechnerübung

Literatur

- [1] Heuck, K.; Dettmann K.-D. : Elektrische Energieversorgung: Vieweg-Verlag Wiesbaden, 2004
- [2] Oswald, B.; Oeding, D.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer 2004
- [3] Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 1, Springer, 2000
- [4] Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 2, Springer, 2004
- [5] Kundur: "Power System Control and Stability", Macgraw Hill, 1994

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
- Master Electrical Power and Control Engineering 2013
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET

Modul: Berechnung elektrischer Netze und Anlagen (BENA)

Modulnummer: 100880

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Kennenlernen

- wichtiger Berechnungsverfahren zur Planung und Gestaltung elektrischer Anlagen und Netze
- der Strom- und Spannungsverhältnisse bei Ausgleichs-, Schalt-, Resonanz- und Fehlervorgängen
- der Kurzschlussstromkenngrößen und deren Bestimmung
- der Standardverfahren der Kurzschlussstromberechnung
- der Massnahmen zur Beherrschung der Kurzschlussströme in elektrischen Netzen

Erwerb von Kompetenzen

- zur Ermittlung der Strom- und Spannungsbeanspruchungen für die Planung und Gestaltung elektrischer Netze und Anlagen
- zur praktischen Durchführung von Kurzschlussstromberechnungen

Voraussetzungen für die Teilnahme

Energiesysteme 1

Detailangaben zum Abschluss

Berechnung elektrischer Netze und Anlagen (BENA)

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100731

Prüfungsnummer:2100474

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2164																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	3	1	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Kennenlernen

- wichtiger Berechnungsverfahren zur Planung und Gestaltung elektrischer Anlagen und Netze
- der Strom- und Spannungsverhältnisse bei Ausgleichs-, Schalt-, Resonanz- und Fehlervorgängen
- der Kurzschlussstromkenngrößen und deren Bestimmung
- der Standardverfahren der Kurzschlussstromberechnung
- der Massnahmen zur Beherrschung der Kurzschlussströme in elektrischen Netzen

Erwerb von Kompetenzen

- zur Ermittlung der Strom- und Spannungsbeanspruchungen für die Planung und Gestaltung elektrischer Netze und Anlagen
- zur praktischen Durchführung von Kurzschlussstromberechnungen

Vorkenntnisse

Energiesysteme 1

Inhalt

- Berechnung von Ausgleichs- und Schaltvorgängen in DC- und AC-Kreisen
- Resonanzen in linearen und nichtlinearen Kreisen
- Fehlervorgänge in elektrischen Netzen, Kurzschlüsse, Kurzschlussstromwirkungen
- Berechnung des zeitlichen Verlaufs und der charakteristischen Kenngrößen des Kurzschlussstroms
- Berechnung unsymmetrischer Zustände in elektrischen Netzen
- Kurzschlussstromberechnung nach standardisierten Verfahren
- Spezielle Probleme der Kurzschlussstromberechnung und des Kurzschlusschutzes
- Einsatz von Schmelzsicherungen zum Kurzschlusschutz
- Methoden und Maßnahmen der Kurzschlussstrombegrenzung

Medienformen

Power-Point-Präsentation

Literatur

- [1] Boehle, B.; Guthmann, O. u.a.: ABB - Taschen-buch Schaltanlagen. Cornelsen/Giradet - Ver-lag, 9. Auflage, 1992
- [2] Knies, W.; Schierack, K.: Elektrische Anla-gen-technik. Kraftwerke-Netze-Schaltanlagen-Schutzeinrichtungen. Hauser - Verlag 1991
- [3] Happoldt, H.; Oeding, D.: Elektrische Kraft-wer-ke und Netze. Springer - Verlag 1987
- [4] Hosemann; Boeck: Grundlagen der elektrischen Energietechnik. Springer - Verlag 1983
- [5] Hütte - Taschenbücher der Technik. Elek-trische Energietechnik. Band 2: Geräte, Band 3: Netze. Springer - Verlag 1988
- [6] Flosdorff; Hilgarth: Elektrische Energiever-teilung. Teubner - Verlag 1986

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Schutz elektrischer Netze und Anlagen (SENA)

Modulnummer: 100881

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Kennenlernen

- des Aufbaus, der Prinzipien und Verfahren der Anlagengestaltung
- der Aufgaben, Funktionen, Grundsaltungen, Bauformen und Bauweisen von Umspannwerken, Stationen und Schaltanlagen in der HS-, MS- und NS-Ebene
- der Grundzüge der Planung, des Betriebs, des Schutzes und der Instandhaltung von EEA
- der Schutzkriterien und der Schutztechnik
- der Verfahren und Anwendung des Überlast- und Kurzschlusschutzes für Betriebsmittel und Anlagen
- der Prinzipien und Besonderheiten des Lichtbogenschutzes
- Instandhaltungsmaßnahmen und -strategien

Erwerb von Kompetenzen

- zur Wahl der Maßnahmen und Einrichtungen des Schutzes wichtiger Betriebsmittel, Anlagen sowie von Personen
- zur Realisierung des Störlichtbogenschutzes
- zur Durchführung von Risikoanalysen und Gefährdungsbeurteilungen

Voraussetzungen für die Teilnahme

Berechnung elektrischer Netze und Anlagen

Detailangaben zum Abschluss

Schutz elektrischer Netze und Anlagen (SENA)

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100732

Prüfungsnummer: 2100475

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2164							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fachsemester	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
		3 1 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Kennenlernen

- des Aufbaus, der Prinzipien und Verfahren der Anlagengestaltung
- der Aufgaben, Funktionen, Grundsaltungen, Bauformen und Bauweisen von Umspannwerken, Stationen und Schaltanlagen in der HS-, MS- und NS-Ebene
- der Grundzüge der Planung, des Betriebs, des Schutzes und der Instandhaltung von EEA
- der Schutzkriterien und der Schutztechnik
- der Verfahren und Anwendung des Überlast- und Kurzschlusschutzes für Betriebsmittel und Anlagen
- der Prinzipien und Besonderheiten des Lichtbogenschutzes
- Instandhaltungsmaßnahmen und -strategien

Erwerb von Kompetenzen

- zur Wahl der Maßnahmen und Einrichtungen des Schutzes wichtiger Betriebsmittel, Anlagen sowie von Personen
- zur Realisierung des Störlichtbogenschutzes
- zur Durchführung von Risikoanalysen und Gefährdungsbeurteilungen

Vorkenntnisse

Berechnung elektrischer Netze und Anlagen

Inhalt

- Anforderungen an Elektroenergieanlagen (EEA), Kriterien der Auswahl
- Umspannwerke, Stationen und Schaltanlagen
- Schutz elektrischer Anlagen, Schutztechnik
- Schutz von Leitungen, Transformatoren, Generatoren, Motoren und anderer elektrischer Betriebsmittel
- Lichtbogenschutz in EEA
- Anlagen- und Personenschutz
- Sicherer Betrieb von EEA
- Schutz von Personen durch persönliche Schutzausrüstungen, Risikoanalyse und Gefährdungsbeurteilung
- Instandhaltung von EEA

Medienformen

Power-Point-Präsentation

Literatur

- [1] Schau, H.; Halinka, A.; Winkler, W.: Elektrische Schutzeinrichtungen in Industrienetzen und –anlagen. Grundlagen und Anwendung. München/Heidelberg: Hüthig & Pflaum Verlag, 2008, ISBN 978-3-8101-0255-3.
- [2] Hubensteiner; Bartz: Schutztechnik in elektrischen Netzen (Band 1 u. 2). VDE - Ver-lag 1992
- [3] Doemeland, W.: Handbuch Schutz-technik. Verlag Technik Berlin 1995, 5. Auflage
- [4] Flosdorff; Hilgath: Elektrische Energiever-teilung. Teubner - Verlag 1986
- [5] Böhme, H.: Mittelspannungstechnik. Verlag Technik Berlin 1992.
- [6] Boehle, B.; Guthmann, O. u.a.: ABB - Taschen-buch Schaltanlagen. Cornelsen/Giradet - Ver-lag, 9. Auflage, 1992
- [7] Happoldt, H.; Oeding, D.: Elektrische Kraft-wer-ke und Netze. Springer - Verlag 1987
- [8] Hosemann; Boeck: Grundlagen der elektrischen Energietechnik. Springer - Verlag 1983
- [9] Hütte - Taschenbücher der Technik. Elek-trische Energietechnik. Band 2: Geräte, Band 3: Netze. Springer - Verlag 1988

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Dezentrale und zentrale Elektroenergieversorgung (EEV)

Modulnummer: 100882

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Kennenlernen

- des Aufbaus von Energieversorgungssystemen und der verschiedenen Formen von Stromnetzen
- der Unterschiede zwischen dezentraler und zentraler Energieversorgung (Lastflüsse, Spannungsverteilung)
- der Arten der Sternpunktbehandlung und Erdung
- der praktisch relevanten regenerativen Energiequellen und Arten dezentraler Erzeugungsanlagen
- Anforderungen und Regeln der Netzintegration dezentraler Erzeugungsanlagen
- der Besonderheiten von Hochstromanlagen

Erwerb von Kompetenzen

- zur Wahl der Sternpunkterdung in elektrischen Netzen
- zur Auswahl und Auslegung der Einrichtungen zur Blindleistungskompensation
- zur Erstellung von Anschlusskonzepten für dezentrale Erzeugungsanlagen
- zur Gestaltung von Hochstromanlagen

Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der elektrischen Energietechnik

Detailangaben zum Abschluss

Dezentrale und zentrale Elektroenergieversorgung (EEV)

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100733 Prüfungsnummer:2100476

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2164

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				3	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Kennenlernen**
- des Aufbaus von Energieversorgungssystemen und der verschiedenen Formen von Stromnetzen
 - der Unterschiede zwischen dezentraler und zentraler Energieversorgung (Lastflüsse, Spannungsverteilung)
 - der Arten der Sternpunktbehandlung und Erdung
 - der praktisch relevanten regenerativen Energiequellen und Arten dezentraler Erzeugungsanlagen
 - Anforderungen und Regeln der Netzintegration dezentraler Erzeugungsanlagen
 - der Besonderheiten von Hochstromanlagen
- Erwerb von Kompetenzen**
- zur Wahl der Sternpunkterdung in elektrischen Netzen
 - zur Auswahl und Auslegung der Einrichtungen zur Blindleistungskompensation
 - zur Erstellung von Anschlusskonzepten für dezentrale Erzeugungsanlagen
 - zur Gestaltung von Hochstromanlagen

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der elektrischen Energietechnik

Inhalt

- Dezentrale und zentrale Elektroenergieversorgung
- Aufbau und Gestaltung elektrischer Stromnetze
- Sternpunktbehandlung und Erdung in elektrischen Netzen
- Blindleistungskompensation
- Dezentrale Erzeugung
- Regenerative Energiequellen und dezentrale Erzeugungsanlagen; Kraft-Wärmekopplung, Blockheizkraftwerke, Biomassekraftwerke, Brennstoffzellen; Windenergie und Windenergieanlagen; Solarenergie- und Photovoltaikanlagen; Wasserkraftnutzung, Geothermie
- Dezentrale Versorgungs- und Managementsysteme, Einbindung/ Netzintegration dezentraler Erzeugung
- Hochstromanlagen, Stromversorgung von Hochstromtechnologien

Medienformen

Power-Point-Präsentation

Literatur

[1] Crastan, V. Elektrische Energieversorgung 2. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2004
 [2] Schwab, A.J.: Elektroenergiesysteme. Springer Verlag (springer.de), 2. Auflage 2009. XXX, ISBN 978-3-540-92226-1
 [3] Flossdorf, R.; Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung. B. G. Teubner Verlag Stuttgart – Leipzig – Wiesbaden, 9. Auflage, 2005
 [4] Kaltschmidt, M.; Wiese, A.; Streicher, W.: Erneuerbare Energien, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 3. Auflage, 2003
 [5] Giesecke, J.; Mosonyi, E.: Wasserkraftanlagen. Springer Verlag (springer.de), 5. Auflage 2009. XXVIII, ISBN 978-3-540-88988-5
 [6] Kaltschmitt, M.; Hartmann, H.; Hofbauer, H.: Energie aus Biomasse. Springer Verlag (springer.de), 2. Auflage 2009. XXXII, ISBN 978-3-540-85094-6
 [7] Wesselak, V.; Schabbach, T.: Regenerative Energietechnik. Springer Verlag (springer.de), 2009. XII, ISBN 978-3-540-95881-9
 [8] Häberlein, H.: Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen. Berlin/Offenbach:

VDE-Verlag, 2. Auflage 2010, ISBN 978-3-8007-3205-0

[9] Schlabbach, J.: Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen. Berlin/Offenbach: VDE-Verlag, 2. Auflage 2011, ISBN 978-3-8007-3340-8

[10] Berlin/Offenbach: VDE-Verlag, 88. Auflage 2011, ISBN 978-3-8007-3230-2

[11] Popp, M.: Speicherbedarf bei einer Stromversorgung mit erneuerbaren Energien. Springer Verlag (springer.de), 2010. XII, ISBN 978-3-642-01926-5

[12] Servatius, H.-G.; Schneidewind, U.; Rohlfing, D.: Smart Energy – Wandlung zu einem nachhaltigen Energiesystem. Springer Verlag (springer.de), 2011, ISBN 978-3-642-21819-4

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Master Regenerative Energietechnik 2016

Modul: Elektrotechnische Geräte und Anlagen 2

Modulnummer: 100946

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage wesentliche Betriebsmittel der Energietechnik zu analysieren, zu dimensionieren und zu synthetisieren. Es können innovative Entwicklungsrichtungen auf Basis des Wissens selbstständig verfolgt werden. Das Verhalten der einzelnen Betriebsmittel und ihre Wechselwirkung im System des elektrischen Netzes ist analysierbar. Das analytisch, systematische Denken ist geschult. Kreativität zur Lösung neuer technischer Lösungen wird angeregt. Teamorientierung, Entscheidungsverhalten und Arbeitsorganisation wird in den Praktikas geschult.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Elektrische Energietechnik, Elektrotechnische Geräte 2 und Anlagen

Detailangaben zum Abschluss

Elektrotechnische Geräte und Anlagen 2 (ETG2)

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 60 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100757

Prüfungsnummer:2100495

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2162							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 1 1									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage wesentliche Betriebsmittel der Energietechnik zu analysieren, zu dimensionieren und zu synthetisieren. Es können innovative Entwicklungsrichtungen auf Basis des Wissens selbstständig verfolgt werden. Das Verhalten der einzelnen Betriebsmittel und ihre Wechselwirkung im System des elektrischen Netzes ist analysierbar. Das analytisch, systematische Denken ist geschult. Kreativität zur Lösung neuer technischer Lösungen wird angeregt. Teamorientierung, Entscheidungsverhalten und Arbeitsorganisation wird in den Praktikas geschult.

