



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

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

## Klausur "Elektrotechnik"

6141

am 07.02.1997

Aufg.	P <sub>max</sub>	P
1	12	
2	12	
3	12	
4	10	
5	16	
6	13	
Σ	75	
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. 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 07.02.1997**

Aufg.	P <sub>max</sub>	P
1	12	
2	12	
3	12	
4	10	
5	16	
6	10	
7	11	
8	9	
9	12	
10	10	
Σ	114	
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. 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

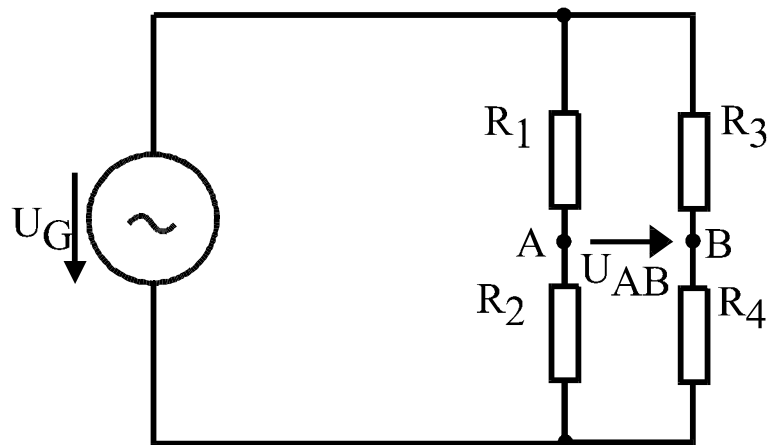
Einsichtnahme ist erfolgt am		
---------------------------------	--	--

**Aufgabe 1**

12 Punkte



Gegeben ist die folgende Brückenschaltung wobei der Widerstand  $R_4$  eine starke Temperaturabhängigkeit aufweist.



Werte:  $U_G = 10\text{V}$ ,  $R_1 = 1\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 1,5\text{k}\Omega$ ,  $R_3 = 20\text{k}\Omega$ ,  $R_4 = 30\text{k}\Omega$  bei Raumtemperatur ( $T = 20^\circ\text{C}$ )

a) Bestimmen Sie die sich bei Raumtemperatur ergebende Brückenspannung zwischen den Punkten A und B!

Nun wird die Temperatur auf  $70^\circ\text{C}$  erhöht. Bis auf den Widerstand  $R_4$  sollen alle Widerstände ihren Widerstandswert beibehalten. Der Temperaturkoeffizient des Widerstandes  $R_4$  betrage  $\alpha = 10^{-2}/\text{K}$ .

b) Bestimmen Sie nun die sich ergebende Brückenspannung!

Nehmen Sie nun für die Widerstände  $R_1$  bis  $R_3$  ebenfalls einen Temperaturkoeffizienten von  $\alpha = 10^{-2}/\text{K}$  an.

c) Bestimmen Sie die sich nun ergebende Brückenspannung bei  $T_1 = 100^\circ\text{C}$ !



## Aufgabe 2

12 Punkte

Eine Spule wird aus einem Kupferdraht (Durchmesser 0,2mm, spez. Widerstand von Kupfer:  $\rho_{\text{Cu}} = 0,018 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$ ) gewickelt. Die Spule hat 500 Windungen, wobei jede Windung einen Durchmesser von 2cm haben soll. Die Spule wird nun an eine (ideale) Gleichspannungsquelle von 9V angeschlossen.

