

Universität Rostock
Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik
Institut für Elektrische Energietechnik

Sommersemester 2013

Klausur

Grundlagen der Elektrischen Energietechnik

Dauer: 60 min

Vorname:

Nachname:

Matrikelnummer:

Aufgabe 1: Gleichstrommaschine

Folgende Daten einer fremderregten Gleichstrommaschine sind gegeben:

Ankerstrom im Nennpunkt: 130 A

Mechanische Leistung im Nennpunkt: 50 kW

Im Nennpunkt aufgenommene elektrische Leistung im Ankerkreis: 52 kW

Drehmoment bei Nennbelastung: 239 Nm

Erregerspannung: 400 V

Erregerleistung: 500 W

Die Reibungsverluste können vernachlässigt werden.

- Welche Drehzahl n_N erreicht die Maschine bei Belastung mit Nenn-Drehmoment? Wie groß ist hierbei der Wirkungsgrad η ? Mit welcher Ankerspannung U_A wird die Maschine betrieben?
- Bestimmen Sie für Nennbetrieb den Erregerstrom, die induzierte Spannung sowie den Anker- und den Erregerwiderstand! Welche Verlustleistung tritt im Ankerkreis auf?
- Welche Drehzahl erreicht die Maschine im Leerlauf?

Aufgabe 2: Synchronmaschine

Bei einem Synchronmotor, welcher untererregt betrieben wird, sind folgende Daten bekannt:

Netzfrequenz: 50 Hz

Reaktanz: $X_1 = 4 \Omega$

Polpaarzahl: 10

Netzspannung (verkettet): 6 kV

Drehmoment im Nennpunkt: 100 kNm

Leistungsfaktor: 0,8

Die Verluste in der Synchronmaschine können vernachlässigt werden.

- Bestimmen Sie die Drehzahl!
- Berechnen Sie die abgegebene Leistung!
- Wie viel Strom nimmt die Maschine im Nennbetrieb auf?
- Berechnen Sie die Polradspannung.
- Berechnen Sie den Polradwinkel.
- In welchem Bereich darf der Polradwinkel liegen, ohne dass es zu Stabilitätsproblemen (Kippen) kommt?
- Welche Wirkleistung kann der Generator maximal abgeben, wenn der Ständerstrom nicht größer als im Nennpunkt werden darf?

Aufgabe 3: Asynchronmaschine

Gegeben sei eine beliebige Asynchronmaschine. Folgende Werte sind bekannt:

$$U_1 = 400\text{V}, f_1 = 50\text{ Hz}, s_N = 5\%, p = 1, M_K = 2 \cdot M_L$$

- Zeichnen Sie in das unten stehende Koordinatensystem die Drehmomenten-Drehzahl-Kennlinie $M = f(n)$ dieser Maschine in den Grenzen $0 \leq M \leq M_K$!
- Die Drehzahl der Maschine wird über einen Frequenzumrichter bei Belastung mit Nenn-Drehmoment auf null abgesenkt. Wie groß sind hier U_1 und f_1 wenn gilt $U_1/f_1 = \text{konstant}$? Zeichnen Sie die neue Kennlinie in das vorhandene Koordinatensystem!