Vorkenntnisse

Elektrische Energietechnik, Elektrotechnische Geräte 1

Teilnahmevoraussetzung für das Praktikum ist das Absolvieren der Arbeitsschutzbelehrung, diese findet einmalig zu Beginn jedes Semesters statt. Termin wird per Aushang im Fachgebiet, auf der Fachgebietswebseite und im VLV bekannt gegeben.

Inhalt

Überspannungsschutzgeräte, Ableiter in der Hochspannung, Mittelspannung und Niederspannung

Messwandler, Nichtkonventioneller Wandler

Generatoren (Betriebsdiagramm der Synchronmaschine, Blindleistungsverhalten der Synchronmaschine,

Regelung des Generators), Transformatoren, Drehstromtransformatoren

Spulen

Kondensatoren (Reihen Kondensatoren, Parallelkondensatoren), Freileitungen, Kabel, HGÜ-Anlagentechnik

Medienformen

Foliensatz, Skript, Schnittmodelle, Geräte als Anschauungsstücke, Fachexkursionen, Praktikumsanleitungen

Literatur

Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik, Fachbuchverlage Leipzig, 2003

Herold, G.: Elektrische Energieversorgung, Band 1 - 4, J. Schlembach Fachverlag, 2002

Böhme: Mittelspannungstechnik, Verlag Technik Berlin, 1992

Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag, 2006

Oeding, D.; Oswald, B. R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, 7. Auflage, Springer Verlag, 2011

Crastan, V.; Westermann, D.: Elektrische Energieversorgung 3, Springer Verlag, 2012

Blehschmidt, M.: VDEW-Kabelhandbuch, VDEW Energieverlag GmbH, Frankfurt, 2001

Reschke, E.; Olshausen, R. v.: Kabelanlagen für Hoch- und Höchstspannung, Publicis MCD Verlag, 1998

Detailangaben zum Abschluss

Die alternative Prüfungsleistung besteht aus einer 60-minütigen mündlichen Prüfung sowie einem benoteten Praktikum (4 Versuche). Die mdl. Prüfung geht mit 2/3, das Praktikum mit 1/3 in die Gesamtbewertung ein.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Lichtbogen- und Kontaktphysik

Modulnummer: 100883

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, Schaltgerätekonstruktionen zu analysieren, ihre physikalische Wirkungsweise zu verstehen und die verschiedenen technischen Lösungen zu bewerten. Sie sind in der Lage, Lichtbogenlöschsysteme mittels Modellbildung und Simulation zu entwickeln. Das analytische und systematische Denken ist geschult. In den Praktika wird die Teamfähigkeit, Arbeitsorganisation und Präsentationstechnik ausgebildet.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Elektrischen Energietechnik, Elektrotechnische Geräte 1, Elektrotechnische Geräte 2 und Anlagen

Detailangaben zum Abschluss

Lichtbogen und Kontaktphysik (KoLibo)

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 60 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100745

Prüfungsnummer:2100481

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):94	SWS:5.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2162																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	2	1																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Schaltgerätekonstruktionen zu analysieren, ihre physikalische Wirkungsweise zu verstehen und die verschiedenen technischen Lösungen zu bewerten. Sie sind in der Lage, Lichtbogenlöschsysteme mittels Modellbildung und Simulation zu entwickeln. Das analytische und systematische Denken ist geschult. In den Praktika wird die Teamfähigkeit, Arbeitsorganisation und Präsentationstechnik ausgebildet.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrischen Energietechnik, Elektrotechnische Geräte 1, Elektrotechnische Geräte 2 und Anlagen

Inhalt

Definitionen: Plasma, Lichtbogen, Schaltlichtbogen; Entstehungsmöglichkeiten von Lichtbögen; Lichtbogenlöschung in Gasen, Flüssigkeiten und Vakuum; Beeinflussung des Lichtbogenverhaltens, Physik elektrischer Kontakte und Kontaktwerkstoffe, Ausführungen von Nieder-, Mittel- und Hochspannungsschaltgeräten

Medienformen

Foliensatz, Video, Exponate, PC-Animation

Literatur

Burkhardt: Schaltgeräte der Elektrotechnik, Verlag Technik, 1985
 Lindmayer, M.: Schaltgeräte, Grundlagen, Aufbau, Wirkungsweise, Springer-Verlag, 1987
 Boulos, M.; Fauchais, P.; Pfender, E.: Thermal Plasmas, Plenum Press, New York, 1994
 Slade, P. G.: Electrical Contacts: Principles and Applications, CRC Press, New York, 2014
 Vinaricky, E.: Elektrische Kontakte, Werkstoffe und Anwendungen, 3. Auflage, Springer Verlag, 2016
 Holm, R.: Electric Contacts Theory and Applications, 4. Edition, Springer Verlag, 2000

Detailangaben zum Abschluss

Die alternative Prüfungsleistung besteht aus einer 60-minütigen mündlichen Prüfung sowie einem benoteten Praktikum (4 Versuche inkl. Dokumentation). Die mdl. Prüfung geht mit 2/3, das Praktikum mit 1/3 in die Gesamtbewertung ein.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Technologie der Schaltgeräte

Modulnummer: 100884

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind der Lage, schaltgeräterelevante Konstruktions- und Entwicklungsaufgaben zu analysieren und neue Lösungen zu erarbeiten. Sie können die modernen Methoden der Portfoliotechnik, Computersimulation und Simultaneous Engineering anwenden. Das analytische und kreative Denken ist ausgeprägt. Teamorientierung, Präsentationstechnik, und Arbeitsorganisation werden ausgeprägt.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Elektrische Energietechnik, Lichtbogen- und Kontaktphysik, Elektrotechnische Geräte 1, Elektrotechnische Geräte und Anlagen 2

Detailangaben zum Abschluss

Technologie der Schaltgeräte (TNSG)

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100754 Prüfungsnummer:2100490

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):105 SWS:4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2162

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	2	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage schaltgeräterrelevante Konstruktions- und Entwicklungsaufgaben zu analysieren und neue Lösungen zu erarbeiten. Sie können die modernen Methoden der Portfoliotechnik, Computersimulation und Simultaneous Engineering anwenden. Das analytische und kreative Denken ist ausgeprägt. Teamorientierung, Präsentationstechnik und Arbeitsorganisation werden ausgeprägt.

Vorkenntnisse

Elektrische Energietechnik, Lichtbogen- und Kontaktphysik, Elektrotechnische Geräte 1, Elektrotechnische Geräte und Anlagen 2

Inhalt

Technologiebetrachtungen zu NS-Schaltgeräten, Technologieentwicklungskurve, Technologieportfolio, Delphi-Studie, Konstruktion und Entwicklung von NS-Schaltgeräten, Schütze, Leistungsschalter, Motorschutzschalter, Definition, Funktionsstruktur, Aufbau, Anwendung, Prüfungen von Schaltgeräten (Lebensdauer, Hochstrom, Erwärmung, Spezialmesstechnik), Computersimulation, Finite Elemente, Magnetfeld, Temperatur, Lichtbogensimulation, Kinematik, Dynamik

Medienformen

Foliensatz, Video, Exponate, Prospekte, Vorführungen

Literatur

Slade, G.: Electrical Contacts, Principles and Application, CRC Press, New York, 2014
 Vinaricky, E.: Elektrische Kontakte, Werkstoffe und Anwendungen, 3. Auflage, Springer Verlag, 2016
 Burkhard, G.: Schaltgeräte der Elektroenergietechnik, Verlag Technik Berlin, 1985
 Lindmayer, M.: Schaltgeräte, Grundlagen, Aufbau, Wirkungsweise, Springer Verlag, 1987
 Eversheim, W.: Innovationsmanagement für technische Produkte, Springer Verlag, 2003

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Electrical Power and Control Engineering 2013
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Blitz- und Überspannungsschutz (BUE)

Modulnummer: 100886

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Rock

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden können das richtige Verhalten bei Gewitter, die Effekte von Blitzentladungen und die Arbeitsweise von Schutzeinrichtungen beschreiben sowie Anlagen und Komponenten hinsichtlich des Blitz- und Überspannungsschutzes analysieren, grob dimensionieren und bewerten. Die Studierenden kennen die grundlegende Ausführung von Einrichtungen zum Blitzschutz und von Blitzschutzanlagen sowie von Überspannungsschutzgeräten und -systemen (Nieder- und Hochspannungsbereich) und verstehen deren Funktionsweise. Die Studierenden sind in der Lage die mechanischen, thermischen und elektromagnetischen Wirkungen von Blitzströmen zu berechnen oder abzuschätzen. Grundlegend kennen die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise von Einrichtungen zur Nachbildung von elektrischen Blitzgrößen im Labor.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Elektrotechnik und elektrische Energietechnik auf dem Niveau eines Ingenieurstudienganges (BSc.),
Grundkenntnisse: Elektrotechnische Geräte, Hochspannungstechnik, Elektrische Netze, Elektrische Energiesysteme

Detailangaben zum Abschluss

Blitz- und Überspannungsschutz (BUE)

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkenn.:Pflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100746

Prüfungsnummer:2100482

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Rock

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2169																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können das richtige Verhalten bei Gewitter, die Effekte von Blitzentladungen und die Arbeitsweise von Schutzzeineinrichtungen beschreiben sowie Anlagen und Komponenten hinsichtlich des Blitz- und Überspannungsschutzes analysieren, grob dimensionieren und bewerten. Die Studierenden kennen die grundlegende Ausführung von Einrichtungen zum Blitzschutz und von Blitzschutzanlagen sowie von Überspannungsschutzgeräten und -systemen (Nieder- und Hochspannungsbereich) und verstehen deren Funktionsweise. Die Studierenden sind in der Lage die mechanischen, thermischen und elektromagnetischen Wirkungen von Blitzströmen zu berechnen oder abzuschätzen. Grundlegend kennen die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise von Einrichtungen zur Nachbildung von elektrischen Blitzgrößen im Labor.

