

## 2. Teilklausur zur Vorlesung Elektrische Maschinen, LVA 362.063

22. Juni 2024, Beginn: 12:30, HS 1

Name: ..... Vorname: ..... Matr.-Nr.: .....

Studienkennzahl: .....

---

Hiermit bestätige ich, diese Klausur aus „VO Elektrische Maschinen“ eigenständig und ohne Verwendung unerlaubter Hilfsmittel absolviert zu haben.

Unterschrift: .....

Hinweis: Der Prüfungsantritt darf nur unter Angabe obiger Daten und mit obiger Bestätigung erfolgen.

**(Aufgabenstellung zusammen mit Ihren Lösungsblättern abgeben)**

*Hinweise:*

- *Es werden ausschließlich Fragen zur Angabe beantwortet.*
- *Geben Sie alle für Ihre Lösungen benötigten Teilschritte an. Ergebnisse ohne erkennbare Vorgehensweise werden nicht gewertet.*
- *Falls Sie Vernachlässigungen oder Vereinfachungen treffen, müssen Sie diese erwähnen und begründen.*
- *Verwenden Sie bei Ihren Ausführungen keine Stifte mit roter Farbe und ausschließlich die zur Verfügung gestellten Zettel.*

### Aufgaben

#### Themenkreis: Gleichstrommaschine

1. Leiten Sie ausgehend von den Grundgleichungen der Gleichstrommaschine die Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie der Reihenschlussmaschine her.
  - a. Nennen Sie ein charakteristisches Anwendungsbeispiel für deren Einsatz und begründen Sie dies.
  - b. Auf was muss man bei der Auswahl des Einsatzes besonders achten?
2. Universalmotor:
  - a. Was versteht man unter einem Universalmotor?
  - b. Wie kann er betrieben werden? Begründen Sie Ihre Antwort.

#### Themenkreis: Grundlagen der Drehfeldmaschinen

3. Warum führt man Drehstromwicklungen in der Regel als gesehnte und verteilte Wicklungen aus?
4. Leiten Sie die Gleichungen für den Sehnungsfaktor und den Zonenfaktor her. Geben Sie jeweils ein aussagekräftiges Zeigerdiagramm an, die das Berechnungsverfahren untermauert.

**Themenkreis: Asynchronmaschine**

5. Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm:
  - a. Geben Sie das allgemeine, nicht vereinfachte Ersatzschaltbild der Asynchronmaschine an. Bezeichnen Sie alle Größen.
  - b. Zeichnen Sie das zum Ersatzschaltbild zugehörige Zeigerdiagramm (Ströme und Spannungen, stator- und läuferseitige Größen) für motorisch induktiven Betrieb.
  
6. Zeichnen Sie in ein Diagramm die Betriebskurven für die Steuerspannung  $U_s$ , die mechanische Leistung  $P$  und das Drehmoment  $M$  jeweils als Funktion des Verhältnisses Steuerfrequenz zur Nennfrequenz ( $f_s/f_N$ ) bei einer Spannungs-Frequenzsteuerung ( $U/f$ -Ansteuerung). Unterscheiden Sie hierbei jeweils zwischen zwei Betriebsarten. Wie heißen diese?

**Themenkreis: Synchronmaschine**

7. Ersatzschaltbilder (ESBer):
  - a. Geben Sie ein ESB mit galvanischer Trennung zwischen dem Läufer- und dem Statorstromkreis an.
  - b. Geben Sie ein ESB an, bei dem die galvanische Trennung aufgehoben ist.
  - c. Durch welchen Ansatz wird die galvanische Trennung aufgehoben (textuelle Beschreibung)?
  - d. Leiten Sie die Gleichung für den ständerseitig bezogenen Erregerstrom her.
  - e. Wie lautet die Gleichung für den Magnetisierungsstrom?
  - f. Was versteht man unter dem Magnetisierungsstrom (textuelle Beschreibung)?
  - g. Kann man den Magnetisierungsstrom messen (Begründung)?
  
8. Wirkleistung und Drehmoment:
  - a. Geben Sie für die Synchronmaschine die allgemein gültige Gleichung für die Wirkleistung an und modifizieren Sie diese schrittweise nachvollziehbar, so dass diese letztlich eine Abhängigkeit von Polradspannung und Polradwinkel aufweist.
  - b. Ermitteln Sie basierend auf Aufgabe 8.a eine Gleichung für das Drehmoment.
  - c. Stellen Sie nun in einem Diagramm das Drehmoment in Abhängigkeit des Polradwinkels dar. Bezeichnen Sie charakteristische Größen und Betriebsbereiche.