



Ergebnisse

Name, Vorname: _____

Matr.Nr.: _____

Klausur "Elektrotechnik/Elektronik"

am 22.03.1996

Aufg.	P _{max}	P
1	12	
2	16	
3	30	
4	16	
5	13	
6	18	
7	14	
8	15	
9	16	
Σ	150	
N		

Hinweise zur Klausur:

Die zur Verfügung stehende Zeit beträgt 2 h.

Zugelassene Hilfsmittel sind:

- Taschenrechner ohne Datenbankfunktion
- Formelsammlung eigenhändig geschrieben auf maximal ein DIN A4- Blatt (beidseitig) **oder**
- in Vorlesung verteilte Formelsammlung von Prof. Küppers

Bitte lösen Sie die Aufgaben möglichst auf dem Aufgabenblatt oder auf der Rückseite des jeweils *davorliegenden* Blattes. Kennzeichnen Sie jede Lösungsseite mit der Aufgabennummer, zu der die Lösung gehört.

Kontrollieren Sie zunächst, ob alle Aufgaben in leserlicher Form vorhanden sind. Tragen Sie Name und Matrikelnummer ein. Sollten Sie zusätzliche Lösungsblätter verwenden, so tragen Sie dort ebenfalls Name und Matrikelnummer ein.

Tip: Die Bearbeitung der Aufgaben in der gestellten Reihenfolge ist nicht notwendig; beginnen Sie doch einfach mit einer Aufgabe, die Sie gut lösen können!

Und nun wünsche ich Ihnen guten Erfolg!

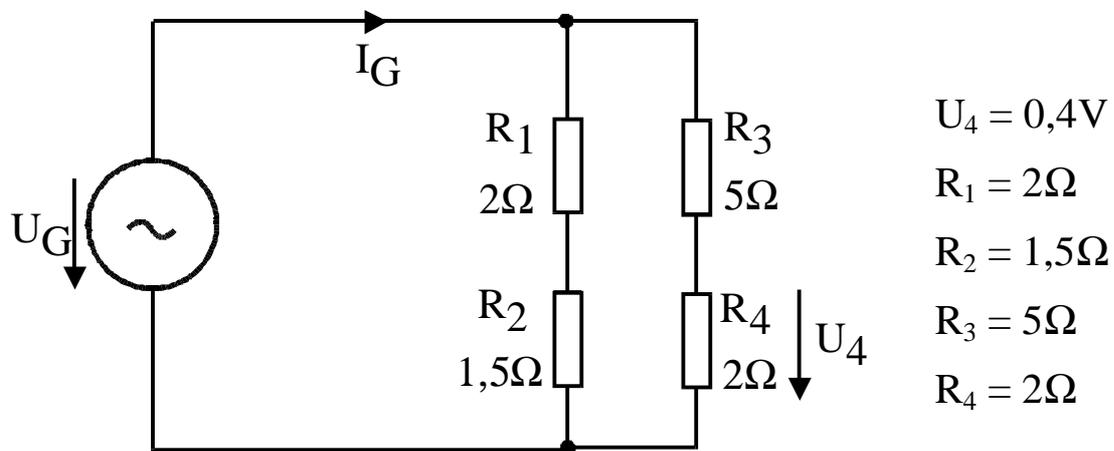
Ihr

Einsichtnahme ist erfolgt am		
---------------------------------	--	--

Aufgabe 1

12 Punkte

Gegeben ist die folgende Schaltung wobei am Widerstand R_4 eine Spannung von $0,4V$ gemessen wurde.



- Bestimmen Sie den von der Spannungsquelle abgegebenen Gesamtstrom I_G !
- Bestimmen Sie die vom Widerstand R_1 aufgenommene Leistung!

Ergebnisse:

- $I_G = 0,6A$
- $P = 320mW$



Aufgabe 2

16 Punkte

Ein Heizofen mit einer Nennleistung von 3kW (bezogen auf 230V) wird mit Hilfe einer 100m Kabeltrommel (aufgerolltes Verlängerungskabel, 100m lang, 3-adriges Kupferkabel mit jeweils $1,5\text{mm}^2$ Kupferquerschnitt) an 230V Netzspannung angeschlossen.