Vorkenntnisse

Elektrotechnik und elektrische Energietechnik auf dem Niveau eines Ingenieurstudienganges (BSc); Grundkenntnisse: Elektrotechnische Geräte, Hochspannungstechnik, Elektrische Netze, Elektrische Energiesysteme

Inhalt

Geschichte von Blitzschutz und Blitzforschung, Entstehung von Gewittern, Einteilung und Ablauf von Blitzentladungen, Kennwerte und Bedrohungsparameter, grundsätzliche Blitzstromwirkungen, Elektromagnetisches Feld der Blitzentladung, Äußerer Blitzschutz (Fanganordnungen, Ableitung, Erdung), Innerer Blitzschutz (Blitzschutzpotentialausgleich, Trennungsabstände), Blitzschutzkonzept, Überspannungsschutz, Laborsimulation von Blitzströmen und Prüfverfahren, Richtlinien und Normen zum Blitz- und Überspannungsschutz

Medienformen

PowerPoint-Präsentationen; Folien; Tafel und Kreide; Anschauungsobjekte; Demonstrationsversuche; Bereitstellung von Präsentationen und Folien

Literatur

Hasse, P.; Wiesinger, J.; Zischank, W.: Handbuch für Blitzschutz und Erdung, Pflaum Verlag, München, 5. Auflage, 2006

Heidler, F.; Stimper, K.: Blitz und Blitzschutz, VDE Verlag GmbH, Berlin, Offenbach, 2009

Rakov, V.A.; Uman, M.A.: Lightning, Physics and Effects, Cambridge University Press, Cambridge, 2005

Baatz, H.: Mechanismus der Gewitter und Blitze, VDE Verlag GmbH, 1985

Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik, Hanser Fachbuchverlag, Fachbuchverlag Leipzig, 2002

Kern, A.; Wettingfeld, J.: Blitzschutzsysteme 1 / Blitzschutzsysteme 2, VDE Verlag GmbH, Berlin, Offenbach, 2014/2015

Blitzplaner DEHN + SÖHNE, 3. Auflage, Druckschrift Nr. DS702/2013, Neumarkt/Opf., Juli 2013, <http://www.dehn.de>, 4. Auflage, 2018

Landers, E.U.; P. Zahlmann, P.: EMV - Blitzschutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen, VDE Verlag GmbH, Berlin, Offenbach, 3. Auflage, 2013

Kopecky, V.: EMV, Blitz- und Überspannungsschutz von A bis Z, Pflaum Verlag, München, 2. Auflage, 2011

Schwab, A.J.; W. Kürner, W.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer-Verlag, Berlin, 5. Auflage, 2007

Raab, V.: Überspannungsschutz in Verbraucheranlagen: Auswahl, Errichtung, Prüfung, HUSS-MEDIEN, Verlag Technik, Berlin, 2003

Standler, R.B.: Protection of Electronic Circuits from Overvoltages, John Wiley & Sons, New York, 1989, Dover Publications, Mineola, 2002

Hasse, P.: Überspannungsschutz von Niederspannungsanlagen, TÜV-Verlag, 4. Auflage, 1998

DIN EN 62305-1 bis -4 (VDE 0185-305-1 bis -4) (IEC 62305-1 bis -4:2010), Oktober 2011, Blitzschutz, Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Teil 2: Risiko-Management, Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen, Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Transiente Vorgänge in elektrischen Anlagen (TVA)

Modulnummer: 100887

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Rock

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden können Ersatzschaltbilder ableiten und Rechenverfahren anwenden sowie kennen wichtige Schalterbeanspruchungen und können Schaltüberspannungen, Stromausgleichsvorgänge sowie Wanderwellenvorgänge beschreiben, deren Ursachen erklären und Maßnahmen zur Reduzierung der Beanspruchungen ableiten. Die Studierenden sind in der Lage, transiente Vorgänge in elektrischen Netzen zu analysieren und deren Auswirkungen auf das Netz und die Betriebsmittel zu bewerten. Die Studierenden können mit einem verbreitet angewendeten Netzwerkanalyseprogramm für elektroenergetechnische Probleme einfache Schaltungssimulationen durchführen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Elektrotechnik und Elektrische Energietechnik auf dem Niveau eines Ingenieurstudienganges (BSc);
Grundkenntnisse: Elektrotechnische Geräte, Hochspannungstechnik, Elektrische Netze, Elektrische Energiesysteme

Detailangaben zum Abschluss

Transiente Vorgänge in elektrischen Anlagen (TVA)

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100749

Prüfungsnummer:2100485

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Rock

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2169							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 2 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können Ersatzschaltbilder ableiten und Rechenverfahren anwenden sowie kennen wichtige Schalterbeanspruchungen und können Schaltüberspannungen, Stromausgleichsvorgänge sowie Wanderwellenvorgänge beschreiben, deren Ursachen erklären und Maßnahmen zur Reduzierung der Beanspruchungen ableiten. Die Studierenden sind in der Lage, transiente Vorgänge in elektrischen Netzen zu analysieren und deren Auswirkungen auf das Netz und die Betriebsmittel zu bewerten. Die Studierenden können mit einem verbreitet angewendeten Netzwerkanalyseprogramm für elektroenergetische Probleme einfache Schaltungssimulationen durchführen.

Vorkenntnisse

Elektrotechnik und Elektrische Energietechnik, auf dem Niveau eines Ingenieurstudienganges (BSc.); Grundkenntnisse: Elektrotechnische Geräte, Hochspannungstechnik, Elektrische Netze, Elektrische Energiesysteme

Inhalt

Übersicht (elektromagnetomechanische Vorgänge, Resonanz-, Schalt- und Blitzvorgänge), Ersatzschaltbilder, Rechenverfahren, Schalterbeanspruchungen (Klemmen- und Abstandskurzschluss, Doppelerdschluss, asynchrones Schalten), Schaltüberspannungen (Unterbrechen von kleinen induktiven Strömen, Schalten kapazitiver Ströme), Stromausgleichsvorgänge, Ausgleichsvorgänge in GIS, Wanderwellenvorgänge

Medienformen

Tafel und Kreide, Folien, Power-Point-Präsentationen, Bereitstellung von Folien und Präsentationen

Literatur

Noack, F.: Schalterbeanspruchungen in Hochspannungsnetzen, Verlag Technik, Berlin, 1980

Noack, F.: Einführung in die Elektrische Energietechnik, Hanser Fachbuchverlag, Fachbuchverlag Leipzig, 2002

Rüdenberg, R.: Elektrische Schaltvorgänge, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1974

Baatz, H.: Überspannungen in Energieversorgungsnetzen, Springer-Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg, 1956

Koettnitz, H.; Winkler, G.; Weißnig, K.-D.: Grundlagen elektrischer Betriebsvorgänge in Elektroenergiesystemen, 1. Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1986

Greenwood, A.: Electrical Transients in Power Systems, 2nd Ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, USA, 1991

Slamecka, E.; Waterschek, W.: Schaltvorgänge in Hoch- und Niederspannungsnetzen, Berechnungsgrundlagen, Publicis Corporate Publishing, 1992 (1972)

Miri, A.M.: Ausgleichsvorgänge im Elektroenergiesystem, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000

Herold, G.: Elektrische Energieversorgung, Band II, Parameter elektrischer Stromkreise, Leitungen, Transformatoren, J. Schlembach Fachverlag, Weil der Stadt, 2001

Herold, G.: Elektrische Energieversorgung, Band IV, Ein- und Ausschaltvorgänge, Überspannungen,

Grundprinzipien des Netzschutzes, J. Schlembach Fachverlag, Weil der Stadt, 2001

Das, J.C.: Transients in Electrical Systems Analysis, Recognition, and Mitigation, The McGraw-Hill Companies, Inc., New York, USA, 2010

Watson, N.; Arrillaga, J.: Power Systems Electromagnetic Transients Simulation, IET Power and Energy Series 39, London, 2007

Schramm, H.-H.: Schalten im Hochspannungsnetz, VDE-Verlag Berlin, 2015

Van der Sluis, L.: Transients in Power Systems, 2nd Edition, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, 2001

Smeets, R.; van der Sluis, L.; Kapetanovic, M.; Peelo, D.; Janssen, A.: Switching in Electrical Transmission and Distribution Systems, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK, 2015

Balzer, G.; Neumann, C.: Schalt- und Ausgleichsvorgänge in elektrischen Netzen, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2016

Smith, P.W.: Transient Electronics, Pulsed Circuit Technology, John Wiley & Sons, Ltd., 2002

Shenkman, A.L.: Transient Analysis of Electric Power Circuits Handbook, Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2005

CIGRE TB 543: Guideline for Numerical Electromagnetic Analysis Method and its Application to Surge Phenomena, Working Group C4.501, June 2013

Martinez-Velasco, J.A.: Power System Transients, Parameter Determination, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York, 2010

Martinez-Velasco, J.A.: Transient Analysis of Power Systems, Solution Techniques, Tools, and Applications, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK, 2015

Ametani, A.; Nagaoka, N.; Baba, Y.; Ohno, T.: Power System Transients, Theory and Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC, Boca Raton, FL, USA, 2013

Ametani, A.: Numerical Analysis of Power System Transients and Dynamics, IET Power and Energy Series 78, The Institution of Engineering and Technology, London, UK, 2015

Dommel, H.W.; Bhattacharya, S.; Brandwajn, V.; Lauw, H.K.; Marti, L.: Electromagnetic Transients Program Reference Manual (EMTP Theory Book), Bonneville Power Administration, Portland, Oregon, USA, August 1986

Meyer, W.S.; Liu, T.-H.: Alternative Transients Program (ATP), Rule Book, Canadian / American EMTP User Group, 1987 - 1992

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Transientenmesstechnik (TMT)

Modulnummer: 100888

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Rock

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die Grundlagen der elektrischen Messtechnik und Signalverarbeitung mit den Schwerpunkten Realisierung und Eigenschaften digitaler Messsysteme. Der Aufbau, die Arbeitsweise, der Umgang und die Fehler von Digitalspeicheroszilloskopen (DSO) sind bekannt. Die Studierenden kennen und verstehen das grundsätzliche Verhalten von Messsystemen für schnell veränderliche elektrische Größen, verschiedene Messaufnehmer zur Spannungs- und Strommessung sowie Leitungen zur Signalübertragung und können Messaufbauten entwerfen bzw. prinzipiell gestalten. Die Studierenden verstehen die Messwertverarbeitung und sind in der Lage, die Messung kurzzeitiger elektrischer Vorgänge durchzuführen, Messsignale auszuwerten und weiterzuverarbeiten.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Elektrotechnik und elektrische Energietechnik auf dem Niveau eines Ingenieurstudienganges (BSc);
Grundkenntnisse: Elektrische Meßtechnik, Elektrotechnische Geräte, Hochspannungstechnik

Detailangaben zum Abschluss

Transientenmesstechnik (TMT)

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100750 Prüfungsnummer:2100486

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Rock

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2169

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	2	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Grundlagen der elektrischen Messtechnik und Signalverarbeitung mit den Schwerpunkten Realisierung und Eigenschaften digitaler Messsysteme. Der Aufbau, die Arbeitsweise, der Umgang und die Fehler von Digitalspeicheroszilloskopen (DSO) sind bekannt. Die Studierenden kennen und verstehen das grundsätzliche Verhalten von Messsystemen für schnell veränderliche elektrische Größen, verschiedene Messaufnehmer zur Spannungs- und Strommessung sowie Leitungen zur Signalübertragung und können Messaufbauten entwerfen bzw. prinzipiell gestalten. Die Studierenden verstehen die Messwertverarbeitung und sind in der Lage, die Messung kurzzeitiger elektrischer Vorgänge durchzuführen, Messsignale auszuwerten und weiterzuverarbeiten.

Vorkenntnisse

Elektrotechnik und elektrische Energietechnik auf dem Niveau eines Ingenieurstudienganges (BSc);
 Grundkenntnisse: Elektrische Meßtechnik, Elektrotechnische Geräte, Hochspannungstechnik

Inhalt

Analoge und digitale Messtechnik und Signalverarbeitung, Analog-Digital-Umsetzung, Fehler, Aufbau und Arbeitsweise und Eigenschaften von DSO, Abtastverfahren, Betriebsarten, Trigger, Frequenzabhängigkeit, Messaufbauten (Bezugspotential, Erdung, Schirmung, potentialfreie Messung, Trenntransformator), Aufnehmer zur Spannungs- und Strommessung (Spannungsteiler, Tastkopf, Messwiderstand, Rogowski-Spule, Stromwandler) und deren Einsatz, Leitungen zur Signalübertragung (Koaxialkabel, Lichtwellenleiter)

Medienformen

Tafel und Kreide; Folien; PowerPoint-Präsentationen; Bereitstellung von Folien und Präsentationen

Literatur

Schwab, A.J.: Hochspannungsmesstechnik: Meßgeräte und Meßverfahren, Springer, Berlin, 1981

Schon, K.: Stoßspannungs- und Stoßstrommesstechnik, Springer, Berlin, Heidelberg, 2010

Groh, H.: Hochspannungsmesstechnik, Strom- und Spannungsmessung bei transienten Vorgängen, Teilentladungsmessung, Impulsmesstechnik und Kabelfehlerortung, expert-Verlag, 1994

Richter, P.: Digitale Strom- und Spannungsmeßeinrichtung mit großer Bandbreite auf Hochspannungspotential, Dissertation, Universität Erlangen-Nürnberg, 1994

Becker, W.-J.; Bonfig, K. W.; Höing, K.: Handbuch Elektrische Meßtechnik, Hüthig Verlag, Heidelberg, 2000

Felderhoff, R.: Elektrische und elektronische Messtechnik: Grundlagen, Verfahren, Geräte und Systeme, Hanser, München, 2002

Meyer, G.: Oszilloskope, Hüthig, Heidelberg, 1997

Lerch, R.: Elektrische Meßtechnik : analoge, digitale und computergestützte Verfahren, 6. Auflage, Springer, Berlin, 2012

Cassing, W.; Hübner, K.D.: Elektromagnetische Wandler und Sensoren: Grundlagen, feldnumerische Berechnungen und Anwendungen, Ehningen bei Böblingen, expert-Verlag, 1989

CIGRE TB 593: Past, Present and Future of IEC And IEEE High-Voltage and High Current Testing Standards, Working Group D1.35, August 2014

Hickman, I.: Oscilloscopes, How to use them, how they work, 5th Ed., Newnes, Elsevier, Oxford, UK, 2001

Tektronix: XYZs of Oscilloscopes, 05/2001, 03W-8605-2, www.tektronix.com

Weber, J.: Oscilloscope, Probe, Circuits, Circuit Concepts, Tektronix, Inc., 1969

Hoppe, P.: Übertragungsverhalten analoger Schaltungen, B. G. Teubner, Stuttgart, 1994

Zander, H.: Datenwandler : A/D- und D/A-Wandler, 2. Auflage, Vogel Verlag, Würzburg, 1990

Ahmed M.A. Ali: High Speed Data Converters, The Institution of Engineering and Technology, London, 2016

Schwab, A.J.; Kürner, W.: Elektromagnetische Verträglichkeit, 6. Auflage, Springer, Berlin, 2011

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Hochspannungs- und Isoliertechnik

Modulnummer: 100889

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage hochspannungsrelevant Problemstellungen der Betriebsmittel in elektrischen Netzen zu analysieren, zu bewerten und Lösungen zu erarbeiten. Neue Technologien und Verfahren können selbstständig weiter verfolgt werden. Kooperationsverhalten, analytisches und systematisches Denken sowie Arbeitsorganisation und Teamorientierung werden in den Übungen und Praktika ausgeprägt.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Hochspannungstechnik 1

Detailangaben zum Abschluss

Hochspannungs- und Isoliertechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100828

Prüfungsnummer:2100510

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):94	SWS:5.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2162

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	2	1																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage hochspannungsrelevante Problemstellungen der Betriebsmittel in elektrischen Netzen zu analysieren, zu bewerten und Lösungen zu erarbeiten. Neue Technologien und Verfahren können selbstständig weiter verfolgt werden. Kooperationsverhalten, analytisches und systematisches Denken sowie Arbeitsorganisation und Teamorientierung werden in den Übungen und Praktika ausgeprägt.

