



Name, Vorname: \_\_\_\_\_

Matr.Nr.: \_\_\_\_\_

## Klausur "Elektrotechnik"

6141

am 14.03.1997

Aufg.	P <sub>max</sub>	P
1	10	
2	14	
3	8	
4	10	
5	18	
6	11	
Σ	71	
N		

Hinweise zur Klausur:

Die zur Verfügung stehende Zeit beträgt 1,5 h.

Zugelassene Hilfsmittel sind:

- Taschenrechner
- Formelsammlung auf maximal einem DIN A4- Blatt (beidseitig) **oder**
- in Vorlesung verteilte Formelsammlung

Bitte lösen Sie die Aufgaben möglichst **auf dem Aufgabenblatt** oder auf der Rückseite des jeweils *davorliegenden* Blattes. **Benutzen Sie kein eigenes Papier!** Kennzeichnen Sie jede Lösungsseite mit der Aufgabennummer, zu der die Lösung gehört. Zusätzliche Lösungsblätter sind nicht zugelassen!

Kontrollieren Sie zunächst, ob alle Aufgaben in leserlicher Form vorhanden sind. Tragen Sie 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		
---------------------------------	--	--



Name, Vorname: \_\_\_\_\_

Matr.Nr.: \_\_\_\_\_

**Klausur "Elektrotechnik 1 und 2"  
(8149, 8425)**

**am 14.03.1997**

Aufg.	P <sub>max</sub>	P
1	10	
2	14	
3	8	
4	10	
5	18	
6	8	
7	10	
8	9	
9	12	
Σ	99	
N		

Hinweise zur Klausur:

Die zur Verfügung stehende Zeit beträgt 2 h.

Zugelassene Hilfsmittel sind:

- Taschenrechner
- Formelsammlung auf maximal einem DIN A4- Blatt (beidseitig) **oder**
- in Vorlesung verteilte Formelsammlung

Bitte lösen Sie die Aufgaben möglichst **auf dem Aufgabenblatt** oder auf der Rückseite des jeweils *davorliegenden* Blattes. **Benutzen Sie kein eigenes Papier!** Kennzeichnen Sie jede Lösungsseite mit der Aufgabennummer, zu der die Lösung gehört. Zusätzliche Lösungsblätter sind nicht zugelassen!

Kontrollieren Sie zunächst, ob alle Aufgaben in leserlicher Form vorhanden sind. Tragen Sie 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		
---------------------------------	--	--



Name, Vorname: \_\_\_\_\_

Matr.Nr.: \_\_\_\_\_

**Klausur "Elektrotechnik/Elektronik"  
(8149, 8425)**

**am 14.03.1997**

Aufg.	P <sub>max</sub>	P
1	10	
2	14	
3	8	
4	10	
5	18	
6	8	
7	10	
8	9	
9	12	
Σ	99	
N		

Hinweise zur Klausur:

Die zur Verfügung stehende Zeit beträgt 2 h.

Zugelassene Hilfsmittel sind:

- Taschenrechner
- Formelsammlung auf maximal einem DIN A4- Blatt (beidseitig) **oder**
- in Vorlesung verteilte Formelsammlung

Bitte lösen Sie die Aufgaben möglichst **auf dem Aufgabenblatt** oder auf der Rückseite des jeweils *davorliegenden* Blattes. **Benutzen Sie kein eigenes Papier!** Kennzeichnen Sie jede Lösungsseite mit der Aufgabennummer, zu der die Lösung gehört. Zusätzliche Lösungsblätter sind nicht zugelassen!