- Berechnen Sie die tatsächlich vom Heizgerät aufgenommene Leistung!
- Berechnen Sie die von der Kabeltrommel aufgenommene Leistung!
- Ist der Strom beim Einschalten höher oder niedriger als im späteren Betrieb? (Begründung erforderlich!)

Hinweis: spezifischer Widerstand von Kupfer: $\rho_{\text{Cu}} = 0,018 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$

Ergebnisse:

- $P = 2330\text{W}$
- $P = 317\text{W}$
- höher wg. Kaltleitereigenschaft der Heizdrähte



Aufgabe 3

30 Punkte

Ein Glühbirnchen mit dem Aufdruck 24V, 2,4W soll über einen Vorwiderstand an 60V Wechselspannung mit seiner Nennleistung betrieben werden. Hierzu wird ein Vorwiderstand in Reihe zu dem Birnchen geschaltet.

a) Berechnen Sie den Wirkungsgrad!

Nun wird anstelle des Vorwiderstands ein Kondensator in Reihe geschaltet.

b) Berechnen Sie die für einen Betrieb des Birnchens mit Nennleistung erforderliche Kapazität!

c) Wie groß ist nun der Wirkungsgrad?

d) Welche Blindleistung nimmt die Gesamtschaltung nun auf?

e) Bestimmen Sie den $\cos\varphi$!

f) Welche Spannungsfestigkeit muß der Kondensator besitzen?

Hinweis: Zeichnen Sie zunächst jeweils die Schaltung!

Ergebnisse:

a) $\eta = 40\%$

b) $C = 5,8\mu\text{F}$

c) $\eta = 100\%$

d) $Q = 5,5\text{var}$

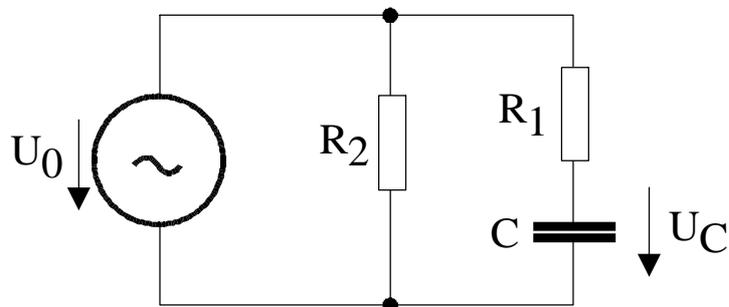
e) $\cos\varphi = 0,4$

f) $\hat{u}_C = 77,8\text{V}$

Aufgabe 4

16 Punkte

In der folgenden Schaltung ist die Spannung U_C gegeben.



$$C = 16\mu\text{F}$$

$$R_1 = 200\Omega$$

$$R_2 = 350\Omega$$

$$U_C = 5\text{V}, 50\text{Hz}$$

Ermitteln Sie auf zeichnerischem Weg die Größe der Spannung U_0 sowie den Betrag und die Phase des von der Quelle gelieferten Stromes!

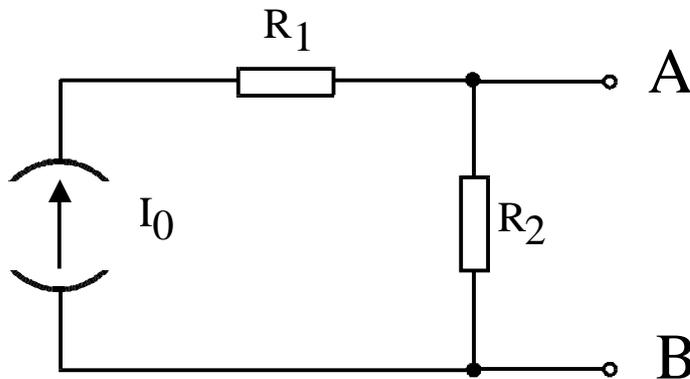
Ergebnisse:

a) $U_0 = 7,1\text{V}$; $|I| = 41,5\text{mA}$; $\varphi = 25^\circ$

Aufgabe 5

13 Punkte

Gegeben ist die folgende Schaltung bei der von der Stromquelle der Strom $I_0=0,2\text{A}$ geliefert wird.



$$I_0 = 0,2\text{A}$$

$$R_1 = 1\text{k}\Omega$$

$$R_2 = 100\Omega$$

- Bestimmen Sie die vom Widerstand R_1 aufgenommene Leistung für den Fall, daß die Klemmen A-B offen sind!
- Bestimmen Sie die vom Widerstand R_1 aufgenommene Leistung für den Fall, daß die Klemmen A-B kurzgeschlossen sind!
- Ermitteln Sie die Elemente U_0 und R_i einer Ersatzspannungsquelle bezüglich der Anschlüsse A-B!