Vorkenntnisse

Hochspannungstechnik 1

Inhalt

Dozent: Dr. Carsten Leu

Physikalische Vorgänge bei hohen Feldstärken und Spannungen, Gestaltung und Diagnose von Hochspannungsbetriebsmitteln (Auslegung), Methoden und Verfahren der Isolierstoffanalyse

Medienformen

Skript, Arbeitsblätter, Schnittmodelle, Exponate, Praktikumsanleitungen, Videos

Literatur

Kind: Einführung in die Hochspannungsversuchstechnik, Vieweg Verlagsgesellschaft, 1985

Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Verlag Technik Berlin, 1988

Küchler: Hochspannungstechnik, VDE-Verlag GmbH, 2003

Kuffel, Zaengl: High Voltage Engineering: Fundamentals, Newnes, 2001

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Diagnostik in der elektrischen Energietechnik

Modulnummer: 100890

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, die vielfältigsten Diagnoseverfahren in der Energietechnik auf eine konkrete Problemstellung anzuwenden und kennen die Vor- und Nachteile der Verfahren. Sie besitzen fachübergreifendes, systemorientiertes Denken und können eine wirtschaftliche Bewertung vornehmen. In den Praktika wird Teamorientierung, Belastbarkeit und Präsentationstechnik als Methoden und Sozialkompetenz ausgeprägt.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Hochspannungstechnik 1 und Hochspannungs- und Isolierstoffe, Elektrotechnische Geräte 1 und Elektrotechnische Geräte und Anlagen 2, Werkstoffe der Elektrotechnik

Detailangaben zum Abschluss

Diagnostik in der elektrischen Energietechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100829

Prüfungsnummer:2100511

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2162

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	1																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die vielfältigsten Diagnoseverfahren in der Energietechnik auf eine konkrete Problemstellung anzuwenden und kennen die Vor- und Nachteile der Verfahren. Sie besitzen fachübergreifendes, systemorientierendes Denken und können eine wirtschaftliche Bewertung vornehmen. In den Praktika wird Teamorientierung, Belastbarkeit und Präsentationstechnik als Methoden- und Sozialkompetenz ausgeprägt.

Vorkenntnisse

Hochspannungstechnik I und Hochspannungs- und Isolierstoffe, Elektrotechnische Geräte 1 und Elektrotechnische Geräte und Anlagen 2, Werkstoffe der Elektrotechnik

Inhalt

Dozent: Dr. Carsten Leu

Physikalische Grundlagen und Schadensereignisse, Alterung von Geräten, Anlagen und Isolieranordnungen, Übersicht der Verfahren und Anwendungen der Diagnose von Betriebsmitteln, wie Transformatoren, Generatoren, Schaltgeräte, Kabel, Monitoring, Merkmalsextrahierung

Medienformen

Skript, Arbeitsblätter, Exponate, Videos, Lehrvorführungen, Fachexkursionen

Literatur

Küchler: Hochspannungstechnik, VDI-Verlag GmbH, 2003

Porzel u. a.: Diagnostik in der elektrischen Energietechnik, expert erlag, 1996

Haddad, A.; Warne, D.: Advances in High Voltage Engineering, IEE Power Energy Series 40, MPG Books Limited, Bodmi

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Aktive Filter und Leistungsflussregelung in elektrischen Netzen

Modulnummer: 100891

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, die elektrischen Netze und Verbraucher zu analysieren und die richtigen Maßnahmen zur Verbesserung oder Absicherung der Energiequalität des Netzknotenpunktes zu ermitteln und die geeigneten Schaltungen zur Verbesserung der Eigenschaften auszuwählen. Sie können bei Verbrauchern geeignete, netzrückwirkungsarme einphasige und dreiphasige Stromversorgungen einsetzen. Sie sind fähig, bei vorhandenen elektrischen Netzen aktive Filter zu projektieren, auszulegen und in Betrieb zu setzen. Sie sind in der Lage, die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energiequalität einzuschätzen und die geeigneten Filtertopologien auszuwählen. Sie können bei Notwendigkeit sehr große Systeme simulieren, diese analysieren, um optimale Strukturen und Parameter zu finden.

Voraussetzungen für die Teilnahme

- Grundlagen der Leistungselektronik
- Grundkenntnisse zum Simulationssystem Matlab/Simulink

Detailangaben zum Abschluss

- mündliche Prüfungsleistung, 45 Minuten

Aktive Filter und Leistungsflussregelung in elektrischen Netzen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5502

Prüfungsnummer: 2100227

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2161							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 2 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die elektrischen Netze und Verbraucher zu analysieren und die richtigen Maßnahmen zur Verbesserung oder Absicherung der Energiequalität des Netzknotenpunktes zu ermitteln und die geeigneten Schaltungen zur Verbesserung der Eigenschaften auszuwählen. Sie können bei Verbrauchern geeignete, netzrückwirkungsarme einphasige und dreiphasige Stromversorgungen einsetzen. Sie sind fähig, bei vorhandenen elektrischen Netzen aktive Filter zu projektieren, auszulegen und in Betrieb zu setzen. Sie sind in der Lage, die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energiequalität einzuschätzen und die geeigneten Filtertopologien auszuwählen. Sie können bei Notwendigkeit sehr große Systeme simulieren, diese analysieren, um optimale Strukturen und Parameter zu finden.

Vorkenntnisse

- Grundlagen der Leistungselektronik - Grundkenntnisse zum Simulationssystem Matlab/Simulink - Stromrichtertechnik

Inhalt

- Netzzrückwirkung von Gleichrichterschaltungen - Filterkreise am Netzanschlusspunkt - Power Factor Correction (PFC)- Methoden • am einphasigen Netz • am Drehstromnetz - aktive Filter zur Oberschwingungskompensation • Parallelfilter (shunt active Filter) • Reihenfilter (series active Filter) • Hybridfilter (hybrid active Filter) - Energetische Betrachtungen des Zusammenwirkens des leistungselektronischen Stellgliedes mit dem elektrischen Netz - Anforderungen an die Steuerung und Regelung - einsetzbare Komponenten (technische Umsetzung) - Netzausfallerkennung - Simulation des Gesamtsystems - Probleme der elektromagnetischen Verträglichkeit - Leistungselektronische Betriebsmittel zur Erhöhung der Netzstabilität

Medienformen

Arbeitsblätter, Simulationsmodelle, Rechnerübung, praktische Messungen an Versuchsanlagen, Projektarbeit

Literatur

- Tagungsbände der bekannten internationalen Leistungselektroniktagungen des IEEE - IEEE-Zeitschriften "Transactions on Power Electronics", "Transactions on Industrial Applications"

Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfung, 45 Minuten

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Auslegung elektrischer Maschinen

Modulnummer: 100893

Modulverantwortlich: Dr. Andreas Möckel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

In dem Modul „Auslegung elektrischer Maschinen“ wenden die Studenten ihre Kenntnisse über die Elektrotechnik, des Maschinenbaus und der Werkstoffe an. Sie haben umfassende Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise der elektromechanischen Energiewandler und verstehen die Zusammenhänge und Besonderheiten im Bezug auf die Dimensionierung und Auslegung umzusetzen. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, die Problematik elektromotorisch betriebener Geräte zu erfassen und die Anforderungen gerätespezifisch umzusetzen. Ihre Kenntnisse über die Zusammenhänge des elektromechanischen Energieumsatzes und der thermischen Verhältnisse ermöglichen es ihnen, Erstausslegungen vorzunehmen, Schwächen von bestehenden Konzepten zu erkennen und an der Weiterentwicklung zu arbeiten. Die Fähigkeiten im Zusammenhang mit der Analyse des Anwendungsfalls und mit der Anpassung des Motors an konstruktive Gegebenheiten des Einbauortes versetzen die Studenten in die Lage, konstruktiv und theoretisch wirksam zu werden.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Vorausgesetzt werden die im Grundstudium erworbenen Kenntnisse der Mathematik, Experimentalphysik und Mechanik. Eine Übersicht der Maschinenelemente und darüber hinaus Fertigkeiten im technischen Zeichnen und Konstruieren von Maschinenbauteilen erleichtern das Verständnis für die Ausführung realer Energiewandler und die zu erfüllenden die Anforderungen. Es sind Kenntnisse zu den Grundlagen elektrischer Maschinen erforderlich.

Detailangaben zum Abschluss

Auslegung elektrischer Maschinen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100738 Prüfungsnummer: 2100479

Fachverantwortlich: Dr. Andreas Möckel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2165

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	2	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Lehrveranstaltung „Auslegung elektrischer Maschinen“ wenden die Studenten ihre Kenntnisse über die Elektrotechnik, des Maschinenbaus und der Werkstoffe an. Sie haben umfassende Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise der elektromechanischen Energiewandler und verstehen die Zusammenhänge und Besonderheiten im Bezug auf die Dimensionierung und Auslegung umzusetzen. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, die Problematik elektromotorisch betriebener Geräte zu erfassen und die Anforderungen gerätespezifisch umzusetzen. Ihre Kenntnisse über die Zusammenhänge des elektromechanischen Energieumsatzes und der thermischen Verhältnisse ermöglichen es ihnen, Erstausslegungen vorzunehmen, Schwächen von bestehenden Konzepten zu erkennen und an der Weiterentwicklung zu arbeiten. Die Fähigkeiten im Zusammenhang mit der Analyse des Anwendungsfalls und mit der Anpassung des Motors an konstruktive Gegebenheiten des Einbauortes versetzen die Studenten in die Lage, konstruktiv und theoretisch wirksam zu werden.

Vorkenntnisse

Vorausgesetzt werden die im Grundstudium erworbenen Kenntnisse der Mathematik, Experimentalphysik und Mechanik. Eine Übersicht der Maschinenelemente und darüber hinaus Fertigkeiten im technischen Zeichnen und Konstruieren von Maschinenbauteilen erleichtern das Verständnis für die Ausführung realer Energiewandler und die zu erfüllenden die Anforderungen. Es sind Kenntnisse zu den Grundlagen elektrischer Maschinen erforderlich.

Inhalt

Ausgangsgrößen, Randbedingungen und prinzipieller Weg für den Entwurf und die Berechnung elektrischer Maschinen

- Zusammenhang Nenndaten und Abmessungen
 - Induktion und Stromdichte
 - Erwärmung
 - Randbedingungen zur Optimierung (Kosten, Trägheitsmoment, Bauvolumen, Einbaubedingungen, Verluste, Wirkungsgrad)
- Prinzipieller Entwurfsgang

- Entwurfsgleichung und Spezifizierung auf Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Asynchronmaschine
- Hauptelemente und Abmessungen
- Aufbau und Bezeichnung allgemein
 - Besonderheiten bei Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Asynchronmaschine
 - Hinweise auf Probleme bei Einzelelementen (Längen-/ Durchmesser Verhältnis, Zahnbreite und -höhe, Feldausbildung, etc.)
- Magnetischer Kreis

- Grundlagen / Theorie
 - Luftspaltfelder, Nutungseinflüsse · magnetischer Spannungsabfall im Luftspaltfeld (mit und ohne Zahnentlastung)
 - Hinweise auf ideale Größen und Feldaufbau (Polbedeckungsfaktor, Carterscher Faktor, ideale Länge, ideeller Luftspalt, ..)
 - Permanentmagneterregung (reversibel, irreversibel ..)
- Einsatz von Rechentechnik

- Einführung in Berechnung mit Finite Elemente Methode
- Praktische Berechnungsbeispiele mit Software

Medienformen

Übungsaufgaben, gedruckte Vorlesungsmanuskripte Scriptum / Training

Literatur

- G. Müller: Elektrische Maschinen , Grundlagen elektrischer Maschinen, VCH Verlagsgesellschaft;
- K. Vogt, Berechnung elektrischer Maschinen, Verlag Technik;
- Vorlesungsmanuskript

Detaillangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Wärme- und Stoffübertragung

Modulnummer: 100895

Modulverantwortlich: Dr. Ulrich Lüdtke

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, wärme-technische Probleme zu analysieren und zu dimensionieren. Die Kompetenzen sind ausreichend, um eine praxisrelevante Entwurfsaufgabe zum Lehrgebiet als Abschlussarbeit zu lösen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik und Physik für Ingenieure

Detailangaben zum Abschluss

Wärme- und Stoffübertragung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5461

Prüfungsnummer: 2100456

Fachverantwortlich: Dr. Ulrich Lüdtkke

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2166																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Wärme- und Stoffübertragungsprobleme zu analysieren. Die Kompetenzen sind ausreichend, um geeignete Lösungsmöglichkeiten auszuwählen und einfache Berechnungen und Abschätzungen selbstständig vorzunehmen.

