



Schriftliche Prüfung aus „Elektrotechnik I“ 2016-03-01

Matrikel-Nummer	Name	Studien-Kennzahl

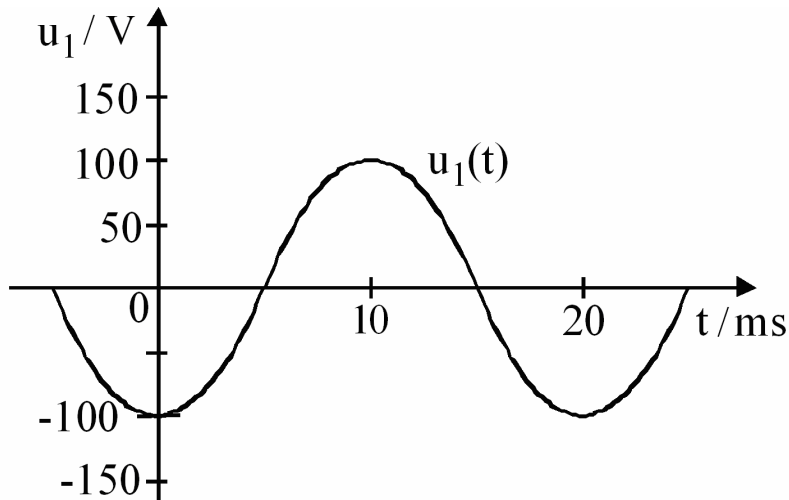
Beispiel	Punkte
1	
2	
3	
4	
5	
Summe	

Note _____

Unterschrift _____

1

20 Punkte

**gegeben**

Der zeitliche Verlauf der Phasenspannung der Phase L_1 eines dreiphasigen, symmetrischen Verbrauchers in Sternschaltung.

In jeder der drei Phasen befindet sich ein Verbraucher mit folgender Eigenschaft:
 $Q = -1000 \text{ VAR}$, 50° , kapazitiv

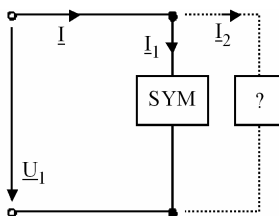
gesucht

- Das maßstäbliche Zeigerdiagramm der Phasenspannungen $u_1(t)$, $u_2(t)$, $u_3(t)$, sowie der verketteten Spannungen $u_{12}(t)$, $u_{23}(t)$, $u_{31}(t)$. (6 Punkte)
- Der zeitliche Verlauf der verketteten Spannung $u_{23}(t)$, einzuzichnen in der gegebenen Abbildung. (4 Punkte)
- Der zeitliche Verlauf des Stromes $i_1(t)$ durch die Phase L_1 als maßstäbliche Skizze. (6 Punkte)
- Der Augenblickswert $p(t)$ der Leistung in der Phase L_1 zum Zeitpunkt $t=10 \text{ ms}$. (4 Punkte)

Hinweis: Es werden nur nachvollziehbare Ergebnisse gewertet.

2

20 Punkte

**gegeben**

Synchronmaschine (SYM) in Sternschaltung:

R_1 ist nicht vernachlässigbar

Ständerspannung: $U_{\text{verk}} = 660 \text{ V}$, eff, $f = 50 \text{ Hz}$

Ständerstrom: 64 A , eff, $\varphi_{(U_1, I_1)} = 80^\circ$, induktiv

Polradspannung je Phase $U_p = 280 \text{ V}$, eff, $\delta = 20^\circ$, generatorisch

gesucht

- Die Größe des ohmschen Widerstandes R_1 der Ständerwicklung, sowie der Synchronreaktanz X_d . (4 Punkte)
 - Die Spannung U_{R1} (Betrag, Phase) an R_1 , sowie U_{Xd} (Betrag, Phase) an X_d . (4 Punkte)
- Es wird nun zu jeder Phase der SYM ein unbekanntes Element (R oder L oder C) parallel geschaltet, um auf der Netz-Seite den Leistungsfaktor $\cos\varphi$ auf 0.5, induktiv zu verbessern.
- Der Strom I_2 durch dieses unbekannte Element, als Darstellung im Zeigerdiagramm sowie als maßstäblicher zeitlicher Verlauf, damit $\cos\varphi_{(U_1, I_2)} = 0.5$, induktiv erreicht wird. (8 Punkte)
 - Die Art des unbekannten Elements (R oder L oder C) und sein Wert. (4 Punkte)

Hinweis: Es werden nur nachvollziehbare Ergebnisse gewertet.

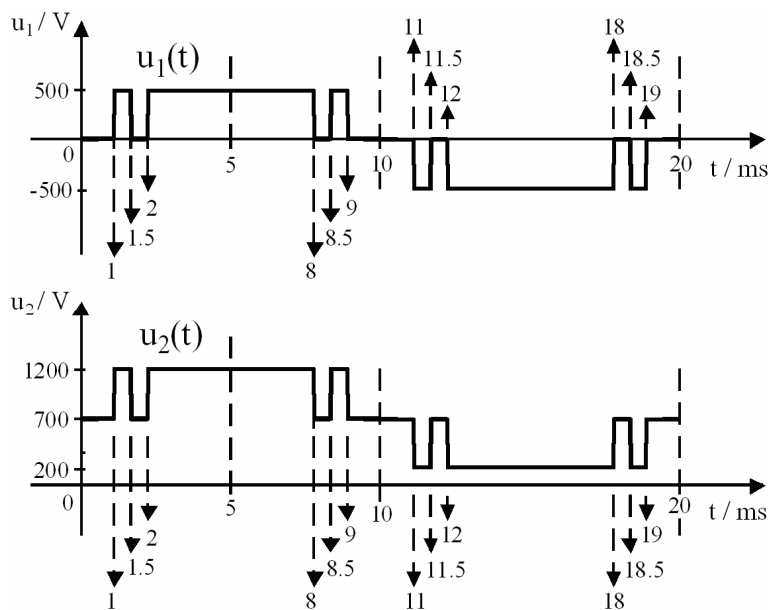
3**20 Punkte****gegeben**

Asynchronmaschine mit Kurzschlussläufer in Sternschaltung:

Werte des Ständerstromes I_1 bei: $n=1500 \text{ min}^{-1}$: 0.87 A , $\cos\varphi=0.25$
 $n=1200 \text{ min}^{-1}$: 12.12 A , $\cos\varphi=0.8$
 $n=600 \text{ min}^{-1}$: 15.56 A , $\cos\varphi=0.55$

 $U_{\text{verk}}=693 \text{ V}$, $f=50 \text{ Hz}$, $p=2$ (Polpaarzahl)Bei $n=600 \text{ min}^{-1}$: $M=37 \text{ Nm}$, $P_{\text{mech}}=1800 \text{ W}$ **gesucht**

- Eine maßstäbliche Skizze der Ständerstrom-Ortskurve. (3 Punkte)
- Der Ständerstrom I_1 (Betrag, Phase) bei $s=\infty$. (2 Punkte)
- Der Ständerstrom I_1 (Betrag, Phase) im „Kurzschlusspunkt“ der ASM. (2 Punkte)
- Der Läuferstrom I_2' (Betrag, Phase) bei $n=1200 \text{ min}^{-1}$. (2 Punkte)
- Die Kupferverluste P_{Cu1} bei $n=600 \text{ min}^{-1}$. (3 Punkte)
- Das motorische und generatorische Kippmoment (Vorzeichen beachten!). (6 Punkte)
- Der maximale $\cos\varphi$. (2 Punkte)

Hinweis: Es werden nur nachvollziehbare Ergebnisse gewertet.**4****20 Punkte****gegeben**Zwei pulsförmige
Spannungsverläufe $u_1(t)$, $u_2(t)$ **gesucht**Die Anzeigen der unten
angeführten Messgeräte.**Hinweis**Der Verlauf $u_1(t)$ ist viertelwellen-
symmetrisch.

- Drehspulmessgerät mit internem, idealem Brückengleichrichter, für den Verlauf $u_1(t)$. (5 Punkte)
- Dreheisenmessgerät, für den Verlauf $u_1(t)$. (5 Punkte)
- Drehspulmessgerät mit internem, idealem Brückengleichrichter, für den Verlauf $u_2(t)$. (5 Punkte)
- Dreheisenmessgerät, für den Verlauf $u_2(t)$. (5 Punkte)

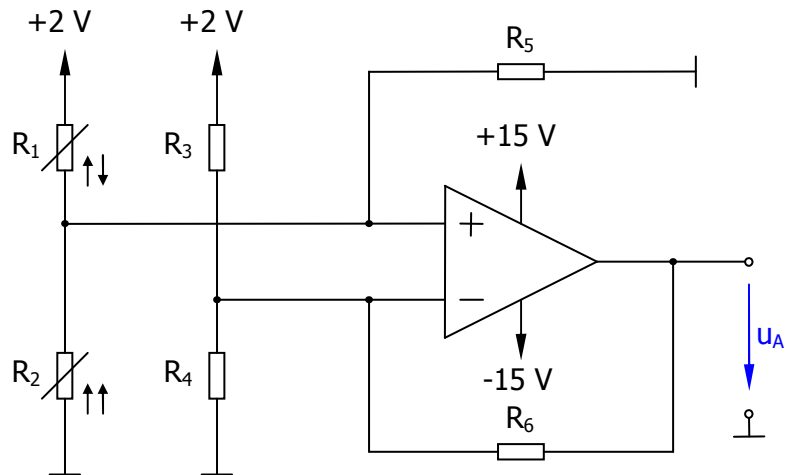
Hinweis: Es werden nur nachvollziehbare Ergebnisse gewertet.

5

20 Punkte

gegeben

Dehnungsmessung: Halbbrücke + Verstärker



Dehnungsmessstreifen: $R_0 = 120 \, \Omega$, $k = 2.1$
 $R_1 = R_0 \cdot (1 - k \cdot \epsilon)$, Belastung auf Druck
 $R_2 = R_0 \cdot (1 + k \cdot \epsilon)$, Belastung auf Zug
 $R_3 = R_0$
 $R_4 = R_0$
 $R_5 = 18 \, \text{k}\Omega$
 $R_6 = 18 \, \text{k}\Omega$

gesucht u_A für folgende Dehnungen:

- a) $\epsilon = 0$ (6 Punkte)
- b) $\epsilon = 500 \, \mu\text{m/m}$ (7 Punkte)
- c) $\epsilon = 1000 \, \mu\text{m/m}$ (7 Punkte)

Empfehlung: Es soll nur der stationäre eingeschwungene Zustand betrachtet werden (rein DC). Die Verstärkung des OPVs soll mit unendlich angenommen werden.

Hinweis: Es werden nur nachvollziehbare Ergebnisse gewertet.