

Prüfungsfragebogen zu

Prüfungsfach (bitte leserlich ;)

Regelung elektrischer Antriebe

- mündlich schriftlich Nachprüfung

Datum: Prüfer:

Prüfungsdauer: Studiengang:

Vorbereitung

- a) Regelmäßiger Besuch der Lehrveranstaltung? Ja Nein
b) Auswirkungen von a): Positiv Keine Negativ
c) Dauer der Vorbereitung: Alleine In der Gruppe
d) Vorkenntnisse aus anderen Fächern/Praxiserfahrung?

- e) Welche Hilfsmittel wurden benutzt? (*Literatur, Internetseiten etc.*)

Skript; Aufschriebe; Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen/ Regelung von Antriebssystemen (seltener, da Skript unfassbar gut ist)

- f) Welche Tipps würdest du zur Vorbereitung geben?

Skript durcharbeiten; Roten Faden erkennen: Regelung der Drehfeldmaschinen wird so ausgelegt, dass sie sich wie Gleichstrommaschine verhält ($i_q \sim M$; Bei GM übernimmt der Kommutator die drehzahlunabhängige Zuordnung der Wicklungsströme zum Erregerfeld, bei DFM übernimmt dies die Regelung); Nach Erkennen der Analogien wichtige Abbildungen und Gleichungen (siehe Protokolle) auswendig lernen; VERSTÄNDNIS!

Prüfung

- a) Gab es Absprachen über Form oder Inhalt und wurden sie eingehalten?

b) Ratschläge zum Verhalten während der Prüfung:

c) Prüfungsstil: (*Atmosphäre, klare oder unklare Fragestellungen, Detailwissen oder Zusammenhänge, gezielte Zwischenfragen, Hilfestellung, gezielte Fragen bei Wissenslücken, ... ?*)

Prüfer ist tiefenentspannt, was einem die Aufregung nimmt

Verschiedenes

- a) Welche Note hast du bekommen? (*natürlich optional*)
b) Empfundest du die Bewertung als angemessen? Ja Nein (*warum nicht?*)
c) Kannst du die Prüfung weiterempfehlen? Ja (*wem besonders?*) Nein (*warum nicht?*)

d) Hast du darüber hinaus Tipps und Bemerkungen auf Lager?

Inhalt der Prüfung: Bitte gib möglichst viele Fragen an. Wo wurden Herleitungen verlangt, und wo wurde nach Beweisen gefragt? (Wenn der Platz nicht reicht kannst du auch gerne weitere Blätter verwenden. Am besten zusammengeheftet und durchnummeriert.)