Vorkenntnisse

Mathematik und Physik für Ingenieure

Inhalt

Wärmeleitung
 Mathematische Analogie von Wärmeleitung und Diffusion
 Ähnlichkeitsmethodik
 Konvektiver Wärmeübergang
 Temperaturstrahlung
 Wärmenetze
 Instationäre Wärmeleitung (analytische und numerische Lösungen)
 Temperaturmessung

Medienformen

Es wird der Tafelvortrag ergänzt durch Zusammenfassungen mittels vorgefertigter Darstellungen (Folienpräsentation) bevorzugt. Für ausgewählte dynamische Vorgänge und Prozesse werden Videopräsentationen gezeigt. Alle wesentlichen Darstellungen (Bilder, Tabellen, Diagramme usw.) werden in gedruckter Form an die Studenten ausgegeben.

Literatur

[1] H.D. Baer, K. Stefan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer, 7. Auflage, 2010.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT

Modul: Elektrische Energiewandlung

Modulnummer: 100896

Modulverantwortlich: Dr. Ulrich Lüdtke

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Formen der elektrischen Energiewandlung. Sie sind in der Lage, für einfache elektromechanische Wandler die Systemgleichungen aufzustellen. Sie verstehen die Systemgleichungen zu linearisieren und in die Standardform zu überführen. Numerische zeitdiskrete Verfahren (Blockstrukturen) zur Lösung nichtlinearer Systemgleichungen können angewendet werden.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik und Physik für Ingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik

Detailangaben zum Abschluss

Elektrische Energiewandlung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1349

Prüfungsnummer: 2100494

Fachverantwortlich: Dr. Ulrich Lüdtké

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2166							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 2 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Formen der elektrischen Energiewandlung. Sie sind in der Lage, für einfache elektromechanische Wandler die Systemgleichungen aufzustellen. Sie verstehen die Systemgleichungen zu linearisieren und in die Standardform zu überführen. Numerische zeitdiskrete Verfahren (Blockstrukturen) zur Lösung nichtlinearer Systemgleichungen können angewendet werden.

Vorkenntnisse

Mathematik 1–3, Physik 1–2, Allgemeine Elektrotechnik 1–3, Theoretische Elektrotechnik 1

Inhalt

Erscheinungsformen der Energie, reversible und irreversible Wandlungen Elektro-mechanische Wandlung im elektrischen Feld Energie und Koenergie; numerische Energieberechnung; Kraft aus virtueller Verrückung, Spannungs-, Strom- und Wegdynamik, statischer Arbeitspunkt, Linearisierung des Differentialgleichungssystems, lineare/nichtlineare Eigenschaften, Beispiel: Dynamik einfacher Anordnungen, Elektro-mechanische Wandlung im magnetischen Feld Energie und Koenergie; numerische Energieberechnung; Magnetsysteme mit rotatorischen / translatorischen Elementen; Kraft aus virtueller Verrückung; lineare/nichtlineare Zusammenhänge; Energie von Systemen mit mehreren Eingängen; Spannungs-, Strom- und Wegdynamik; Blockstruktur des zu lösenden Differentialgleichungs-Systems; numerische Lösung des Differential-Gleichungssystems (Euler); Beispiele: Dynamik einfacher Anordnungen Irreversible elektrothermische Wandlung Wandlung bei induzierter und kontaktierter Stromleitung in Festkörpern; leitfähigen Flüssigkeiten und Gasen; Wandlung durch Polarisationswechsel im elektrischen und magnetischen Feld; Schwingungsanregung von geladenen Teilchen, Wandlung durch Teilchenstrahlung Thermo-elektrische Wandlung Prinzipien (thermische Elektronenemission; thermoelektronische Effekte); idealer und realer Wirkungsgrad; Verlustursachen; U,I- Kennlinie Chemo-elektrische Wandlung Primär-, Sekundär- und Brennstoffzellen; Energiebilanz (Gibbs- Energie, Enthalpie, Entropie); Stoffumsatz; Reaktionsgleichung; Zellenspannung; idealer Wirkungsgrad; U,I- Kennlinie; prinzipieller Aufbau sowie realer Wirkungsgrad der Brennstoffzelle Foto-elektrische Wandlung Prinzip; Grenzwirkungsgrad; Verlustursachen; U,I- Kennlinie des Fotelements; Anpassung und Verschaltung von Zellen Wandlungen mit der kinetischen Energie elektrisch leitender Fluide Prinzipien (magneto-hydrodynamisch, elektro-hydrodynamisch); Generatoren; idealer Wirkungsgrad; Grenzwerte

Medienformen

Es wird der Tafelvortrag, ergänzt durch Zusammenfassungen mittels vorgefertigter Darstellungen (Folienpräsentation), bevorzugt. Für ausgewählte dynamische Vorgänge und Prozesse werden Videopräsentationen gezeigt. Alle wesentlichen Darstellungen (Bilder und Tafeln) sind aus dem Intranet durch die Studenten abrufbar.

Literatur

[1] R. Decher: Direct Energy Conversion - Fundamentals of Electric Power Production New York, Oxford, Oxford University Press, 1997.

[2] K.J. Binns, P.J. Lawrenson, C.W. Trowbridge: The Analytical and Numerical Solution of Electric and Magnetic Fields, John Wiley & Sons Ltd, 1994.

[3] H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Grundlagen der photovoltaischen Energiewandlung Stuttgart, B.G. Teubner, 1994.

[4] H. Wendt, V. Plazak: Brennstoffzellen Düsseldorf, VDI-Verlag, 1992.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT

Modul: Numerische Simulation in der Elektroprozessstechnik

Modulnummer: 100866

Modulverantwortlich: Dr. Ulrich Lüdtko

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen und verstehen die Berechnungsmethoden zur Lösung von elektrischen und magnetischen Feldproblemen. Sie sind in der Lage, einfache Problemstellungen analytisch zu berechnen. Sie verstehen die Besonderheiten numerischer Lösungsverfahren am Beispiel der Finiten Element Methode. Die Studierenden sind in der Lage mit dem kommerziellen Finite Elemente Programm ANSYS-Workbench elektrische und magnetische Feldprobleme zu simulieren und auszuwerten.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik und Physik für Ingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik

Detailangaben zum Abschluss

Numerische Simulation in der Elektroprozessstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100740

Prüfungsnummer: 2100480

Fachverantwortlich: Dr. Ulrich Lüdtké

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2166							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 2 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen die Berechnungsmethoden zur Lösung von elektrischen und magnetischen Feldproblemen. Sie sind in der Lage, einfache Problemstellungen analytisch zu berechnen. Sie verstehen die Besonderheiten numerischer Lösungsverfahren am Beispiel der Finiten Element Methode. Die Studierenden sind in der Lage mit dem kommerziellen Finite Elemente Programm ANSYS-Workbench elektrische und magnetische Feldprobleme zu simulieren und auszuwerten.

Vorkenntnisse

Mathematik und Physik für Ingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik

Inhalt

Analytische und Numerische Berechnung von Feldproblemen in der Elektrotechnik Formulierung von Randwertaufgaben Feldtypen, partielle Differentialgleichungen; Randbedingungen; räumliche Dimension; zeitliche Abhängigkeiten; Stoffeigenschaften; Feldverkopplungen; Koordinatensysteme; Vereinfachungen; Skalare Potentialfelder (elektrostatisches Feld, magnetostatisches Feld, Wärmeleitungsprobleme); Vektorielle Felder (elektromagnetisches Feld, Vektorpotential); Mathematisch analoge Felder Analytische Berechnung Eindimensionale Lösungen; Methode der Spiegelung Numerische Näherungsverfahren Finite Element Methode (Verfahren des gewichteten Restes – Galerkinverfahren, Variationsverfahren); Ein- und zweidimensionales Beispiel für die Finite Element Methode; Boundary-Element-Methode Diskretisierungstechniken Finite Elemente (Form- bzw. Ansatzfunktionen, Eigenschaften); Kanten- und knotenpunktorientierte Elemente; Vernetzungskonzepte; Großdimensionale Gleichungssysteme (Eigenschaften, Lösungsverfahren) Fehlerbetrachtung Fehlerursachen; Prüfung (Vergleich, Bilanzen, Abschätzung) Seminare Berechnung von Beispielen mit ANSYS-Workbench

Medienformen

Der Tafelvortrag wird durch Folienpräsentationen und Videoanimationen ergänzt. Alle wesentlichen Darstellungen werden in gedruckter Form an die Studenten ausgegeben. Übungsaufgaben sind aus dem Intranet durch Studenten abrufbar.

Literatur

- [1] K. Küpfmüller: Theoretische Elektrotechnik - eine Einführung, 17. bearb. Aufl. - Berlin, Springer-Verlag, 2006.
- [2] A. Kost: Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder, Springer-Verlag, 1994.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Electrical Power and Control Engineering 2013
- Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT

Modul: Auslegung leistungselektronischer Schalter

Modulnummer: 100870

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Tobias Reimann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, leistungselektronische Bauelemente für die Applikation sachgerecht auszuwählen und einzusetzen. Sie kennen die wesentlichsten Eigenschaften der Bauelemente. Sie sind fähig, die optimalen Verfahren zur Ansteuerung und zum Schutz anzuwenden. Sie können das thermische System beurteilen, Verlustleistungen abschätzen und Kühlsysteme auslegen. Sie kennen die Besonderheiten der Bauelemente bei Reihen- und Parallelschaltungen sowie in ZVS/ZCS-Applikationen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

- Grundlagen der Leistungselektronik
- Grundlagen elektronischer Bauelemente

Detailangaben zum Abschluss

keine

Auslegung leistungselektronischer Schalter

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100751

Prüfungsnummer: 2100487

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Tobias Reimann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 116	SWS: 3.0																			
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2168																				
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS												
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
semester																						
		2	1	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, leistungselektronische Bauelemente für die Applikation sachgerecht auszuwählen und einzusetzen. Sie kennen die wesentlichsten Eigenschaften der Bauelemente. Sie sind fähig, die optimalen Verfahren zur Ansteuerung und zum Schutz anzuwenden. Sie können das thermische System beurteilen, Verlustleistungen abschätzen und Kühlsysteme auslegen. Sie kennen die Besonderheiten der Bauelemente bei Reihen- und Parallelschaltungen sowie in ZVS/ZCS-Applikationen.

The students are able to choose correctly power semiconductor devices for different typical applications. They should know the static and dynamic characteristics of state-of-the-art power switches. They are able to apply optimised control and protection technologies. They would be able to calculate the power losses and to design the cooling system. They will be familiar with the behaviour in parallel and series connection as well as in ZVS/ZCS application.

