

Universität Gesamthochschule Siegen

Fachbereich Elektrotechnik und Informatik
Fachgruppe Leistungselektronik und elektrische Antriebe
Prof. Dr.-Ing. G. Schröder

Klausur im Fach

Grundlagen der Energie- und Nachrichtentechnik
- Elektrische Maschinen -

Prüfungstermin: 6. September 2002

Name:

Matr.Nr.:

Zugelassene Hilfsmittel sind:

- 8 Blätter Formelsammlung
(keine durchgerechneten Aufgaben)
- Taschenrechner und Zeichengerät

Gleichstromreihenschlussmotor

Aufgabe 1 (13 Punkte)

Von einem Gleichstrom – Reihenschlussmotor sind folgende Daten bekannt:

$$U_N = 220\text{V}; I_N = 40\text{A}; P_N = 7,4\text{kW}; n_N = 1440 \text{ min}^{-1}.$$

(Eisen- und Reibungsverluste sind zu vernachlässigen)

- Zeichnen Sie das Ersatzschaltbild der Reihenschlussmaschine.
- Wie groß ist der Wirkungsgrad im Nennbetrieb ?
- Welchen Wert hat das Nennmoment ?
- Wie hoch ist der Anlaufstrom (Stillstandstrom) I_{St} ?
- Wie groß ist das Anlaufmoment M^* , wenn der Anlaufstrom durch einen Vorwiderstand auf $I_{St}^* = 1,5 I_N$ begrenzt wird ?

Drehstromasynchronmotor

Aufgabe 2 (15 Punkte)

Ein Drehstromasynchronmotor mit Schleifringläufer hat folgende Daten:

$$P_N = 130\text{kW}; U_N = 3\text{kV}; f_1 = 50\text{Hz}; n_N = 985 \text{ min}^{-1}; \frac{M_K}{M_N} = 2,5.$$

- Wie groß sind Kippmoment und Kippschlupf ?
- Zeichnen Sie die Drehmoment-Drehzahlkennlinien $M = f(n)$ für verschiedene, wachsende Läuferwiderstände R_{2V} (Prinzip-Darstellung).
- Berechnen Sie für $R_{2V} = 5R_2$ den Kippschlupf.
- (!) Wenn Sie a) nicht berechnet haben, gehen Sie von einem Kippschlupf s_K von 0,072 aus. Dies muss nicht der Lösung aus a) entsprechen.

Synchrongenerator am Netz

Aufgabe 3 (14 Punkte)

Von einem 2-poligen Turbogenerator sind folgende Daten bekannt:

$S_N = 60\text{MVA}$; $U_N = 10,5\text{kV}$; $f_1 = 50\text{Hz}$; $X_d = 2,9\Omega$, $\frac{I_{fN}}{I_{f0}} = 1,8$; $\vartheta = 38^\circ$; Sternschaltung.

(Eisensättigung und Verluste sind zu vernachlässigen).

- Wie groß ist die Polradspannung bei Nennerregung ?
- Wie groß ist der Netzstrom I_N ?
- Wie groß sind Kippmoment und Nennmoment ?
- Wie groß sind im Nennbetrieb die mechanische Leistung, Leistungsfaktor und Blindleistung ?
- (!) Wenn Sie c) nicht berechnet haben, gehen Sie von einem Nennmoment M_N von $132,2\text{kNm}$ aus. Dies muss nicht der Lösung aus c) entsprechen.

Synchronmotor, allgemein

Aufgabe 4 (8 Punkte)

Unten ist das Zeigerdiagramm einer Drehstromsynchronmaschine dargestellt.
(Ständerverluste sind nicht zu vernachlässigen !)

- Beschriften Sie die Achsen und die Pfeile.
- Tragen Sie den Polradwinkel (Lastwinkel ϑ) ein und kennzeichnen Sie den Winkel φ zwischen U_{IN} und I_{IN}

