

Gruppe
Name/Vorname

Studiennummer

Blattanzahl..
Zeit 120 min

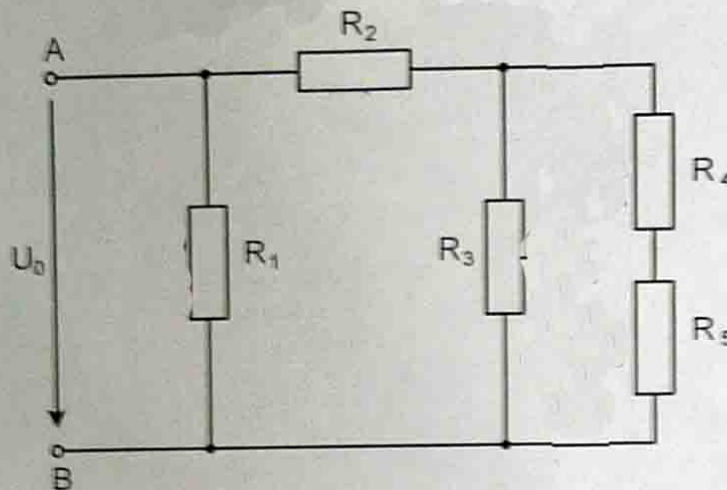
Magdeburg, am 22.7.2008

Prüfung " Allgemeine Elektrotechnik (Elektrotechnik/ Elektronik)" *Gruppe B*

1. Netzwerksberechnung

(4 Punkte)

Es ist die dargestellte Schaltung mit den folgenden Werten gegeben:



$$U_0 = 40V$$

$$R_1 = 120\Omega$$

$$R_2 = 30\Omega$$

$$R_3 = 90\Omega$$

$$R_4 = 15\Omega$$

$$R_5 = 30\Omega$$

Berechnen Sie den Gesamtwiderstand der Schaltung (d.h. den zwischen den Klemmen A und B wirksamen Widerstand) sowie die Spannung an R_5 !

2. Elektrisches Feld

(4 Punkte)

Gegeben ist ein Plattenkondensator, dessen Platten sich in einem Abstand von $d = 0,4\text{mm}$ gegenüberstehen. Die Fläche der Platten beträgt jeweils $A = 250\text{cm}^2$. Beim Dielektrikum handelt es sich um PTFE (Polytetrafluorethen, $\epsilon_r = 2$). Am Kondensator liegt eine konstante Spannung von 150V.

Bestimmen Sie die Kapazität der Anordnung!

Berechnen Sie die elektrische Feldstärke im Dielektrikum des Plattenkondensators!

3. Magnetisches Feld

(12 Punkte)

3.1 Gegeben ist eine Spule mit einer Induktivität $L = 4\text{mH}$.

a) Durch die Spule fließt ein Wechselstrom $\hat{i}_L(t) = \hat{I}_L \sin(\omega \cdot t)$
mit $\hat{I}_L = 3\text{A}$ und $f = 50\text{Hz}$.

Bestimmen Sie den Verlauf der Spannung an der Spule (Gleichung mit Zahlenwerten)!

b) Zu der Spule mit der Induktivität $L = 4\text{mH}$ werde ein Widerstand mit $R = 3\Omega$ in Reihe geschaltet. Durch die Reihenschaltung fließe ein Wechselstrom mit dem Effektivwert 10A ($f = 50\text{Hz}$).

Stellen Sie das Schaltbild dar. Kennzeichnen Sie die Bauelemente und tragen Sie die auftretenden elektrischen Größen mit ihren Bezugspfeilen ein!

Berechnen Sie den Scheinwiderstand der Reihenschaltung!

Stellen Sie alle auftretenden Ströme und Spannungen in einem maßstäblichen Zeigerbild dar!

3.2 Gegeben ist eine Spule mit einer Induktivität $L = 200\mu\text{H}$. Die Spule ist im Ausgangszustand stromlos. Ab dem Zeitpunkt $t = 0$ liegt eine konstante Spannung von 50V an der Spule an.

Bestimmen Sie den Verlauf des Stromes durch die Spule (Gleichung mit Zahlenwerten für den Abschnitt $t \geq 0$)!