Vorkenntnisse

- Grundlagen der Leistungselektronik
Basics of Power Electronics
- Grundlagen elektronischer Bauelemente
Basics of Semiconductor Devices

Inhalt

- Überblick zu Leistungshalbleiterbauelementen
- Grundlagen des Schaltens und der Kommutierung
- Aufbau, statisches und dynamisches Verhalten von Leistungshalbleiterbauelementen
- Datenblätter von Leistungshalbleiterbauelementen
- Auslegung leistungselektronischer Schalter
- Ansteuerung und Schutz
- Verfahren der Übertragung von Informationen und Hilfsenergie
- Varianten der Zustandserkennung von Schaltern
- Verluste in leistungselektronischen Schaltern
- Temperatur und Kühlung
- Aufbau und Verbindungstechnik, Zuverlässigkeit, Systemintegration
- Parallelschaltung, Reihenschaltung
- Eigenschaften als ZVS und ZCS
- overview power semiconductor devices
- basics of switching and commutation
- structure, static and dynamic behaviour of power semiconductor devices
- data sheets
- design of power electronic switches
- gate drive and protection
- auxiliary power supply and control signal transmission techniques
- status detection of switches
- power losses, temperature calculation, cooling
- packaging, reliability, system integration
- parallel and series connection
- behaviour under ZVS and ZCS conditions

Medienformen

Skript, Datenblätter, Bücher, Internet
script, data sheets, lab demonstration, books, internet

Literatur

A. Wintrich:

Applikationshandbuch Leistungshalbleiter
ISBN 978-3-938843-56-7 (2010)

A. Wintrich:

Application Manual Power Semiconductors
ISBN 978-3-938843-66-6 (2011)

A. Volke:

IGBT Modules: Technologies, Driver and Application
ISBN 978-3-00-040134-3 (2012)

B.J. Baliga:

Fundamentals of Power Semiconductor Devices
ISBN 978-0-387-47313-0 (2008)

J. Lutz:

Halbleiter-Leistungsbaulemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit
ISBN 978-3-540-34206-9 (2006)

J. Lutz:

Semiconductor Power Devices: Physics, Characteristics, Reliability
ISBN 978-3-642-11124-2 (2011)

Detailangaben zum Abschluss

keine

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT

Modul: Technologische Stromversorgung

Modulnummer: 100897

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, Stromversorgungen für beliebige Anwendungen (spezifische Leistung, Ausgangsspannung, Ausgangsstrom) zu projektieren, zu dimensionieren und umzusetzen. Sie können für den geforderten Einsatzfall die geeignetste Grundschialtung auswählen und umsetzen. Sie sind fähig, analoge und digitale Steuerverfahren einzusetzen. Sie sind vertraut mit den Netzanschlußbedingungen, unter denen die Stromversorgung zuverlässig funktionieren soll. Sie können die Zuverlässigkeit von Schaltnetzteilen mit Hard- oder Softwaremaßnahmen wesentlich beeinflussen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

- ingenieurwissenschaftliches Grundstudium
- Grundlagen der Leistungselektronik

Detailangaben zum Abschluss

Technologische Stromversorgung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100752

Prüfungsnummer:2100488

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2161

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	1																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Stromversorgungen für beliebige Anwendungen (spezifische Leistung, Ausgangsspannung, Ausgangsstrom) zu projektieren, zu dimensionieren und umzusetzen. Sie können für den geforderten Einsatzfall die geeignetste Grundschaltung auswählen und umsetzen. Sie sind fähig, analoge und digitale Steuerverfahren einzusetzen. Sie sind vertraut mit den Netzanschlußbedingungen, unter denen die Stromversorgung zuverlässig funktionieren soll. Sie können die Zuverlässigkeit von Schaltnetzteilen mit Hard- oder Softwaremaßnahmen wesentlich beeinflussen.

Vorkenntnisse

- ingenieurwissenschaftliches Grundstudium
- Grundlagen der Leistungselektronik

Inhalt

- Klassifizierung von technologischen Stromquellen für
 - Elektrolyseprozesse
 - Erwärmungsprozesse (Widerstand, Induktion)
 - Plasmastromversorgung
 - Hochspannungsversorgung (Röntgen usw.)
 - Laserstromversorgung
- Charakterisierung technologischer Prozesse nach den Parametern
 - Strom
 - Spannung
 - Frequenz
 - Schaltungstopologien, Funktionsweise
 - Regelung und Netzrückwirkungen von Hochstromquellen, Hochspannungsquellen und Mittelfrequenzerzeugung

Medienformen

- Arbeitsblätter
- Simulationsmodelle
- Projektarbeit

Literatur

wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

Detailangaben zum Abschluss

-

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Electrical Power and Control Engineering 2013
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Microcontroller- und Signalprozessortechnik

Modulnummer: 100898

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, Mikrorechner und Signalprozessoren für Steuerungen und leistungselektronische Baugruppen auszuwählen, zu programmieren und in Betrieb zu setzen. Sie können geeignete Prozessoren und die geeigneten Softwaretools auswählen. Sie sind in der Lage, die erforderlichen Schnittstellen zu den Prozessen und für die Kommunikation festzulegen und umzusetzen. Sie sind befähigt, die für die Applikation erforderlichen Verfahren und Algorithmen in Assemblersprache oder in C-Sprache umzusetzen und zu testen. Sie können verschiedene Entwicklungswerkzeuge zur Softwareentwicklung für Mikrocontroller parametrieren und anwenden.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen zur Programmierung

Detailangaben zum Abschluss

Microcontroller- und Signalprozesstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5510

Prüfungsnummer: 2100228

Fachverantwortlich: Dr. Jürgen Büttner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2161

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	1																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Mikrorechner und Signalprozessoren für Steuerungen und leistungselektronische Baugruppen auszuwählen, zu programmieren und in Betrieb zu setzen. Sie können geeignete Prozessoren und die geeigneten Softwaretools auswählen. Sie sind in der Lage, die erforderlichen Schnittstellen zu den Prozessen und für die Kommunikation festzulegen und umzusetzen. Sie sind befähigt, die für die Applikation erforderlichen Verfahren und Algorithmen in Assemblersprache oder in C-Sprache umzusetzen und zu testen. Sie können verschiedene Entwicklungswerkzeuge zur Softwareentwicklung für Mikrocontroller parametrieren und anwenden.

Vorkenntnisse

Grundlagen zur Programmierung

Inhalt

Vergleich möglicher processorinterner Hardwarestrukturen Prozessorhardware • CPU, Busstruktur • Speicherorganisation • Befehlssatz • Interruptstruktur • Timer/Counter Units • Capture/Compare Units • AD-Wandler • Pulsbreitenmodulatoren • serielle/parallele Schnittstellen Programmierbeispiele in Assembler und C • Frequenzgenerator als Interruptquelle • periodische, mehrkanalige AD-Wandlung • Drehzahlmessung durch Impulzzählung und Zeitmessung • dreiphasige sinusförmige Pulsbreitenmodulation Arbeitsweise mit Programmierertools • C-Compiler • Assembler • Locator Praktikum mit Programmierertools von Tasking • Projekterstellung • Modulerstellung • Speicherdefinitionen • Programm laden • Visualisierung der Anwenderdaten

Medienformen

Arbeitsblätter Dokumentation zum eingesetzten Prozessor Dokumentation zu den Programmierertools

Literatur

Handbuch zu Microcontrollern der Serie c167 von Infineon

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Schaltnetzteile /Stromversorgungstechnik

Modulnummer: 100869

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden haben verschiedene Topologien der Stromversorgungstechnik verstanden. Sie sind in der Lage, Stromversorgungen für beliebige Anwendungen (spezifische Leistung, Ausgangsspannung, Ausgangsstrom) zu projektieren, zu dimensionieren und besitzen Grundkenntnisse für die praktische Realisierung. Sie können für den geforderten Einsatzfall die geeignetste Grundschaltung auswählen und dimensionieren. Sie sind fähig, analoge und digitale Steuerverfahren einzusetzen und zu parametrieren. Sie sind vertraut mit wichtigen Netzanschlußbedingungen, unter denen die Stromversorgung zuverlässig funktionieren soll. Sie können die Zuverlässigkeit/ Lebensdauer von Schaltnetzteilen durch die Auslegung beeinflussen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

- ingenieurwissenschaftliches Grundstudium - Grundlagen der Leistungselektronik

Detailangaben zum Abschluss

Einzelleistungen

Schaltnetzteile / Stromversorgungstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache:Deutsch Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 5512

Prüfungsnummer:2100163

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2161

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	1																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben verschiedene Topologien der Stromversorgungstechnik verstanden. Sie sind in der Lage, Stromversorgungen für beliebige Anwendungen (spezifische Leistung, Ausgangsspannung, Ausgangstrom) zu projektieren, zu dimensionieren und besitzen Grundkenntnisse für die praktische Realisierung. Sie können für den geforderten Einsatzfall die geeignetste Grundschialtung auswählen und dimensionieren. Sie sind fähig, analoge und digitale Steuerverfahren einzusetzen und zu parametrieren. Sie sind vertraut mit wichtigen Netzanschlußbedingungen, unter denen die Stromversorgung zuverlässig funktionieren soll. Sie können die Zuverlässigkeit/ Lebensdauer von Schaltnetzteilen durch die Auslegung beeinflussen.

Vorkenntnisse

- ingenieurwissenschaftliches Grundstudium

Inhalt

- Grundschialtungen der DC-DC-Stromversorgungstechnik
- Kommutierung am Beispiel leistungselektronischer Grundschialtungen
- Grundlagen der Halbleiterbauelemente für die Schaltnetzteiltechnik
- Grundlagen der passiven Bauelemente
- Grundprinzipien der potentialfreien Energieübertragung (Sperr- und Durchflusswandlerprinzip)
- Prinzipien und Auslegung von Eintransistorschaltungen (Sperrwandler, Durchflusswandler)
- Prinzipien und Auslegung von Brückenschaltungen
- Prinzipien und Auslegung von Power Factor Correction (PFC)-Schaltungen
- Prinzip der hart schaltenden Technik
- Prinzip der Resonanz- und Quasiresonanztechnik
- Verfahren zur Steuerung und Regelung von Schaltnetzteilen
- Simulation (SPICE) von Stromversorgungen
- messtechnische Analyse von Stromversorgungen

Medienformen

- Präsentationen/ Tafelbilder
- Arbeitsblätter
- Schaltungsdemonstratoren für die praktische Arbeit
- Simulationsmodelle (SPICE)
- praktische Messungen

Literatur

- Maksimovic, D.; Erickson, R.: Fundamentals of Power Electronics
- Billings, K.: Switchmode Power Supply Handbook
- Whittington: Switched Mode Power Supplies: Design and Construction
- Pressman, A.; Billings, K.; Morey, T.: Switching Power Supply Design
- Schröder, D.: Elektrische Antriebe/ Leistungselektron.Schaltungen (4.Aufl.)

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT

Master Fahrzeugtechnik 2009

Master Fahrzeugtechnik 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Modellbildung und Simulation in leistungselektronischen Systemen

Modulnummer: 100953

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, die für das zu lösende Problem geeigneten Simulationssysteme auszuwählen. Sie sind befähigt, die verschiedenen Simulationssysteme entsprechend der erforderlichen Näherungsstufe gezielt einzusetzen und zu parametrieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme

ingenieurtechnisches Grundlagenstudium

Detailangaben zum Abschluss

Modellbildung und Simulation in leistungselektronischen Systemen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100753 Prüfungsnummer: 2100489

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2161

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	1																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die für das zu lösende Problem geeigneten Simulationssysteme auszuwählen. Sie sind befähigt die verschiedenen Simulationssysteme entsprechend der erforderlichen Näherungsstufe gezielt einzusetzen und zu parametrieren.

Vorkenntnisse

ingenieurtechnisches Grundlagenstudium
 Des Weiteren werden das Fach "Leistungselektronik 1 - Grundlagen" (aus dem Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik, Vertiefung: Energietechnik) oder Fächer vergleichbaren Inhaltes sowie das Fach "Modellbildung und Simulation in der Energietechnik" dringend empfohlen.

Inhalt

- Modellierung leistungselektronischer Grundsaltungen in unterschiedlichen Modellebenen mit Matlab (Simulink, SimPowerSystems)
- kontinuierliche Modelle von Schalernetzwerken
- Lineare und nichtlineare Mittelwertmodelle
- Mittelwertmodelle mit Grund- und Oberschwingungsfunktion
 - Diskontinuierliche Modelle mit idealen Schaltern mit und ohne Kommutierung
 - Zwei- und Dreipolige Schaltermodelle
 - Numerische Integrationsverfahren
 - Signalanalyse

Medienformen

Tafel, Arbeitsblätter, Rechnerübung, Simulationsmodelle

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Ansteuerautomaten

Modulnummer: 100954

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, Ansteuerschaltungen für verschiedene leistungselektronische Schaltungen zu projektieren, zu dimensionieren und umzusetzen. Sie können das für den geforderten Einsatzfall am besten geeignete Verfahren auswählen und umsetzen. Sie sind befähigt, analoge und digitale Ansteuerverfahren und deren Realisierung umzusetzen. Sie sind mit einsetzbaren typischen Softwareentwurfswerkzeugen vertraut, können diese für programmierbare Logikschaltkreise und für ausgewählte Mikrorechner anwenden. Sie können spezielle Ansteuerschaltkreise auswählen und die notwendigen Beschaltungen für die Applikation umsetzen und in Betrieb nehmen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der digitalen Schalttechnik Grundlagen der Leistungselektronik

Detailangaben zum Abschluss

Ansteuerautomaten

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5503

Prüfungsnummer: 2100159

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2161																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	2	0																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Ansteuerschaltungen für verschiedene leistungselektronische Schaltungen zu projektieren, zu dimensionieren und umzusetzen. Sie können das für den geforderten Einsatzfall am besten geeignete Verfahren auswählen und umsetzen. Sie sind befähigt, analoge und digitale Ansteuerverfahren und deren Realisierung umzusetzen. Sie sind mit einsetzbaren typischen Softwareentwurfswerkzeugen vertraut, können diese für programmierbare Logikschaltkreise und für ausgewählte Mikrorechner anwenden. Sie können spezielle Ansteuerschaltkreise auswählen und die notwendigen Beschaltungen für die Applikation umsetzen und in Betrieb nehmen.