Kontrollieren Sie zunächst, ob alle Aufgaben in leserlicher Form vorhanden sind. Tragen Sie 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

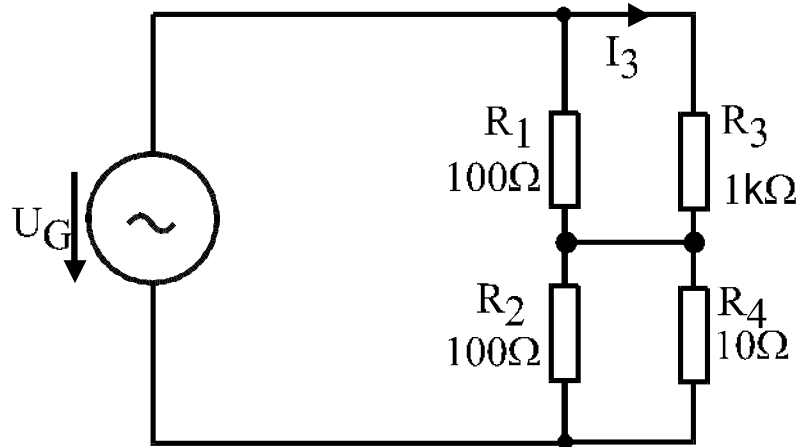
Einsichtnahme ist erfolgt am		
---------------------------------	--	--



## Aufgabe 1

10 Punkte

Gegeben ist die folgende Schaltung:



Werte:  $I_3 = 20\text{mA}$ ,  $R_1 = 100\Omega$ ,  $R_2 = 100\Omega$ ,  $R_3 = 1\text{k}\Omega$ ,  $R_4 = 10\Omega$

- Bestimmen Sie die Spannung  $U_G$ !
- Berechnen Sie die im Widerstand  $R_4$  aufgenommene Leistung!

### Ergebnisse:

- $U_G = 22\text{ V}$
- $P_4 = 0,4\text{ W}$



Aufgabe 2    **14 Punkte**

Eine Spule aus Kupferdraht mit der Induktivität 100mH wird bei Raumtemperatur ( $T = 20^{\circ}\text{C}$ ) direkt an eine ideale Spannungsquelle angeschlossen. Nach 18 ms ist der Strom auf 1,5A gestiegen. Dies sind 30% seines Endwertes.

- a) Wie groß ist die Spannung der Spannungsquelle? (Hinweis: Versuchen Sie zunächst, die Zeitkonstante und daraus den Widerstand der Spule zu ermitteln!)
- b) Durch langen Betrieb mit diesem Strom ist die Spule sehr heiß geworden. Der Endwertes des Stromes ist auf 4 A abgefallen. Wie heiß ist die Spule nun (in  $^{\circ}\text{C}$ )? (Dieser Aufgabenteil lässt sich auch dann noch lösen, wenn Sie die Lösung zu a) nicht ermittelt haben.)

Hinweis: Temperaturkoeffizient von Kupfer:  $\alpha_{\text{Cu}} = 3,92 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$ .

Ergebnisse:

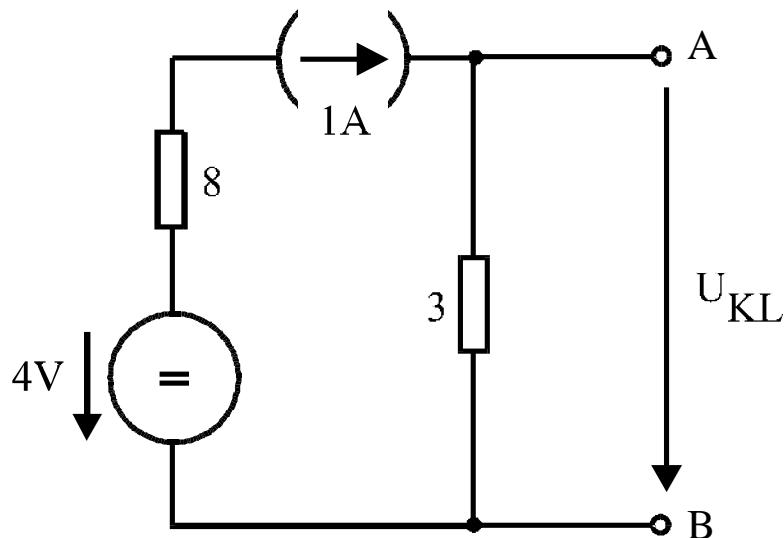
a)  $U = 10 \text{ V}$

b)  $T = 83,8^{\circ} \text{ C}$



Aufgabe 3 **8 Punkte**

Gegeben ist eine Parallelschaltung von Strom und Spannungsquellen. Die Widerstandswerte sind in der Schaltung jeweils in Ohm angegeben.