Thema Gleichstromnebenschlussmaschine

Das Typenschild einer Gleichstrommaschine enthält nachfolgende Angaben:

$$U_{\text{Nenn}} = 220 \text{ V} \quad I_{\text{Nenn}} = 10 \text{ A} \quad P_{\text{Nenn}} = 1,9 \text{ kW} \quad R_{\text{Anker}} = 3,0 \Omega$$

$$n_{\text{Nenn}} = 2200 \text{ U/min} \quad U_{\text{Erregung}} = 220 \text{ V} \quad I_{\text{Erregung}} = 0,4 \text{ A}$$

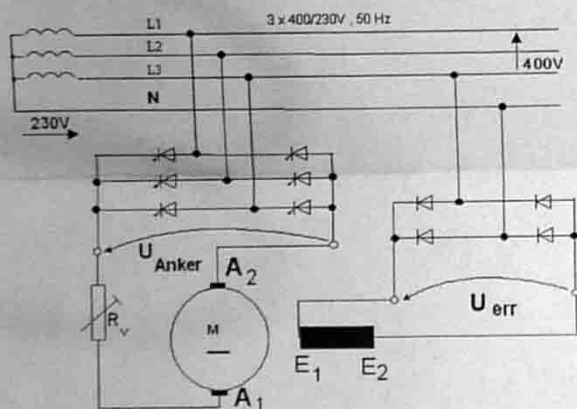
- Bestimmen Sie die Konstante $c\Phi$ der Maschine in dem Sie zuerst das Nennmoment M_N bestimmen!
- Bestimmen Sie die Leerlaufdrehzahl n_0 in den Maßeinheiten rad/sec und U/min!
- Bei Belastung im Nennbetrieb ($I_A = I_{\text{Nenn}}$) kommen zu den drehzahlabhängigen Reibverlusten die Verluste in der Ankerwicklung hinzu. Berechnen Sie die Verluste in der Ankerwicklung!
- Bestimmen Sie den Wirkungsgrad dieser Gleichstromnebenschlussmaschine unter Einbeziehung der Erregerverlustleistung!

Thema Leistungselektronik, Stromrichter mit einer B6C Thyristorschaltung (5 Punkte)

- Nennen Sie die mit dieser Schaltung realisierbaren Drehzahlstellmöglichkeiten des Gleichstrommotors! (Erläuterung mit Hilfe einer Skizze des Drehzahl-Drehmomenten-Diagramms)
- Welche Gleichspannung kann beim Einsatz eines Zweipulsgleichrichters an einem Drehstromnetz an der Erregerwicklung (U_{err}) in untenstehender Schaltung erzeugt werden?

Berechnen Sie U_{err} !

- Welche Werte muss der Zündwinkel α (in Grad) der B6C Brücke (Stromrichter) annehmen, damit der Motor mit einer Spannung $U_{\text{Anker}} = 220 \text{ Volt}$ betrieben wird! R_V soll in diesem Fall 0Ω betragen. Die maximale Ausgangsspannung U_{dio} der B6C Schaltung beträgt 538 V .



Schaltbild des Ankerkreises und des Erregerkreises

Thema Asynchronmaschine

(8 Punkte)

Eine Asynchronmaschine wird unter Nennbedingungen am Drehstromnetz betrieben. Die Arbeitsmaschine belastet sie mit Nennmoment. Das Typenschild enthält nachfolgende Angaben:

$$P_{\text{Nenn}} = 45 \text{ kW (mech. Leistung)} \quad U_{\text{Nenn}} = 400 \text{ V} \quad f_{\text{Nenn}} = 50 \text{ Hz} \quad n_{\text{Nenn}} = 735 \text{ U/min} \quad I_{\text{Nenn}} = 92 \text{ A} \quad \eta = 91,5\%$$

- Bestimmen Sie die elektrisch aufgenommene Wirkleistung, die Scheinleistung und die Blindleistung!
- Berechnen Sie die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung und geben Sie den Winkel in Grad an!
- Stellen Sie den Spannungszeitverlauf und Stromzeitverlauf einer Phase in einem gemeinsamen Diagramm dar. Beachten Sie die sich einstellende Phasenverschiebung.
- Fertigen Sie eine qualitative Skizze eines Drehzahl-Drehmomenten-Diagramms an und markieren Sie folgende Bereiche bzw. Punkte :
Anlaufmoment M_A , Leerlaufdrehzahl n_0 , Nennmoment M_N und das Kippmoment M_K !
Wo liegt der Arbeitsbereich, wenn der Asynchronmotor als Windkraftgenerator eingesetzt wird?