Ergebnisse:

a) $P = 40\text{W}$

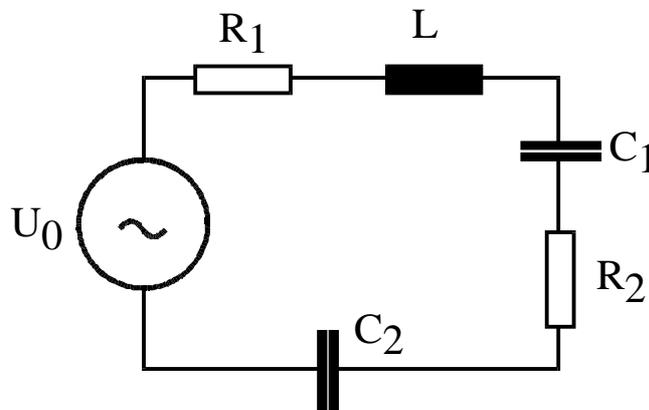
b) $P = 40\text{W}$

c) $U_0 = 20\text{V}$, $R_i = R_2 = 100\Omega$

Aufgabe 6

18 Punkte

Gegeben sei eine Schaltung nach Bild 5.



$$X_{C1} = 10\Omega$$

$$X_{C2} = 20\Omega$$

$$X_L = 60\Omega$$

$$R_1 = 10\Omega$$

$$R_2 = 20\Omega$$

$$U_0 = 100V$$

Bild 5

a) welche Wirkleistung nimmt die Schaltung auf?

Hinweis: Versuchen Sie zunächst, den Strom in der Schaltung zu ermitteln!

b) wie muß der induktive Widerstand X_L geändert werden, so daß die Schaltung nur noch Wirkleistung aufnimmt?

c) Wie groß ist diese Wirkleistung?

Ergebnisse:

a) $P = 166W$

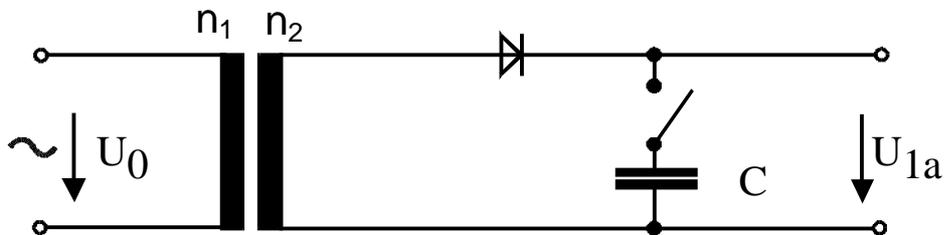
b) $X_L = 30\Omega$

c) $P = 333W$

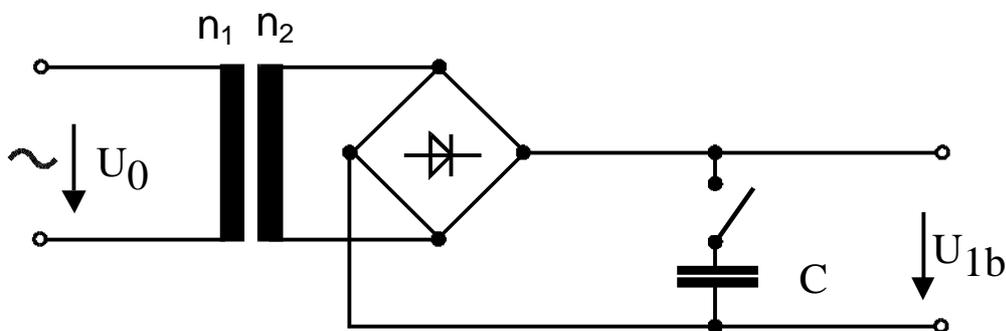
Aufgabe 7

14 Punkte

Gegeben sind zwei Schaltungen zur Erzeugung einer Gleichspannung mit Hilfe eines Transformators und einem Gleichrichter.