- Berechnen Sie die sich ergebende Quellenspannung  $U_{KL}$ !  
Nun werden die Klemmen A und B kurzgeschlossen (= miteinander verbunden).
- Welcher Kurzschlußstrom  $I_K$  fließt durch den Kurzschluß?
- Bestimmen Sie die Elemente  $U_0$  und  $R_i$  einer Ersatzspannungsquelle.

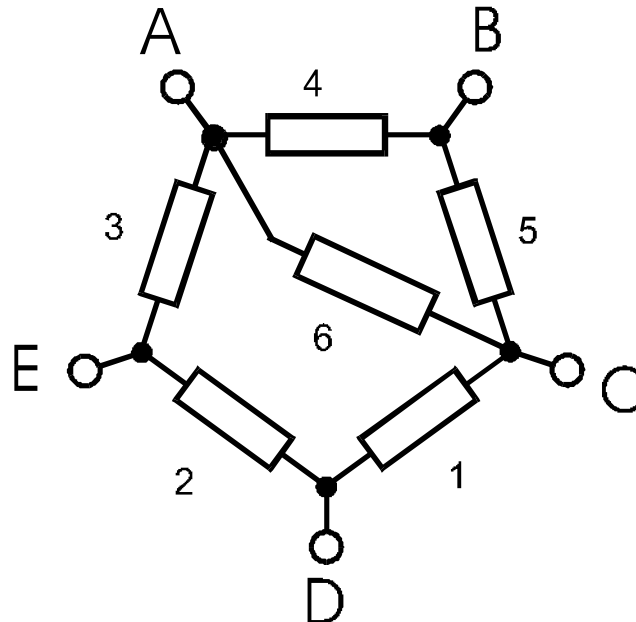
Ergebnisse:

- $U_{KL} = 3 \text{ V}$
- $I_K = 1 \text{ A}$
- $U_0 = 3 \text{ V}$
- $R_i = 3 \Omega$



Aufgabe 4 **10 Punkte**

Gegeben ist die folgende Zusammenschaltung von Widerständen. Die Widerstandswerte in Ohm sind jeweils direkt an den Widerständen vermerkt.



- Wie groß ist der Widerstand, den man zwischen den Klemmen A und C messen kann?
- Wie groß ist der Widerstand, den man zwischen den Klemmen A und B messen kann?
- Nun wird zwischen A und C eine **ideale** Spannungsquelle mit der Spannung 15V angeschlossen. An die obige Schaltung soll nun ein Verbraucher an die Klemmen A und E angeschlossen werden. Bestimmen Sie die Elemente der Ersatzspannungsquelle, durch die die obige Schaltung bezüglich der Klemmen A und E ersetzt werden kann.

Ergebnisse:

a)  $R_{AC} = 2,25 \Omega$

b)  $R_{AB} = 2,67 \Omega$

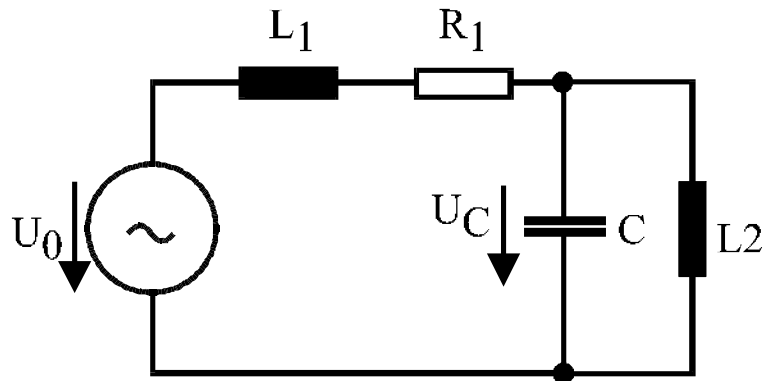
c)  $U_0 = 7,5 \text{ V}; R_i = 1,5 \Omega$



## Aufgabe 5

18 Punkte

Gegeben sei die folgende Wechselstromschaltung.