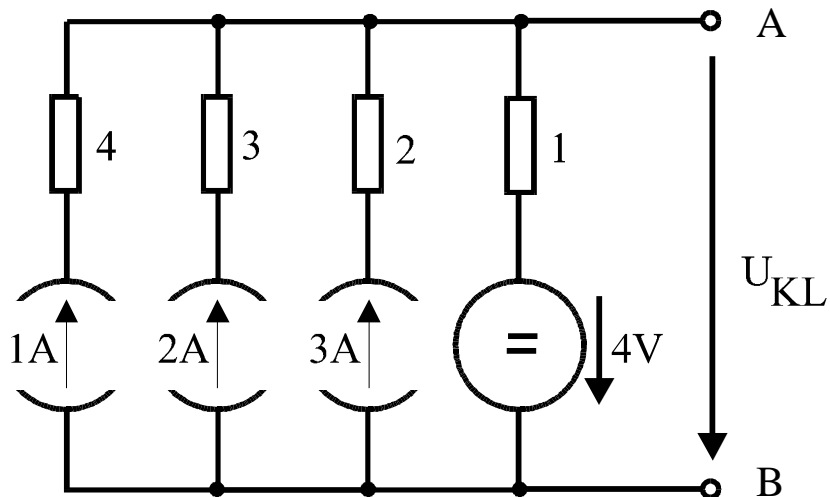
- a) Welcher Strom stellt sich nach sehr langer Zeit ein? (Berechnen Sie hierzu zunächst den Widerstand des Drahtes!)
- b) Jemand hat gemessen, daß der Strom bereits nach  $t_1 = 100 \mu\text{s}$  auf die Hälfte des endgültigen Wertes angestiegen ist. Ermitteln Sie die Induktivität der Spule!



### Aufgabe 3

12 Punkte

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



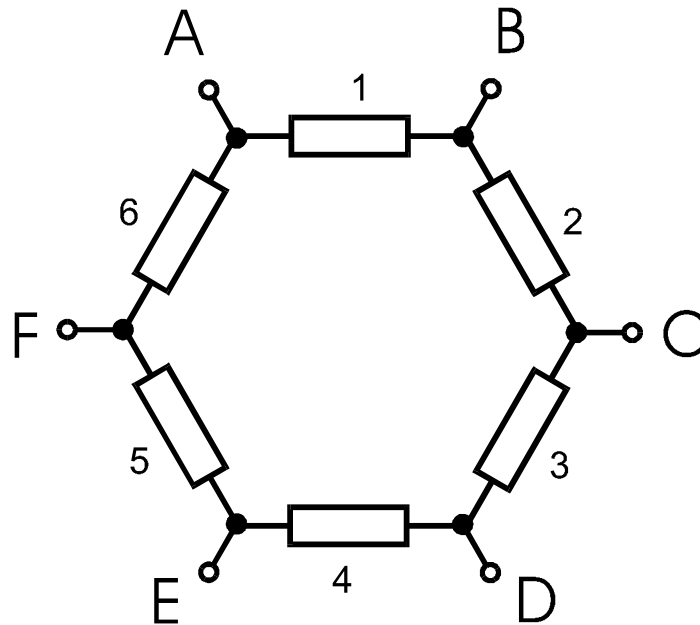
- Berechnen Sie die sich ergebende Klemmenspannung  $U_{KL}$ !  
Nun werden die Klemmen A und B kurzgeschlossen (= miteinander verbunden).
- Welcher Kurzschlußstrom  $I_k$  fließt durch den Kurzschluß?
- Bestimmen Sie die Elemente  $U_0$  und  $R_i$  einer Ersatzspannungsquelle.



## Aufgabe 4

10 Punkte

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



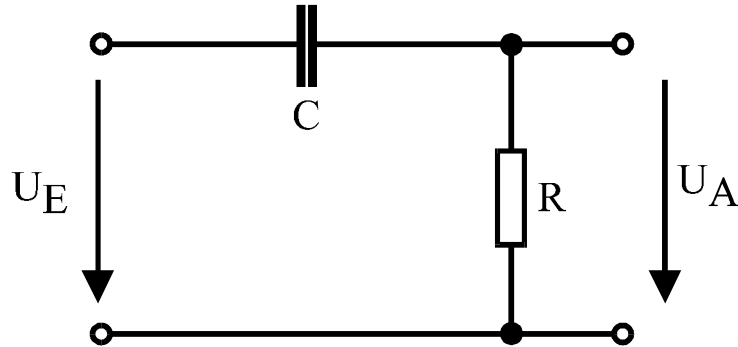
- Wie groß ist der Widerstand, den man zwischen den Klemmen F und C messen kann?
- Wie groß ist der Widerstand, den man zwischen den Klemmen A und F messen kann?
- Nun wird zwischen A und F eine **ideale** Spannungsquelle mit der Spannung 15V angeschlossen. An die obige Schaltung soll nun ein Verbraucher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



## Aufgabe 5

16 Punkte

Gegeben sei die folgende Filterschaltung.

