Modulbezeichnung:	**Praktikum Elektrische Antriebstechnik MA (EAM-Prakt-ANT.MA)** (Laboratory Electrical Drives MA)	**2.5 ECTS**
Modulverantwortliche/r:	Ingo Hahn	
Lehrende:	Johannes Wagner, Martha Bugsch, Jens Igney, Karsten Knörzer	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 45 Std.	Eigenstudium: 30 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Anwesenheit ist bei der Vorbesprechung und allen Versuchen verpflichtend.

Praktikum Elektrische Antriebstechnik MA (WS 2019/2020, Praktikum, 3 SWS, Jens Igney et al.)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Elektrische Antriebstechnik I

Leistungselektronik

Inhalt:

Das Praktikum dient zur Vertiefung und praktischen Anwendung des in den Vorlesungen auf dem Gebiet der Antriebstechnik erarbeiteten Stoffes. Es werden sieben Versuche in Zweier- bis maximal Dreier-Gruppen durchgeführt.

Vor Beginn der Praktikumsversuche findet eine Einführungsveranstaltung zur verwendeten Meßtechnik und zur Programmierung speicherprogrammierbarer Steuerungen statt.

Kurzbeschreibung der Versuche:

Netzgeführte Stromrichter (V1)

Es werden netzgeführte Stromrichterschaltungen behandelt, die außer bei Gleichstromantrieben auch bei Umrichterantrieben eingesetzt werden. Hierunter zählen zum einen ungesteuerte Gleichrichter für Umrichter mit Gleichspannungs-Zwischenkreis und zum anderen steuerbare, netzgeführte Stromrichter für Umrichter mit Gleichstrom-Zwischenkreis und für Direktumrichter. Diese Schaltungen werden durch Auswertung der Zeitverläufe von Strömen und Spannungen in ausgewählten Betriebspunkten analysiert. Außerdem werden gemäß einschlägiger Definitionen Kennwerte dieser elektrischen Größen ermittelt und ausgewertet.

Transistorsteller (V2)

In diesem Versuch werden die verschiedenen Varianten der Gleichstromsteller gezeigt: Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, Zwei- und Vierquadrantensteller. Alle Varianten werden mit IGBTs und Dioden im Leistungsteil aufgebaut. Die Steuerung erfolgt mit Hilfe eines Pulsweitenmodulators. Die Steller speisen eine Gleichstrommaschine, die mit Hilfe einer anderen Gleichstrommaschine belastet werden kann. Durch diesen Versuchsaufbau ist es möglich, Ansteuerverfahren und Funktionsweisen kennenzulernen, Kennlinien und Wirkungsgrade experimentell zu ermitteln.

Stationäres Betriebsverhalten einer Asynchronmaschine (V4)

Zuerst werden durch Messungen im Leerlauf und Stillstand die Parameter des Ersatzschaltbildes meßtechnisch bestimmt. Mit Hilfe der Parameter werden die Stromortskurve und die Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie berechnet. Durch Belastungsmessungen werden verschiedene Punkte auf den Kennlinien meßtechnisch überprüft. Anschließend wird bei konstanter Belastung und verschiedenen Drehzahlen der Einfluß der Drehzahlverstellung mit Zusatzwiderständen und mit Spannungsverstellung auf die Leistungsbilanz durch Leistungsmessungen ermittelt.

Umrichtergespeister Asynchronmotor (V5)

Eine Asynchronmaschine wird mit einem Pulsumrichter mit einstellbarer Spannung und Frequenz betrieben. Zunächst wird der Betrieb mit U/f = konst. bei unterschiedlichen Belastungen und Modulationsverfahren meßtechnisch untersucht. Der Motor wird sowohl im Grunddrehzahlbereich unterhalb der Nennfrequenz als auch im Feldschwächbereich betrieben. Dabei werden die Ständerspannungen und Ständerströme aufgezeichnet und deren Frequenzspektrum bei verschiedenen Modulationsverfahren des Pulsumrichters ausgewertet. Anschließend wird der Asynchronmotor an einem Pulsumrichter mit feldorientierter Regelung betrieben. Es werden wieder Spannungen und Ströme bei verschiedenen

Belastungen aufgezeichnet und die Frequenzspektren ausgewertet. Die Auswertungen beim Betrieb mit U/f = konst. und feldorientierter Regelung werden verglichen.