Werte:  $U_C = 10\text{V}$ ,  $R_1 = 100\Omega$ ,  $L_1 = L_2 = 320\text{mH}$ ,  $C = 16\mu\text{F}$ ,  $f = 50\text{Hz}$

Ermitteln Sie mit Hilfe von Zeigerdiagrammen die Spannung  $U_0$  an der Quelle sowie den von der Quelle abgegebenen Strom sowie deren Phasenwinkel zueinander!

### Ergebnisse:

$$U_0 = 15,8 \text{ V}$$

$$I_G = 50 \text{ mA}$$

$$\varphi = 71,6^\circ$$



## Aufgabe 6 (8149, 8425)

8 Punkte

Bei einem 3-Phasen Synchronmotor mit der Polpaarzahl 2 fließen bei Betrieb mit 400V Außenleiterspannung bei 50Hz in jeder der drei Zuleitungen ein Strom von 10A. Die mechanische Ausgangsleistung beträgt 6kW. Von der Angabe auf dem Typenschild ist nur noch lesbar:  $\cos\varphi = 0,9$ . Der Wirkungsgrad  $\eta$  ist genau wie die Nenndrehzahl  $n_N$  nicht mehr lesbar. Wie groß sind diese?

### Ergebnisse:

$$\eta = 96,2 \%$$

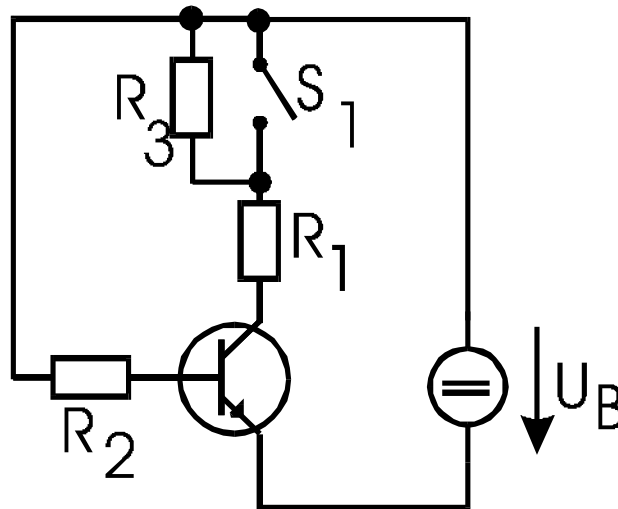
$$n_N = 1500 \text{ min}^{-1}$$



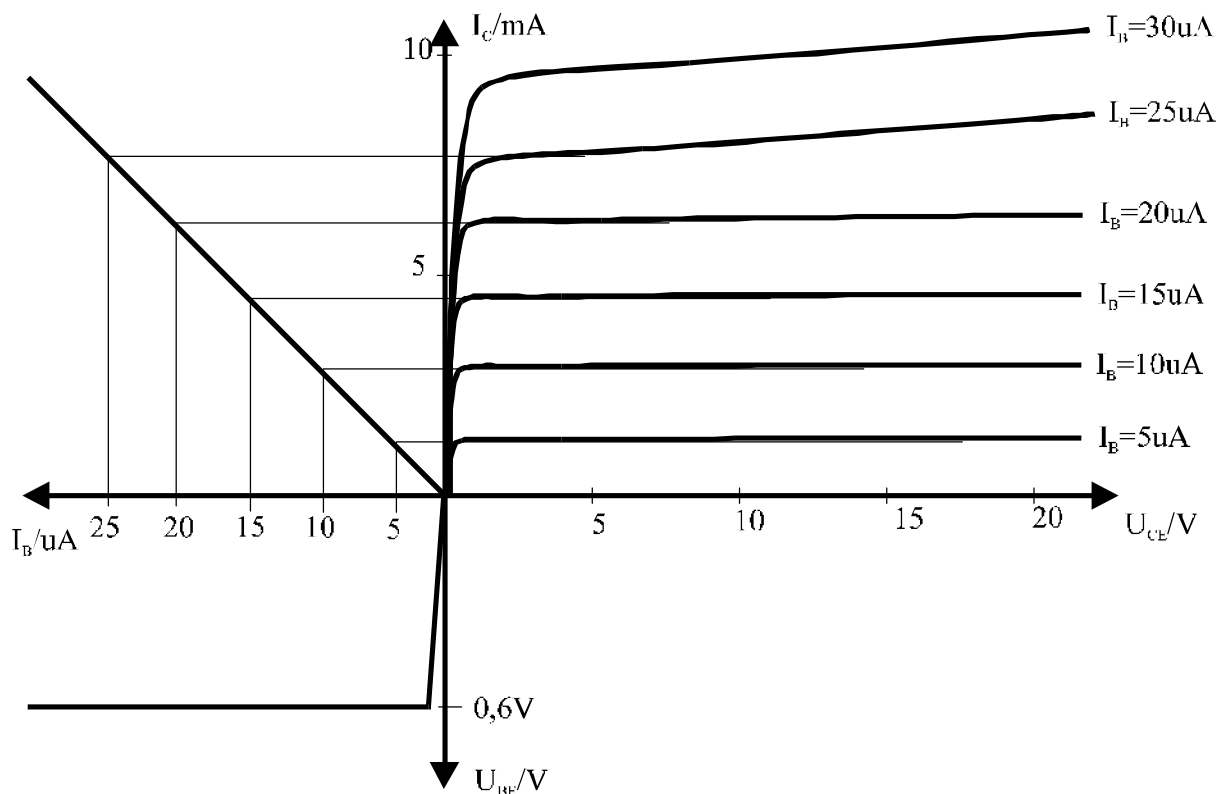
## Aufgabe 7

10 Punkte

Gegeben ist die folgende Transistorschaltung mit dem zum Transistor gehörenden Kennlinienfeld.



Werte:  $R_1 = R_3 = 1\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 625\text{k}\Omega$ ,  $U_B = 10\text{V}$



- Bestimmen Sie den Basisstrom des Transistors!
- Tragen Sie die Widerstandsgerade für die geöffnete Stellung des Schalters  $S_1$  in das Kennlinienbild ein und markieren den Arbeitspunkt! Wie groß ist  $U_{CE}$ ?
- Tragen Sie nun die Widerstandsgerade für die geschlossene Schalterstellung des Schalters  $S_1$  in das Kennlinienbild ein und markieren den Arbeitspunkt! Wie groß ist  $U_{CE}$ ?



Ergebnisse:

a)  $I_B = 15 \mu\text{A}$

b)  $U_{CE} = 1 \text{ V}$

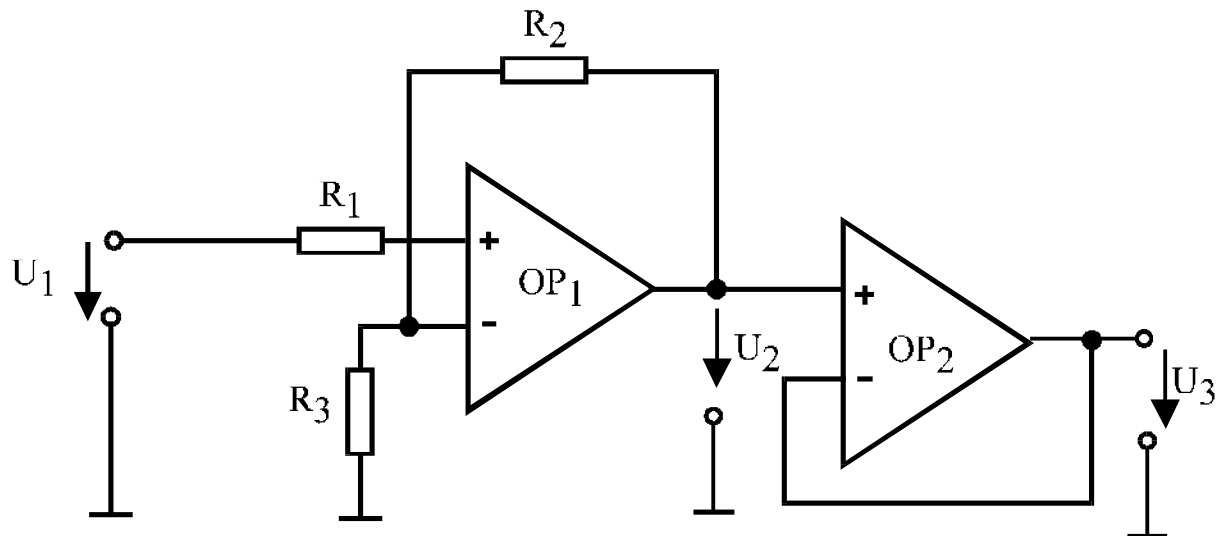
c)  $U_{CE} = 5,4 \text{ V}$



## Aufgabe 8

9 Punkte

Gegeben sei eine Verstärkerschaltung mit zwei idealen Operationsverstärkern gemäß der folgenden Abbildung:



Werte:  $R_1 = 5\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 500\text{k}\Omega$ ,  $R_3 = 20\text{k}\Omega$ ,  $U_1 = 200\text{mV}$

- Berechnen Sie die Spannung  $U_2$  der Schaltung am Ausgang des ersten Operationsverstärkers  $OP_1$ .
- Berechnen Sie die Ausgangsspannung  $U_3$  der Gesamtschaltung.
- Berechnen Sie die Verstärkung  $v(OP_1) = U_2/U_1$  in dB!

### Ergebnisse:

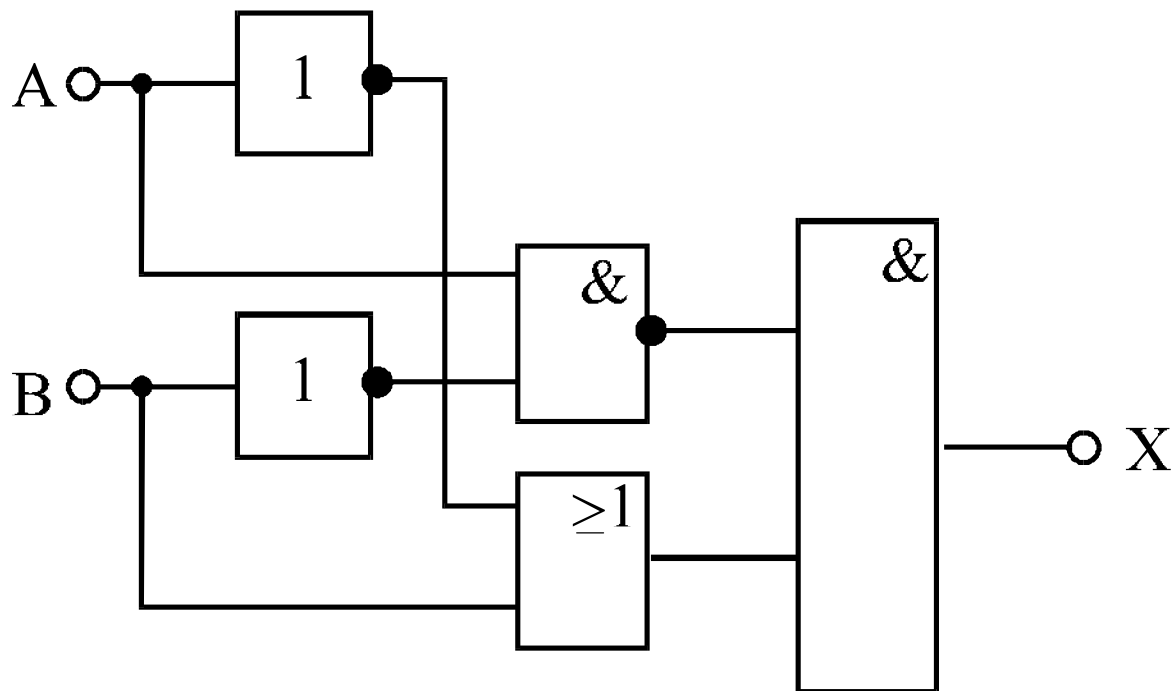
- $U_2 = 5,2\text{ V}$
- $U_3 = 5,2\text{ V}$
- $v = 28,3\text{ dB}$



## Aufgabe 9

12 Punkte

Gegeben sei die folgende Logikschaltung:



- Stellen Sie die vollständige Boolesche Gleichung (logische Funktion) für X auf!
- Vereinfachen Sie diese Gleichung!
- Stellen Sie die Wahrheitstabelle für diese Gleichung auf!
- Skizzieren Sie eine Schaltung mit Kontakten, wenn eine beliebige Anzahl Relais mit Öffnern und Schließern vorhanden ist. Nehmen Sie an, daß X eine Leuchte sei, die bei logisch '1' leuchtet und bei logisch '0' spannungslos ist!

