

Modulbeschreibung

Leistungselektroniksysteme

Allgemeine Informationen
Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_PowEISys

Version

18.06.2011

Modulverantwortliche/r

Felix Jenni

Sprache

	Lausanne	Bern	Zürich
Unterricht	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D X E <input type="checkbox"/> F	X D X E
Unterlagen	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D X E <input type="checkbox"/> F	X D X E
Prüfung	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D X E <input type="checkbox"/> F	X D X E

Modulkategorie

- Erweiterte theoretische Grundlagen
- X Technisch-wissenschaftliche Vertiefung
- Kontextmodule

Lektionen

- X 2 Vorlesungslektionen und 1 Übungslektion pro Woche
- 2 Vorlesungslektionen pro Woche

Kurzbeschreibung /Absicht und Inhalt des Moduls in einigen Sätzen erklären

Aufbauend auf den Grundlagenkenntnissen der Studierenden werden im Modul "Power Electronic Systems" aktuelle Teilgebiete der Leistungselektronik vertieft behandelt. Geordnet nach aufsteigender Leistung sind das Schaltnetzteil-Topologien, inklusive moderne Verfahren und magnetische Komponenten, Maschinen- und Leistungselektronik-Kombinationen in Antriebs- und Energieerzeugungsanwendungen sowie Stromrichter topologien für mittlere und hohe Leistungen, wie sie in Energieversorgungsnetzen eingesetzt werden.

Ziele, Inhalt und Methoden
Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Die Studierenden erlernen die Modellierung, den Aufbau und die Regelung von Leistungselektronischen Schaltungen anhand von ausgewählten, repräsentativen Beispielen.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte
Schaltnetzteile: 7x3h

- Überblick über die gebräuchlichsten Topologien
- Soft switching in Schaltnetzteilen
- Resonanzkonverter
- Modellierung von Schaltnetzteilen
- Regelung von Schaltnetzteilen
- Magnetische Komponenten
- Integrated Magnetics

Leistungselektronik in der Antriebstechnik und Energieerzeugung: 3x3h

- Antriebsmechanik, Maschinen, und Stromrichter
- Dreiphasige 2-Stufen Stromrichter: Aufbau, mathematische Beschreibung und Spannungssteuerung
- Stromregelung von Stromrichtern

Hochleistungsstromrichter: 4x3h

- Selbstkommutierte Stromrichter: Topologien, Modulation, Harmonische
- Netzgeführte Stromrichter: Kommutierung, höherpulsige Schaltungen, Harmonische
- Eigenheiten von Hochleistungs-Stromrichtern; Halbleiter, Schutz und Ansteuerung, Kühlung
- FACTS (Flexible AC Transmission Systems) Anwendung von Hochleistungs-Stromrichtern in der Energie-Übertragung: SVC (Static-Var-Compensation), DVR (Dynamic Voltage Restorer), HVDC (High Voltage DC Transmission)

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung, interaktiver Unterricht und Diskussion
- Eingebettete Übungen (mit Matlab/Simulink und PLECS)

Voraussetzungen, Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Der Besuch des Moduls setzt gute Grundlagenkenntnisse in allgemeiner Elektrotechnik voraus. Dazu kommen vertiefte Kenntnisse aus den Gebieten Leistungselektronik, Antriebs- und Regelungstechnik:

- **Leistungshalbleiter:** Funktion, Ansteuerung und Einsatzmöglichkeiten von Leistungsdioden, Thyristoren, MOS-Feldeffekttransistoren, IGBT und GTO-Thyristoren sind bekannt.
- Die **Grundsaltungen der Leistungselektronik** mit und ohne galvanische Isolation sind bekannt und verstanden: Z.B. Aufwärts- und Abwärtssteller, Sperr- und Flusswandler, ein- und dreiphasige fremdgeführte Brückenschaltungen mit Dioden und Thyristoren sowie selbstgeführte ein- und dreiphasige Brückenschaltungen mit abschaltbaren Halbleitern.
- **Systembeschreibungen** mit Übertragungsfunktion und Frequenzgang im Bodediagramm können hergeleitet werden. Zusätzlich sind Grundkenntnisse der Systembeschreibung im Zustandsraum von Vorteil. PI-Regler mit Hilfe des Bodediagramms (oder einer anderen Methode) können selbständig ausgelegt werden.
- Grundkenntnisse von **elektrischen Maschinen** (GM, SM und ASM) sind erwünscht.

Bibliografie

Unterlagen werden in elektronischer Form abgegeben.

Leistungsbewertung**Zulassungsbedingungen für die Modulschlussprüfung (Testatbedingungen)**

Zwei akzeptierte Übungen

Schriftliche Modulschlussprüfung

Prüfungsdauer :	120 Minuten
Erlaubte Hilfsmittel:	- Abgegebene Unterlagen und eigene Notizen - Taschenrechner (kein PC)