



Schriftliche Prüfung aus „Elektrotechnik I“ 2016-04-19

Matrikel-Nummer	Name	Studien-Kennzahl

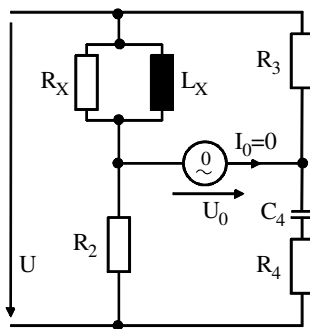
Beispiel	Punkte
1	
2	
3	
4	
5	
Summe	

Note _____

Unterschrift _____

1

20 Punkte

**gegeben**

Wechselstrom-Messbrücke, in nicht abgeglichenem Zustand, mit der gegebenen Brückenspannung $\underline{U}_0$ (der Innenwiderstand des Messgerätes sei unendlich hoch $\Rightarrow I_0=0$ A)

$R_2=330\ \Omega$, $R_3=560\ \Omega$, $R_4=4700\ \Omega$
 $C_4=4.7\ \mu\text{F}$ Hinweis: $1\ \mu\text{F} = 10^{-6}\ \text{F}$

$U=24\ \text{V}$, eff, Phase= 0° , Sinus $f=50\ \text{Hz}$
 $u_0(t)=2.9 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot t + 172.8^\circ)\ \text{V}$

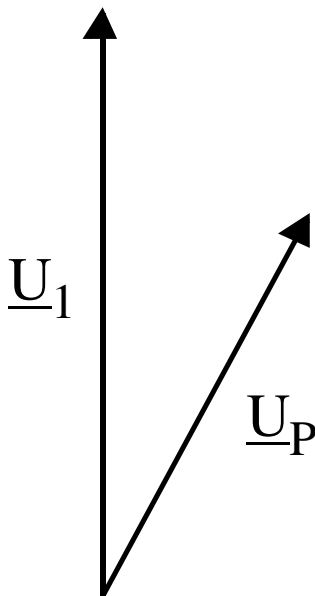
gesucht

Die Werte von R_X und L_X , so dass sich die gegebene Brückenspannung $\underline{U}_0$ ergibt.

Hinweis: Es werden nur nachvollziehbare Ergebnisse gewertet.

2

20 Punkte

Gegeben:

Synchronmaschine (SM) in Sternschaltung mit dem Zeigerdiagramm ihres vereinfachten Ersatzschaltbildes (d.h. R_1 vernachlässigt):

$X_d=2.5\ \Omega$ $R_1 \ll$ $f=50\ \text{Hz}$

Zeigerdiagramm (Phasenwerte) der SM:
 Maßstab: 1 cm ... 100 V

gesucht

- Das vereinfachte Ersatzschaltbild der SM mit eingetragenen Zählpfeilen für $\underline{U}_1$, $\underline{U}_P$, $\underline{I}_1$. (4 Punkte)
- Der Leistungsfaktor der SM für den gegebenen Betriebspunkt, sowie die gesamte Wirk-, Blind- und Scheinleistung der SM in diesem Betriebspunkt. (Hinweis: Berechnen Sie zuerst den Ständerstrom). (8 Punkte)
- Es soll nun bei unverändertem Polradwinkel der Leistungsfaktor der SM auf 0.95 verbessert werden. Wie groß ist die nunmehr notwendige Polradspannung? (Hinweis: graphische Lösung mit Richtung von $\underline{I}_1$ im Zeigerdiagramm; der Betrag des Stromes $\underline{I}_1$ wird nicht benötigt). (8 Punkte)

Hinweis: Es werden nur nachvollziehbare Ergebnisse gewertet.