Variante A



Variante B

$$n_1 = 300$$

$$n_2 = 20$$

$$U_0 = 230\text{V}$$

- Zeichnen Sie den Verlauf der sich ergebenden Ausgangsspannungen U_{1a} und U_{1b} jeweils mit und ohne Kondensator (Schalter geschlossen bzw. geöffnet)!
- Bei welcher Variante muß der Kondensator C größer sein, um jeweils ein gleich gute Spannungsstabilisierung unter Belastung zu erzielen? (Begründung erforderlich)
- Wie groß ist jeweils der Wert von U_{1a} und U_{1b} im unbelasteten Zustand?
- Mit Hilfe von welchem Bauteil kann man für den belasteten Fall eine stabilisierte Ausgangsspannung erzeugen?

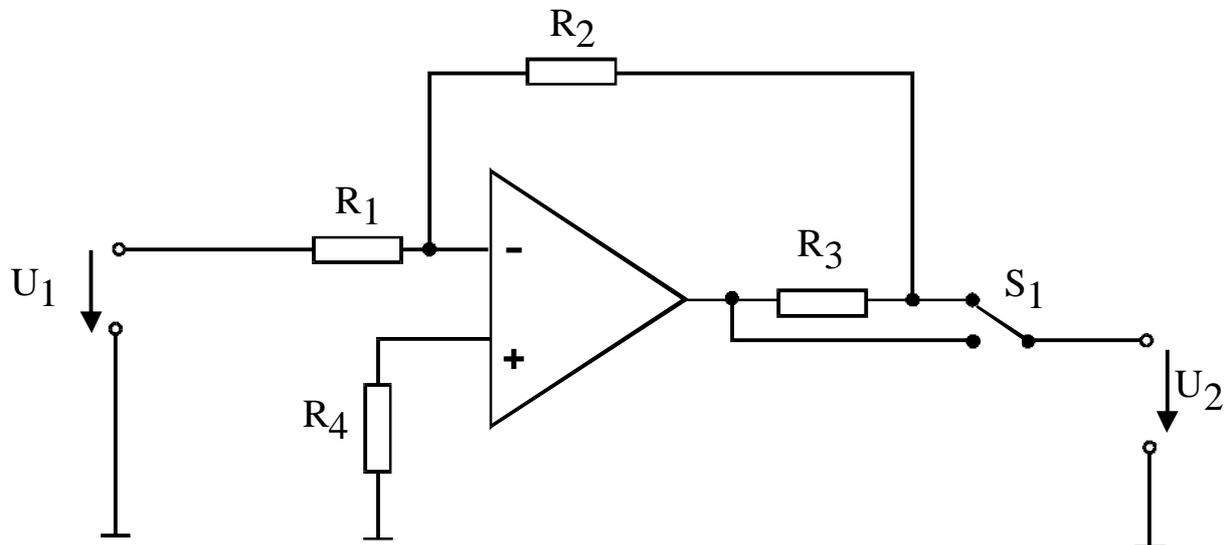
Ergebnisse:

- Zeichnung siehe Vorlesung
- bei A: Es muß jeweils ein größerer Zeitraum überbrückt werden
- $U_{1a} = U_{1b} = 21,7\text{V}$
- Zenerdiode

Aufgabe 8

15 Punkte

Gegeben sei eine Verstärkerschaltung mit einem idealen Operationsverstärker gemäß der folgenden Abbildung:



Werte: $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 8 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 5 \text{ k}\Omega$

- Berechnen Sie die Verstärkung der Schaltung $v_a = U_2/U_1$ für den Fall, daß der Schalter sich in der unteren Stellung befindet.
- Berechnen Sie die Verstärkung der Schaltung $v_b = U_2/U_1$ für den Fall, daß der Schalter sich in der oberen Stellung befindet.