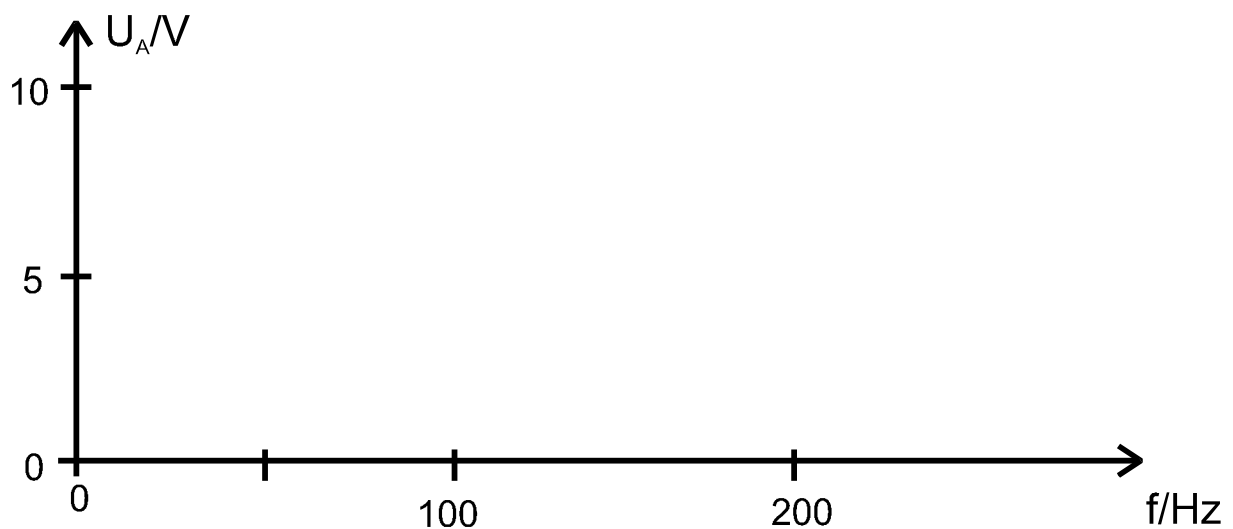


Werte:  $U_E = 10\text{V}$ ,  $R = 1\text{k}\Omega$ ,  $C = 1\mu\text{F}$

- Zeichnen Sie ein Zeigerdiagramm für die Spannungen und den sich ergebenden Strom für die Frequenz  $f_1 = 159\text{Hz}$
- Berechnen Sie die Ausgangsspannung  $U_A$  in Abhängigkeit der Frequenz und füllen Sie die nachstehende Tabelle aus!

f	$X_C$	$U_A$
0 Hz		
50 Hz		
159Hz		
250 Hz		

- Tragen Sie die Werte in das untenstehende Diagramm ein!
- Wie nennt man eine solche Schaltung?





## Aufgabe 6

10 Punkte

Ein 3-Phasen Synchronmotor mit der Polpaarzahl 2 gibt bei Betrieb mit 400V Außenleiter-  
spannung bei 50Hz ein Moment von 100Nm ab. Dabei wird ein  $\cos\varphi$  von 0,8 bei einem Wir-  
kungsgrad von 90% gemessen.

Berechnen Sie den Strom in der Zuleitung!