Vorkenntnisse

- Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik
- Grundlagen der Leistungselektronik

Inhalt

- Ansteuerung von DC-DC-Stellern
- Ansteuerverfahren netzgelöschter Stromrichter
- Prinzip der Zündverzögerung
- PLL-Strukturen zur Netzsynchrosation
- Ansteuerautomat für Pulswechselrichter mit Unterschwingungsverfahren und Raumvektormodulation
- Applikation mit programmierbarer Logik, Mikrocontroller und DSP
- Realisierung mit Mikrocontroller (8 bis 32 bit) für kleine und hohe Pulsfrequenzen
- Realisierung mit programmierbarer Logik (GAL, FPGA, CPLD)
- Logikentwurf mit VHDL

Medienformen

Arbeitsblätter Programmierung von Controllern und Logikschaltkreisen, Projektarbeit, Simulationen

Literatur

Beschreibung/Dokumentation der Programmierertools für programmierbare Logik von den Firmen XILINX und Altera

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
 Master Electrical Power and Control Engineering 2013
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
 Master Fahrzeugtechnik 2009
 Master Fahrzeugtechnik 2014
 Master Mechatronik 2008
 Master Mechatronik 2014
 Master Mechatronik 2017
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

Modul: Leistungselektronik 2 - Theorie

Modulnummer: 101489

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen grundlegende systematische Zusammenhänge zwischen Schaltnetzwerk, Kommutierungsprinzip, Steuerverfahren und Eigenschaften leistungselektronischer Schaltungen. Sie sind in der Lage, leistungselektronische Systeme im elektrischen Energiesystem zu entwerfen und zu dimensionieren. Sie können leistungselektronische Schaltnetzwerke in Einheit mit deren Regelstrategie auf unterschiedlichen Abstraktionen beschreiben und die Systemstabilität bewerten. Sie haben einen vollständigen Überblick über alle schaltungstechnischen Möglichkeiten der Leistungselektronik.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen des ingenieurwissenschaftlichen Studiums

Detailangaben zum Abschluss

Leistungselektronik 2 - Theorie

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 101345

Prüfungsnummer: 2100542

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																			
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2161																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS												
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
semester																						
		2	2	1																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden kennen grundlegende systematische Zusammenhänge zwischen Schalternetzwerk, Kommutierungsprinzip, Steuerverfahren und Eigenschaften leistungselektronischer Schaltungen.
- Sie sind in der Lage, leistungselektronische Systeme im elektrischen Energiesystem zu entwerfen und zu dimensionieren. Sie können leistungselektronische Schalternetzwerke in Einheit mit deren Regelstrategie auf unterschiedlichen Abstraktionen beschreiben und die Systemstabilität bewerten. Sie haben einen vollständigen Überblick über alle schaltungstechnischen Möglichkeiten der Leistungselektronik.

Vorkenntnisse

- Grundlagen des ingenieurwissenschaftlichen Studiums

Inhalt

- Schalternetzwerke und Steuerfreiheitsgrade
- Schaltfunktion s und Steuerfunktion d
- Ansteuerprinzipien – verallgemeinerte PWM-Verfahren
- Energieübertragung über Schalternetzwerke von Netz 1 zu Netz 2 (1 bis 3 Phasen, 2 bis 5 Leitersysteme)
- Kaskadierung (Reihen- und Parallel)
- Klassifizierung von Stromrichterschaltungen
- Symmetrische Komponenten und Nullsysteme
- Hochfrequenzverhalten von SR-Systemen (einschließlich EMV-Wirkungen)
- Thermische Dimensionierung und Modelle
- Theoretische Beschreibung von SR-Systemen auf unterschiedlichen Modellebenen
- Steuer- und Regelstrategien
- Stabilität, systemtheoretische Beschreibung

Medienformen

Skript, Arbeitsblätter, Simulationstools, Anschauungsmaterial, Laborversuche

Literatur

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Detaillangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Elektromagnetische Verträglichkeit in der Energietechnik

Modulnummer: 101716

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Elektromagnetische Verträglichkeit in der Energietechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101717 Prüfungsnummer:2100552

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):116	SWS:3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2162

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	0	1																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage die elektromagnetische Beeinflussung von verschiedenen Störquellen, Übertragungswegen zu analysieren und zu bewerten. Sie kennen grundlegende Mess- und Prüfverfahren sowie normative und regulatorische Anforderungen. Sie sind in der Lage einfache Entstör- und Designmaßnahmen zu entwerfen.

Vorkenntnisse

Mathematik 1 - 3, Physik 1 - 2, Elektrotechnik 1 - 2, Theoretische Elektrotechnik 1 - 2, Elektrische Energietechnik

Inhalt

Begriffsbestimmungen, EMV-Beeinflussungsmodell, Anforderungen an Gerätehersteller (EU-Richtlinien), Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich, Störpegel und Störabstände, Rechnung mit linearen und logarithmischen Einheiten, Störquellen und Störgrößen, EMV-Eigenschaften von Freileitungen, Kabeln, Transformatoren, Umrichtern, Beleuchtungseinrichtungen, Eigenschaften galvanischer, kapazitiver, induktiver und elektromagnetischer Kopplung, stationäre und transiente Störgrößen, Ableitung von Gegenmaßnahmen (Filterung/Schirmung), Störaussendungsmesstechnik DC bis GHz, Störfestigkeitsprüfungen ESD, HF, BURST, SURGE, DIPS, praktische Durchführung von EMV-Messungen

Medienformen

Es wird der Tafelvortrag ergänzt durch Zusammenfassung/Wiederholung mittels vorgefertigter Darstellungen (Powerpoint-Präsentation) bevorzugt.
 Für ausgewählte dynamische Vorgänge und Prozesse werden Videopräsentationen gezeigt.
 Anschauungsmaterial (Muster), Laborversuche und Betriebsbesuche ergänzen das Lehrangebot.
 Alle wesentlichen Darstellungen (Bilder und Tafeln) werden in gedruckter Form an die Studenten ausgegeben.

Literatur

Adolf J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, ELT ZN 4050 S398(6)
 Arnold Rodewald: Elektromagnetische Verträglichkeit, ELT ZN 4050 R689
 K.-H. Gonschorek: Elektromagnetische Verträglichkeit, ELT ZN 4050 G639

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Energieeinsatzoptimierung multimodaler Energieversorgungssysteme

Modulnummer: 101790

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Bretschneider

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Kennenlernen

- Versorgungsmedien- und sektorenübergreifende Energiesysteme
- Methoden zur Energieprognose:
 - Energiebedarfsprognose für die Energieversorgung mit Strom, Gas, Wärme/Kälte
 - Fluktuierende Einspeisungen von Windkraftanlagen und PV-Anlagen
 - Zeitreihenanalysemethoden zur Identifikation der charakteristischen Eigenschaften und exogenen

Einflussgrößen

- Modellbildung: Entwurf und Konzeption von Vorhersagemodellen, deterministische und stochastische Zeitreihenmodelle, Analytische Modelle (Ein- und Ausgangsmodelle, Zustandsmodelle), Linguistische Modelle (z. B. Fuzzy-Modelle), Konnektionistische Modelle (z.B. KNN)
 - Methoden zur Modellvalidierung und -interpretation
- Methoden zur Energieeinsatzoptimierung:

- Optimierungsverfahren und deren Anwendungsgebiete
- Erstellung der Optimierungsaufgabe
- Identifikation der Problemstellung, Festlegung des Bilanzraumes
- Identifikation der Optimierungsgrößen und der Randbedingungen
- Modellierung von Optimierungsaufgaben
- Szenarien- und Variantenrechnung

Erwerb von Kompetenzen

- Einsatz der kennengelernten Methoden zur Zeitreihenanalyse und Zeitreihenprognose
- Aufstellen von Stoff- und Energiebilanzen und Ermittlung der ökologischen und ökonomischen

Randbedingungen

- Auswahl und Anwendung von Verfahren zur Energieeinsatzoptimierung
- Selbstständige Durchführung von Zeitreihenanalysen und Ableitung von Prognosemodellen
- Eigenständige Erstellung, Modellierung und Aufbau von Optimierungsmodellen
- Praktische Befähigung durch rechnergestützte Übungen zur Energieprognose und zur

Energieeinsatzoptimierung

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Energieeinsatzoptimierung multimodaler Energieversorgungssysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 101786 Prüfungsnummer:2100577

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Bretschneider

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):105 SWS:4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2167

SWS nach	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
Fach- semester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	2	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Kennenlernen

- Versorgungsmedien- und sektorenübergreifende Energiesysteme
- Methoden zur Energieprognose:
 - Energiebedarfsprognose für die Energieversorgung mit Strom, Gas, Wärme/Kälte
 - Fluktuierende Einspeisungen von Windkraftanlagen und PV-Anlagen
 - Zeitreihenanalysemethoden zur Identifikation der charakteristischen Eigenschaften und exogenen Einflussgrößen
 - Modellbildung: Entwurf und Konzeption von Vorhersagemodellen, deterministische und stochastische Zeitreihenmodelle, Analytische Modelle (Ein- und Ausgangsmodelle, Zustandsmodelle), Linguistische Modelle (z.B. Fuzzy-Modelle), Konnektionistische Modelle (z.B. KNN)
 - Methoden zur Modellvalidierung und -interpretation
- Methoden zur Energieeinsatzoptimierung:
 - Optimierungsverfahren und deren Anwendungsgebiete
 - Erstellung der Optimierungsaufgabe
 - Identifikation der Problemstellung, Festlegung des Bilanzraumes
 - Identifikation der Optimierungsgrößen und der Randbedingungen
 - Modellierung von Optimierungsaufgaben
 - Szenarien- und Variantenrechnung

Erwerb von Kompetenzen

- Einsatz der kennengelernten Methoden zur Zeitreihenanalyse und Zeitreihenprognose
- Aufstellen von Stoff- und Energiebilanzen und Ermittlung der ökologischen und ökonomischen Randbedingungen
 - Auswahl und Anwendung von Verfahren zur Energieeinsatzoptimierung
 - Selbstständige Durchführung von Zeitreihenanalysen und Ableitung von Prognosemodellen
 - Eigenständige Erstellung, Modellierung und Aufbau von Optimierungsmodellen
 - Praktische Befähigung durch rechnergestützte Übungen zur Energieprognose und zur Energieeinsatzoptimierung

Vorkenntnisse

- Ingenieurwissenschaftliches Grundstudium
- Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik
- Energieeinsatzoptimierung - Grundlagen

Inhalt

Energieeinsatzoptimierung für multimodale Energiesysteme: Versorgungsmedien- und sektorenübergreifende Energiesysteme, Zeitreihenanalyse- und -prognose: Mathematische Methoden zur Analyse und Identifikation von linearen und nichtlinearen Energiezeitreihen (Bedarf, und Erzeugung), Erstellung geeigneter Prognosemodelle und Methoden zur Bewertung der Prognosegüte; Verfahren zur Energieeinsatzoptimierung: Linear, gemischt ganzzahlig und nichtlinear; Vorgehensweise zur Modellierung und Erstellung von mathematischen Optimierungsaufgaben; Übungen zur Energieprognose und zur Energieeinsatzoptimierung

Medienformen

Vorlesungsfolien, Tafelbilder

Literatur

- Jürgen Wernstedt: „Experimentelle Prozessanalyse“; Verlag Technik, Berlin
- R. Schlittgen; B. Streitberg: „Zeitreihenanalyse“, R. Oldenbourg Verlag GmbH, München
- Lothar Sachs: „Angewandte Statistik – Anwendung statistischer Methoden“, 9. Auflage, Springer-Verlag,
 - J. Frederic Bonnans, J. Charles Gilbert, Claude Lemarechal, Claudia A. Sagastizabal: „Numerical Optimization“, Springer,
 - Bazaraa, Sherali, Shetty: „Nonlinear Programming: Theory and Algorithms“, Wiley
 - Luenberger: Linear and Nonlinear Programming, Addison-Wesley
 - Hans-Jürgen Zimmermann: Operations Research Methoden und Modelle. Für Wirtschaftsingenieure, Betriebswirte und Informatiker., Friedrich Vieweg & Sohn Verlag | GWV Fachverlage GmbH

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Energieeinsatzoptimierung - Grundlagen

Modulnummer: 101789

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Bretschneider

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Kennenlernen

- Energieversorgungssysteme Strom, Gas und Wärme/Kälte
- Liberalisierte Energiemärkte Strom und Gas
- Grundlagen energietechnischer und energiewirtschaftlicher Prozesse: Regulatorische

Rahmenbedingungen, Markt- und Kommunikationsprozesse, Märkte sowie Kopplung kaufmännischer und technischer Prozesse

- Methoden zur Primärdatenaufbereitung
- Grundlagen zur Energieprognose und Energieeinsatzoptimierung
- Methoden und Prozesse für das Energiemanagement und Energiedatenmanagement
- Aufbau und Funktionsweise energiewirtschaftlicher und energietechnischer Entscheidungshilfe- /