Ergebnisse:

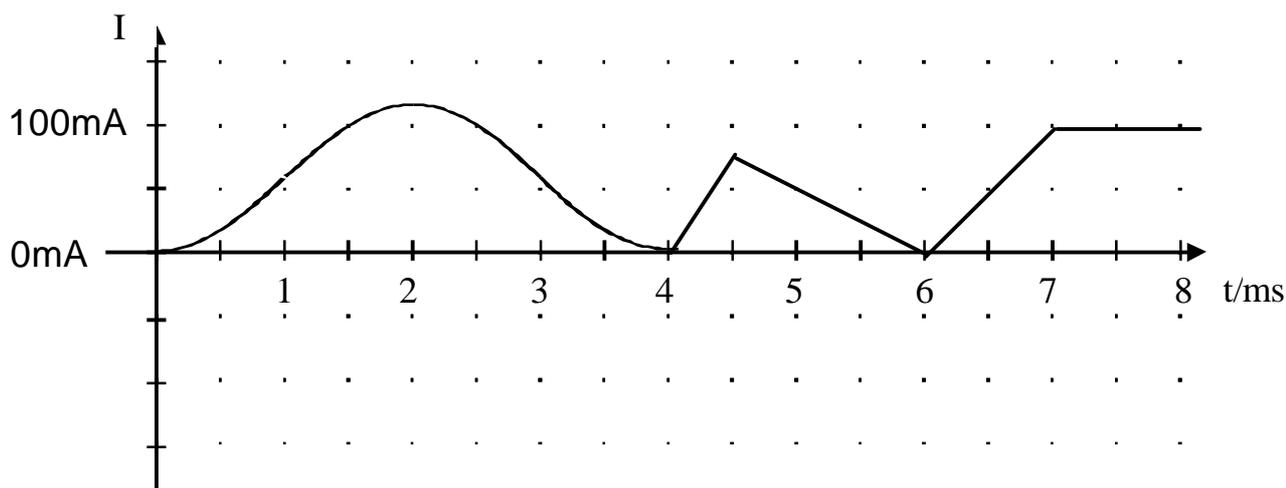
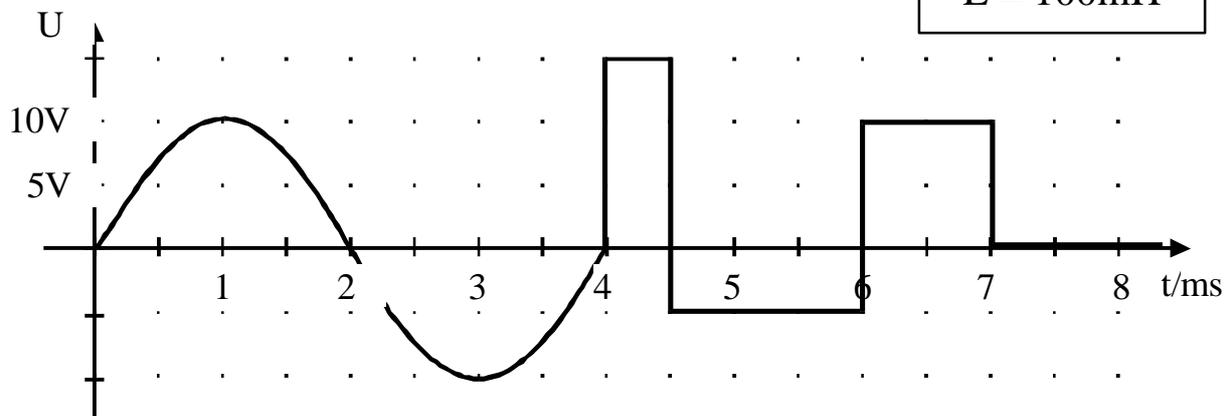
- $v_a = -10$
- $v_b = -8$

Aufgabe 9

16 Punkte

Gegeben sei der im oberen Bild dargestellte Spannungsverlauf an einer Spule mit der Induktivität 100mH.

$L = 100\text{mH}$



Zeichnen Sie in das untere Diagramm den Stromverlauf durch die Spule maßstabsgerecht ein!
 (Sollten Sie die exakten Werte nicht bestimmen können, tragen Sie bitte den Verlauf zumindest qualitativ ein!)