Konventionelle und speicherprogrammierbare Steuerungen (V6)

Zunächst werden die Grundlagen der Steuerungstechnik und die Realisierung dieser Steuerungsfunktionen mit einer konventionellen Schützsteuerung bzw. mit einer modernen speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) erläutert. Im Versuch selbst wird ein Modell eines Lastenaufzuges gesteuert, das am Lehrstuhl zur Verfügung steht (2 Stockwerke, pro Stock eine Schachttür, keine Tür in der Lastenkabine, Maßstab ca. 1:5). Dazu muß die Steuerung der unteren Tür mit einer Schützsteuerung verdrahtet werden. Die obere Tür wird mit einer SPS (SIMATIC S7) verbunden, die dann entsprechend der erforderlichen Steuerung programmiert werden muß. Zusammen mit den bereits fertigen Steuerungsfunktionen für das Verfahren der Aufzugskabine ist das Modell am Ende des Versuchsnachmittages voll funktionsfähig.

Digitale Regelung eines Vierquadranten-Antriebs (V10)

Ein Gleichstromantrieb mit einer Gegenparallelschaltung von zwei B6-Thyristorbrücken wird mit einer digitalen Regelung betrieben. Die Regelung wird schrittweise in Betrieb genommen und die zugehörigen Parameter werden mit Hilfe eines Personalcomputers in das Gerät geladen. Das dynamische Verhalten der Regelung wird bei verschiedenen Betriebszuständen durch Sprungantworten aufgezeichnet und mit den erwarteten Eigenschaften verglichen.

Digitale Regelung eines Drehstrom-Servoantriebes (V11)

Servoantriebe haben die Aufgabe, Maschinenteile exakt zu positionieren oder entlang bestimmter Bahnkurven zu bewegen. Sie werden zum Beispiel in der Fertigungstechnik (Werkzeugmaschinen, Industrierobotern, usw.) eingesetzt. Heutzutage werden üblicherweise Drehstrommaschinen als Servomotoren gebraucht. Man unterscheidet bei diesen Motoren zwei Varianten: den älteren Blockstrom- und den moderneren Sinusstrommotor.

In diesem Versuch wird eine permanenterregte Synchronmaschine mit Sinusstrom untersucht. Neben der Wirkungsweise des Motors liegt der Schwerpunkt des Versuches auf dem Verständnis der digitalen Regelung.

Lernziele und Kompetenzen:

Das Hauptziel ist die Vertiefung und Festigung des Vorlesungs- und Übungsstoffes von Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik und gewählter Kern- und Vertiefungsmodule der Elektrischen Antriebstechnik. Dazu bauen die Studierenden die Versuche teilweise auf und führen Messungen durch. Die Messergebnisse werden mit Vorlesungen verglichen und die Ergebnisse werden analysiert.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2015s | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Automatisierungstechnik | Hauptseminar und Laborpraktikum Automatisierungstechnik | Praktikum Elektrische Antriebstechnik MA)

[2] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2015s | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Hauptseminar und Laborpraktikum Elektrische Energie- und Antriebstechnik | Praktikum Elektrische Antriebstechnik MA)

[3] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2015s | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Leistungselektronik | Hauptseminar und Laborpraktikum Leistungselektronik | Praktikum Elektrische Antriebstechnik MA)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Praktikum Elektrische Antriebstechnik MA_ (Prüfungsnummer: 490782)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Das Praktikum besteht aus:

- häusliche Vorbereitung
- Dokumentation
- 7 Versuche

Erstablegung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Ingo Hahn

Bemerkungen:

Das Praktikum ist nur für Master-Studierende. Anmeldung nur über StudOn