Betriebsführungssysteme

- Digitalisierung der Energiewirtschaft als Ausblick in die Zukunft

Erwerb von Kompetenzen

- IT-Verarbeitungs- und Kommunikationsprozesse in liberalisierten Energiemärkten
- Aufstellen von Stoff- und Energiebilanzen und Ermittlung der ökologischen und ökonomischen

Randbedingungen

- Selbstständige Durchführung von Zeitreihenanalysen
- Anwendung von Verfahren zur Energieeinsatzoptimierung

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Energieeinsatzoptimierung - Grundlagen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101785

Prüfungsnummer:2100576

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Bretschneider

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):82	SWS:6.0																			
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2167																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS												
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
semester																						
		2	2	2																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Kennenlernen

- Energieversorgungssysteme Strom, Gas und Wärme/Kälte
 - Liberalisierte Energiemärkte Strom und Gas
 - Grundlagen energietechnischer und energiewirtschaftlicher Prozesse: Regulatorische Rahmenbedingungen, Markt- und Kommunikationsprozesse, Märkte sowie Kopplung kaufmännischer und technischer Prozesse
 - Methoden zur Primärdatenaufbereitung
 - Grundlagen zur Energieprognose und Energieeinsatzoptimierung
 - Methoden und Prozesse für das Energiemanagement und Energiedatenmanagement
 - Aufbau und Funktionsweise energiewirtschaftlicher und energietechnischer Entscheidungshilfe- / Betriebsführungssysteme
 - Digitalisierung der Energiewirtschaft als Ausblick in die Zukunft
- Erwerb von Kompetenzen

- IT-Verarbeitungs- und Kommunikationsprozesse in liberalisierten Energiemärkten
- Aufstellen von Stoff- und Energiebilanzen und Ermittlung der ökologischen und ökonomischen Randbedingungen
 - Selbstständige Durchführung von Zeitreihenanalysen
 - Anwendung von Verfahren zur Energieeinsatzoptimierung

Vorkenntnisse

- Ingenieurwissenschaftliches Grundstudium
- Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik

Inhalt

Einführung in die Energieeinsatzoptimierung: Energietechnische und energiewirtschaftliche Grundlagen; Liberalisierte Energiemärkte mit den resultierenden Marktrollen und zu unterstützenden Marktkommunikations- und Informationsverarbeitungsprozesse; Grundlagen zur Primärdatenaufbereitung, Zeitreihenanalyse- und -prognose sowie zur Energieeinsatzoptimierung; Aufbau und Funktion von Energiemanagement- und Energiedatenmanagementsystemen

Medienformen

Vorlesungsfolien, Tafelbilder

Literatur

- Jürgen Wernstedt: „Experimentelle Prozessanalyse“; Verlag Technik, Berlin
- R. Schlittgen; B. Streitberg: „Zeitreihenanalyse“, R. Oldenbourg Verlag GmbH, München
- J. Frederic Bonnans, J. Charles Gilbert, Claude Lemarechal, Claudia A. Sagastizabal: „Numerical Optimization“, Springer

- Bazaraa, Sherali, Shetty: „Nonlinear Programming: Theory and Algorithms“, Wiley
- Hans-Jürgen Zimmermann: Operations Research Methoden und Modelle. Für Wirtschaftsingenieure, Betriebswirte und Informatiker. Friedrich Vieweg & Sohn Verlag | GWV Fachverlage GmbH

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Energieforschung und Innovationsmethoden

Modulnummer: 101954

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Kennenlernen

- Energieversorgungssysteme Strom, Gas und Wärme/Kälte
- Liberalisierte Energiemärkte Strom und Gas
- Grundlagen energietechnischer und energiewirtschaftlicher Prozesse: Regulatorische

Rahmenbedingungen, Markt- und Kommunikationsprozesse, Märkte sowie Kopplung kaufmännischer und technischer Prozesse

- Methoden zur Primärdatenaufbereitung
- Grundlagen zur Energieprognose und Energieeinsatzoptimierung
- Methoden und Prozesse für das Energiemanagement und Energiedatenmanagement
- Aufbau und Funktionsweise energiewirtschaftlicher und energietechnischer Entscheidungshilfe- /

Betriebsführungssysteme

- Digitalisierung der Energiewirtschaft als Ausblick in die Zukunft

Erwerb von Kompetenzen

- IT-Verarbeitungs- und Kommunikationsprozesse in liberalisierten Energiemärkten
- Aufstellen von Stoff- und Energiebilanzen und Ermittlung der ökologischen und ökonomischen

Randbedingungen

- Selbstständige Durchführung von Zeitreihenanalysen
- Anwendung von Verfahren zur Energieeinsatzoptimierung

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Energieforschung und Innovationsmethoden

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:

Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101954

Prüfungsnummer:2100595

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):82	SWS:6.0																														
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2164																														
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	0	1	2	0	1																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

- Vorstellen einer wissenschaftlichen Publikation (mündlich) und Review einer wissenschaftlichen Publikation (schriftlich) - Anteil an der Gesamtnote 20%
- Erarbeitung eines Verwertungskonzepts der Ergebnisse eines Hackathons (Anwesenheitspflicht) im Kontext der im Semester vermittelten Innovation- und Forschungsmöglichkeiten (schriftlich (z.B. Präsentationsmaterial) und mündlicher Vortrag mit anschließender Diskussion) - Anteil an der Gesamtnote 60%
- Fragenkatalog mit anschließender SWOT für die Untersuchung der im Rahmen von Exkursionen besuchten Innovations- bzw. Forschungseinrichtungen (schriftlich (z.B. Präsentationsmaterial) und mündlicher Vortrag mit anschließender Diskussion) Anteil an der Gesamtnote 20%

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Modul: Technisches Nebenfach(Auswahl von Modulen aus dem Master-Lehrangebot im Umfang von 10 LP)

Modulnummer: 5173

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Die Studierenden erreichen die Lernergebnisse und Kompetenzen des jeweils ausgewählten Modules.

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die Grundlagen des von Ihnen gewählten technischen Nebenfachs.
- **Methodenkompetenz:** Sie können grundlegende Problemstellungen aus dem gewählten Fachgebiet analysieren und bewerten.
- **Systemkompetenz:** Abhängig von dem konkret gewählten technischen Nebenfach verstehen die Studierenden grundlegend die Systemzusammenhänge der jeweiligen Domäne.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden haben durch die Beschäftigung mit ihrem technischen Nebenfach ihre Fähigkeiten zur Kommunikation mit technisch orientierten Gesprächspartnern erweitert. Sie sind in der Lage interdisziplinär ausgerichtete Fragestellungen zu diskutieren.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine, bzw. die vom jeweiligen Modul geforderten Voraussetzungen.

Detailangaben zum Abschluss

Fachabschluss: Studienleistung Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:91001

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0 Workload (h):0 Anteil Selbststudium (h):0 SWS:0.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012
- Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013
- Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
- Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008
- Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009
- Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011
- Bachelor Biotechnische Chemie 2013
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
- Bachelor Informatik 2010
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013
- Bachelor Mathematik 2009
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Medientechnologie 2013
- Bachelor Medienwirtschaft 2013
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Technische Physik 2011
Bachelor Technische Physik 2013
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Diplom Maschinenbau 2017
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Communications and Signal Processing 2013
Master Electrical Power and Control Engineering 2008
Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
Master Fahrzeugtechnik 2009
Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2009
Master Maschinenbau 2011
Master Maschinenbau 2017
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Master Medientechnologie 2013
Master Medientechnologie 2017
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2009
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2011
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Master Medienwirtschaft 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Master Medienwirtschaft 2015
Master Medienwirtschaft 2018
Master Micro- and Nanotechnologies 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Regenerative Energietechnik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Technische Physik 2008
Master Technische Physik 2011
Master Technische Physik 2013
Master Werkstoffwissenschaft 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Technische Physik 2011
Bachelor Technische Physik 2013
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Diplom Maschinenbau 2017
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Communications and Signal Processing 2013
Master Electrical Power and Control Engineering 2008
Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
Master Fahrzeugtechnik 2009
Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2009
Master Maschinenbau 2011
Master Maschinenbau 2017
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Master Medientechnologie 2013
Master Medientechnologie 2017
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2009
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2011
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Master Medienwirtschaft 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Master Medienwirtschaft 2015
Master Medienwirtschaft 2018
Master Micro- and Nanotechnologies 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Regenerative Energietechnik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Technische Physik 2008
Master Technische Physik 2011
Master Technische Physik 2013
Master Werkstoffwissenschaft 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018

Modul: Nichttechnisches Nebenfach(Auswahl von Modulen aus dem nichttechnischen Lehrangebot im Umfang von 10 LP)

Modulnummer: 5167

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Die Studierenden erreichen die Lernergebnisse des jeweils ausgewählten Faches.

- Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Grundlagen des von Ihnen gewählten nichttechnischen Nebenfachs.
- Methodenkompetenz: Sie können grundlegende Problemstellungen aus dem gewählten Fachgebiet analysieren und bewerten.
- Systemkompetenz: Abhängig von dem konkret gewählten nicht-technischen Nebenfach verstehen die Studierenden grundlegend die Systemzusammenhänge der jeweiligen Domäne.
- Sozialkompetenz: Die Studierenden haben durch die Beschäftigung mit ihrem nicht-technischen Nebenfach ihre Fähigkeiten zur Kommunikation mit nicht-technisch orientierten Gesprächspartnern erweitert. Sie sind in der Lage interdisziplinär ausgerichtete Fragestellungen zu diskutieren.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine, bzw. vom ausgewählten Fach vorgeschriebenen Voraussetzungen.

Detailangaben zum Abschluss

Fachabschluss: Studienleistung Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:92001

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0 Workload (h):0 Anteil Selbststudium (h):0 SWS:0.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012
- Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013
- Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
- Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008
- Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009
- Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011
- Bachelor Biotechnische Chemie 2013
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
- Bachelor Informatik 2010
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013
- Bachelor Mathematik 2009
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Medientechnologie 2013
- Bachelor Medienwirtschaft 2013
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Technische Physik 2011
Bachelor Technische Physik 2013
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Diplom Maschinenbau 2017
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Communications and Signal Processing 2013
Master Electrical Power and Control Engineering 2008
Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
Master Fahrzeugtechnik 2009
Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2009
Master Maschinenbau 2011
Master Maschinenbau 2017
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Master Medientechnologie 2013
Master Medientechnologie 2017
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2009
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2011
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Master Medienwirtschaft 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Master Medienwirtschaft 2015
Master Medienwirtschaft 2018
Master Micro- and Nanotechnologies 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Regenerative Energietechnik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Technische Physik 2008
Master Technische Physik 2011
Master Technische Physik 2013
Master Werkstoffwissenschaft 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Technische Physik 2011
Bachelor Technische Physik 2013
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Diplom Maschinenbau 2017
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Communications and Signal Processing 2013
Master Electrical Power and Control Engineering 2008
Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
Master Fahrzeugtechnik 2009
Master Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2009
Master Maschinenbau 2011
Master Maschinenbau 2017
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Master Medientechnologie 2013
Master Medientechnologie 2017
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2009
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2011
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Master Medienwirtschaft 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Master Medienwirtschaft 2015
Master Medienwirtschaft 2018
Master Micro- and Nanotechnologies 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Regenerative Energietechnik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Technische Physik 2008
Master Technische Physik 2011
Master Technische Physik 2013
Master Werkstoffwissenschaft 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018

Modul: Masterarbeit mit Kolloquium

Modulnummer: 5164

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind fähig eine wissenschaftliche Fragestellung oder Thema in der Komplexität einer Masterarbeit mit Anleitung selbstständig zu bearbeiten. Die Studierenden können den Sachverhalt analysieren und bewerten. Sie entwerfen eine Gliederung bzw. Arbeitsprogramm, sie können Versuche planen und auswerten und die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form zu präsentieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Alle Vorleistungen die zur Zulassung zur Masterarbeit notwendig sind.

Detailangaben zum Abschluss

Kolloquium

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Pflichtkenn.:Pflichtfach Turnus:unbekannt

Fachnummer: 5479 Prüfungsnummer:99002

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 10	Workload (h):300	Anteil Selbststudium (h):300	SWS:0.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:21

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Sie werden befähigt, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Das Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

Vorkenntnisse

Zulassung zum Kolloquium

Inhalt

Mündlicher Vortrag durch die Studierenden

Medienformen

Beamer, Tafel, Whiteboard, Blätter, Händouts, Filme, Videoanimationen, Grafiken, Muster, Proben, je nach Bedarf

Literatur

spezifische Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Masterarbeit

Fachabschluss: Masterarbeit schriftlich 6 Monate Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: unbekannt

Fachnummer: 5165 Prüfungsnummer: 99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 20 Workload (h): 600 Anteil Selbststudium (h): 600 SWS: 0.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 21

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							900 h																										

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Sie werden befähigt, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Das Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

Vorkenntnisse

Zulassung zur Masterarbeit

Inhalt

konkretes fachspezifisches Thema

Medienformen

alle relevanten Medien

Literatur

allgemeine und spezielle Literatur zum Fachthema. Wird bereitgestellt oder ist selbstständig zu recherchieren.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Glossar und Abkürzungsverzeichnis:

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung, Lehrveranstaltung, Unit)