

Mastermodul „Elektrische Antriebe“ (EL445, 5 ECTS / 3 SWS)



Inhalt

Die Lehrveranstaltung versteht sich als interdisziplinärer Brückenschlag der Gebiete elektrische Maschinen, Leistungselektronik und Regelungstechnik. Behandelt werden u.a.:

- Kernkomponenten und Grundstruktur elektrischer Antriebssysteme;
- Beschreibungsmethoden für die Mechanik von Antriebssystemen;
- Zustandsraumbeschreibung und dynamisches Verhalten ausgewählter elektrischer Maschinen und leistungselektronischer Stellglieder für Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen;
- Vertiefung Raumzeigertheorie und Raumzeigermodulation;
- Dynamisches Verhalten geregelter Antriebssysteme und Optimierung der Antriebsregelkreise für Drehmoment, Drehzahl und Position;
- Systeme zur Lage- und Winkelerfassung;
- Feldorientierte Regelung von Asynchronmaschinen und Synchronmaschinen (z.B. Permanent-/elektrisch-erregte Synchronmaschine und Reluktanz-Synchronmaschine);
- Windup und Anti-windup Strategien bei Spannungs- und Strombegrenzung;
- Grundlagen verlustminimierender Momentenvorsteuerverfahren (z.B. Maximum-Torque-per-Ampere, Feldschwächung, Maximum Current, Maximum-Torque-per-Voltage);

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse/Kompetenzen

Die Studierenden besitzen Kenntnisse und beherrschen Anwendungstechniken im Bereich der Modellierung und Regelung elektrischer Antriebssysteme. Die Studierenden sind in der Lage

- vorhandene Grundlagenkenntnisse über elektrische Maschinen, Leistungselektronik und Regelungstechnik auf die Problemstellungen der elektrischen Antriebssysteme anzuwenden und zu erweitern;
- ein vertieftes Verständnis für das Zusammenwirken von Mechanik, elektromechanischen Energiewandlern, Leistungselektronik und deren Beeinflussung in einem elektrischen Antriebssystem durch Regelungstechnik zu etablieren;
- zu verstehen, wie durch die Beschreibung in verschiedenen (z.B. feldorientierten) Koordinaten eine Analogie zwischen Gleichstrom- und Drehfeldmaschine(n) hergestellt werden kann und
- lernen, die am Beispiel der Gleichstrommaschine verstandenen Positions-/Geschwindigkeits- & Stromregelverfahren auf die Drehstrommaschinen zu übertragen.

Lehrmaterialien und Literaturempfehlungen

- Vorlesungsskriptum und Übungskatalog mit Musterlösungen
- Simulationsaufgaben mit Musterlösungen
- Vorlesungs- und Übungsvideos
- Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen, Springer-Verlag, 2015
- Hackl, Christoph M.: Non-identifier based adaptive control in mechatronics: Theory and Applications, Springer International Publishing, 2017

Moodle-Einschreibung und Beginn der Veranstaltung

Bei Interesse können Sie sich direkt in Moodle mit dem Passwort „**EA_SS2026**“ (ohne Anführungszeichen) für das Modul „**Elektrische Antriebe (Master; Hackl)**“ einschreiben.

Die erste Veranstaltung findet am **Montag, den 16.03.2026, ab 09:45 Uhr in Raum R2.093** statt.

Ich freue mich auf Ihr Kommen und verbleibe mit freundlichen Grüßen,



Prof. Dr.-Ing. habil. Christoph Hackl

Leiter des „Labors für Mechatronische und Regenerative Energiesysteme (LMRES)“

Stellvertretender Leiter des „Instituts für nachhaltige Energiesysteme (ISES)“

www: <https://lmres.ee.hm.edu>

www: <https://ises.hm.edu>

email: christoph.hackl@hm.edu