### Ergebnisse:

a)  $X = (\overline{A \cdot B}) \cdot (\overline{A} + B)$

b)  $X = \overline{A} + B$

c)

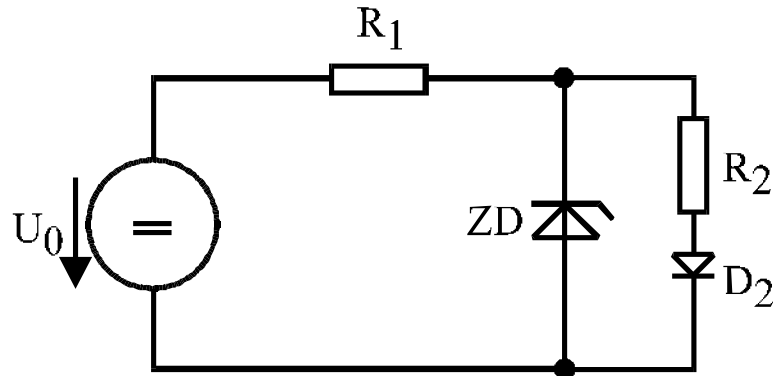
A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1



### Aufgabe 6 (6132)

13 Punkte

Gegeben sei eine Schaltung mit je einer Zenerdiode (ZD) und einer Siliziumdiode ( $D_2$ ) gemäß der folgenden Abbildung:



Werte:  $R_1 = 1\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 2\text{k}\Omega$ ,  $U_0 = 20\text{V}$

Es sei vorausgesetzt, daß die Dioden eine ideale Kennlinie mit einem scharfen Knick haben, und zwar für die Siliziumdiode bei  $0,7\text{V}$  und für die Zenerdiode bei  $-3,5\text{V}$ .

- Berechnen Sie den Strom durch die Diode  $D_2$ !
- Berechnen Sie den von der Spannungsquelle gelieferten Strom.
- Berechnen Sie die von der Zenerdiode ZD und vom Widerstand  $R_1$  aufgenommene Leistung.

#### Ergebnisse:

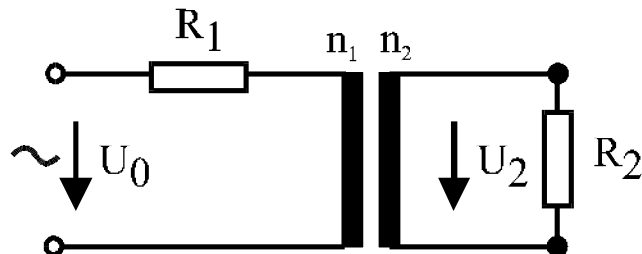
- $I_2 = 1,4\text{ mA}$
- $I_1 = 16,5\text{ mA}$
- $P(\text{ZD}) = 52,85\text{ mW}$ ;  $P(R_1) = 272,25\text{ mW}$



### Aufgabe 6 (6141)

11 Punkte

Gegeben sei eine Schaltung aus einem idealen (**verlustfreien**) Transformator und zwei Widerständen. Die Spannung  $U_2$  betrage 10V.



Werte:  $U_2 = 10\text{V}$ ,  $R_1 = 100\Omega$ ,  $R_2 = 50\Omega$ ,  $n_1 = 400$ ,  $n_2 = 80$

Wie groß ist die Spannung  $U_0$ ?

(Falls Sie den Lösungsweg nicht finden sollten, können Sie den Hinweis „verlustfrei“ ausnutzen.)

Ergebnis:

$U_0 = 54\text{ V}$