3**20 Punkte****gegeben**

Asynchronmaschine mit Kurzschlussläufer

$R_1 = 2.6 \, \Omega$

$X_{1\sigma} = 5.4 \, \Omega$

$R_2 = 0.65 \, \Omega$

$X_{2\sigma} = 1.35 \, \Omega$

$w_1/w_2 = 2$

$s_n = 3.9 \, \%$ (Nennschlupf)

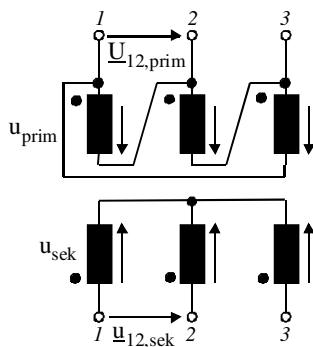
$\underline{U}_{1,\text{phase}} = 230 \angle 0^\circ \, \text{V}$, $f = 50 \, \text{Hz}$

$\underline{U}_h = 212 \angle -4^\circ \, \text{V}$ (Spannung an der Hauptinduktivität im Nennpunkt)

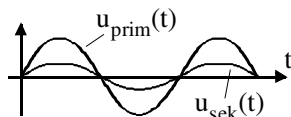
$P_{V,p} = 250 \, \text{W}$

gesucht

- Der Ständerstrom $\underline{I}_1$ (Betrag, Phase) im Nennpunkt und die Werte für R_{Fe} und X_h . (8 Punkte)
- Die gesamte Kupferverlustleistung der Ständerwicklung und die gesamte Kupfer-Verlustleistung der Läuferwicklung im Nennpunkt der ASM. (4 Punkte)
- Die gesamte von der ASM abgegebene Leistung an der Welle im Nennpunkt. (4 Punkte)
- Die von der ASM aufgenommene Wirkleistung und der gesamte Wirkungsgrad der ASM im Nennpunkt. (Hinweis: Rechnen Sie mit dem Ersatzschaltbild der ASM) (4 Punkte)

Hinweis: Es werden nur nachvollziehbare Ergebnisse gewertet.**4****20 Punkte****gegeben**Drehstrom-Transformator an der verketteten Spannung 800 V, eff. Windungs-Übersetzungsverhältnis $\dot{u}_{12} = 4$ **gesucht**

- Das maßstäbliche Zeigerdiagramm der Spannungen für diese Schaltung (alle Spannungen der Primärseite und der Sekundärseite). (9 Punkte)
- Schaltgruppe (mit Schaltziffer) des Transformators. (3 Punkte)
- Der zeitliche Verlauf der Spannungen $u_{23,\text{prim}}(t)$ und $u_{23,\text{sek}}(t)$ als maßstäbliche Skizze. (8 Punkte)



... Hinweis zur Phasenlage der Phasenspannungen.

Hinweis: Es werden nur nachvollziehbare Ergebnisse gewertet.

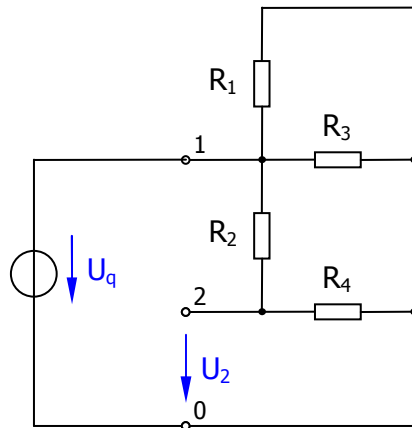
5

20 Punkte

gegeben

Widerstandsnetzwerk mit den Widerständen R_1 bis R_4 [AlbachFischer 2012, S. 88]

Zwischen den Anschlussklemmen 1 und 0 wird eine Gleichspannungsquelle der Spannung U_q angeschlossen. Zwischen den Anschlussklemmen 2 und 0 wird eine Gleichspannung U_2 gemessen.

**gesucht**

- Welchen Wert hat die Spannung U_2 in Abhängigkeit von der Spannung U_q ? (5 Punkte)
- Die Gleichspannungsquelle U_q wird durch ein Widerstandsmessgerät ersetzt. Welcher Gesamtwiderstand R_{10} wird zwischen den Klemmen 1 und 0 gemessen? Führen Sie geeignete Zusammenfassungen ein. (6 Punkte)
- Die Gleichspannungsquelle U_q wird durch einen Kurzschluss ersetzt. Welcher Gesamtwiderstand R_{20} wird zwischen den Klemmen 2 und 0 gemessen? (9 Punkte)

Hinweis: Es werden nur nachvollziehbare Ergebnisse gewertet.