- Signalflussplan Drehzahlregelkreis zeichnen und erklären (Abb. 6)
- Signalflussplan Ankerkreis zeichnen und erklären (Abb. 7): Wie wird SR modelliert? Totzeitglied; Wie wird dieses Totzeitglied genähert und bis wohin ist Näherung legitim? Näherung als PT1-Glied bis zur Durchtrittsfrequenz legitim; Wie wird Messung modelliert? PT1-Glied; Wie kann Maschine bei gleicher Reglerauslegung (Betragsoptimum) schneller geregelt werden? Verringerung nichtkompensierbare Ankerkreiszeitkonstante $T_{\{\sigma\}}$ durch höhere Taktfrequenz des SR bzw. schnellere Messung
- Sprungantwort Ankerkreis zeichnen und erklären: Woher kommt PT2-Verhalten? T_0 in Regler + $T_{\{\sigma\}}$ in Strecke
- Anforderungen an einen Regler? 1. Stabil: Phasenrand $> 0^\circ$ bei Durchtrittsfrequenz, meist aber $> 50^\circ$; 2. Stationär genau: Große Verstärkung des offenen Kreises; 3. Schnell: Große Verstärkung des offenen Kreises bis hin zu großen Frequenzen
- Warum immer PI-Regler? I-Anteil für geringe Frequenzen wirksam \rightarrow große Verstärkung und damit stationär genau; Mit P-Anteil lässt sich Durchtrittsfrequenz einstellen (Siehe Abb. 21: Auslegung Drehzahlregelkreis nach Symmetrischem Optimum); Lastmoment/ Gegenspannung greift nach Regler an.
- Was ist ein Raumzeiger? Momentanwert, der durch eine Rechenvorschrift (RZ-Transformation) entsteht, die die Momentanwerte dreier beliebiger Skalare in einen Zeiger in der komplexen Ebene transformiert.
- Wofür brauche ich einen Raumzeiger (Überleitung zu statorfestem $\alpha\beta$ -Koordinatensystem)? Die drei Phasenspannungen sind (aufgrund Sternschaltung) linear abhängig. Mit Transformation der Phasenspannungen in einen Raumzeiger lassen sich die beiden Komponenten ($\alpha\beta$) unabhängig von einander regeln.
- Weshalb benötigt man für die Regelung ein rotierendes Koordinatensystem? Führungsgrößen $i_{\{\alpha\}}^*$ und $i_{\{\beta\}}^*$ und Gegenspannungen sind Wechselgrößen \rightarrow Phasen- und Amplitudenfehler möglich, I-Anteil kann nicht stationär genau arbeiten. Übergang auf ein mit der Kreisfrequenz der Sollwerte rotierendes Koordinatensystem bewirkt, dass die Sollwerte und Gegenspannungen konstant sind \rightarrow I-Anteil kann stationär genau arbeiten
- An was orientiere ich das rotierende Koordinatensystem? Orientierung an Rotorfluss (bei SM also der Rotor, da Magnete ortsfest auf Rotor), da dann die Stromkomponenten feldbildend (d) und drehmomentbildend (q) wirken
- Was ist der Nachteil beim Übergang auf ein mit Frequenz der Sollwerte rotierendes Koordinatensystem? Stromkomponenten beeinflussen sich gegenseitig, wenn sich Koordinatensystem bewegt \rightarrow Stromkomponenten können nicht unabhängig voneinander geregelt werden \rightarrow Entkopplung durch Vorsteuerung notwendig!; Nach Entkopplung erhält man zwei entkoppelte Regelkreise für d- und q-Strom, welche analog zur Ankerstromregelung ausgelegt werden können (Sinn der Transformation: Maschine verhält sich wie GM $\rightarrow i_q \sim M$)
- Zeichnen Sie Verkopplung oder Entkopplung!
- Wie bekomme ich Lage der d-Achse bei Synchronmaschine? Da Magnete fest auf Rotor montiert, lässt sich Richtung des Rotorflusses von außen an Welle "ablesen"
- Auf was orientiere ich Koordinatensystem bei ASM? Rotorfluss
- Wie bekomme ich Lage des Rotorflusses bei ASM? Spannungsmodell, Strommodell, Indirekte Feldorientierung
- Wann sind Spannungs- und Strommodell ungenau? Spannungsmodell liefert keine Information bei Stillstand (induzierte Spannung = 0), Strommodell wird mit zunehmender Drehzahl ungenau \rightarrow Kombination der Modelle
- Indirekte Statorgrößenregelung: Wie beeinflusse ich Spitze des Statorflussraumzeigers? Spitze des Statorflussraumzeigers wandert in Richtung der angelegten Statorspannung. Anlegen einer Statorspannung in Richtung des Statorflussraumzeigers vergrößert Statorflussbetrag. Anlegen einer Statorspannung senkrecht zum Statorspannungsflussraumzeiger verkleinert Differenzwinkel zum Rotorfluss und damit das Drehmoment \rightarrow Abb. 103 zeichnen
- Zusammenhang Drehmoment und Differenzwinkel? $M \sim \sin(\varphi_s - \varphi'_s)$

Vielen Dank für deine Bemühungen!

Deine Kommilitoninnen und Kommilitonen.