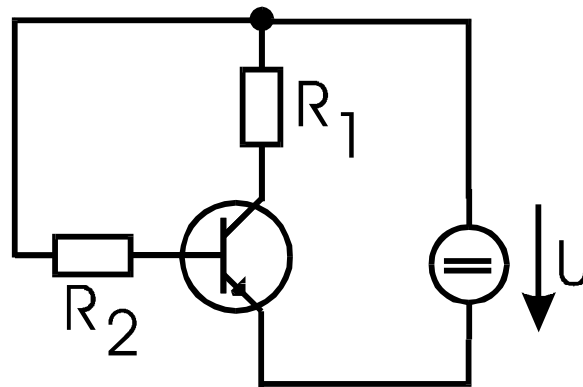




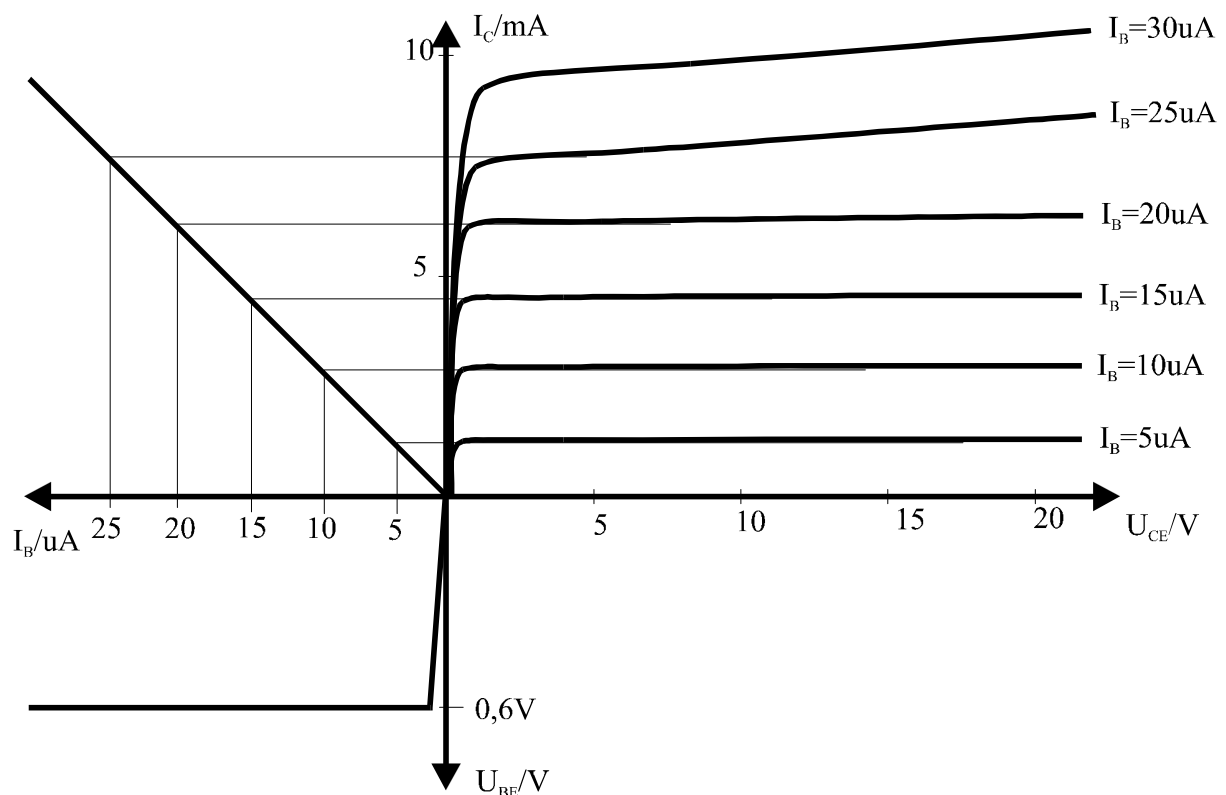
## Aufgabe 7

11 Punkte

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



Werte:  $R_1 = 3\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 1,44\text{M}\Omega$ ,  $U = 15\text{V}$



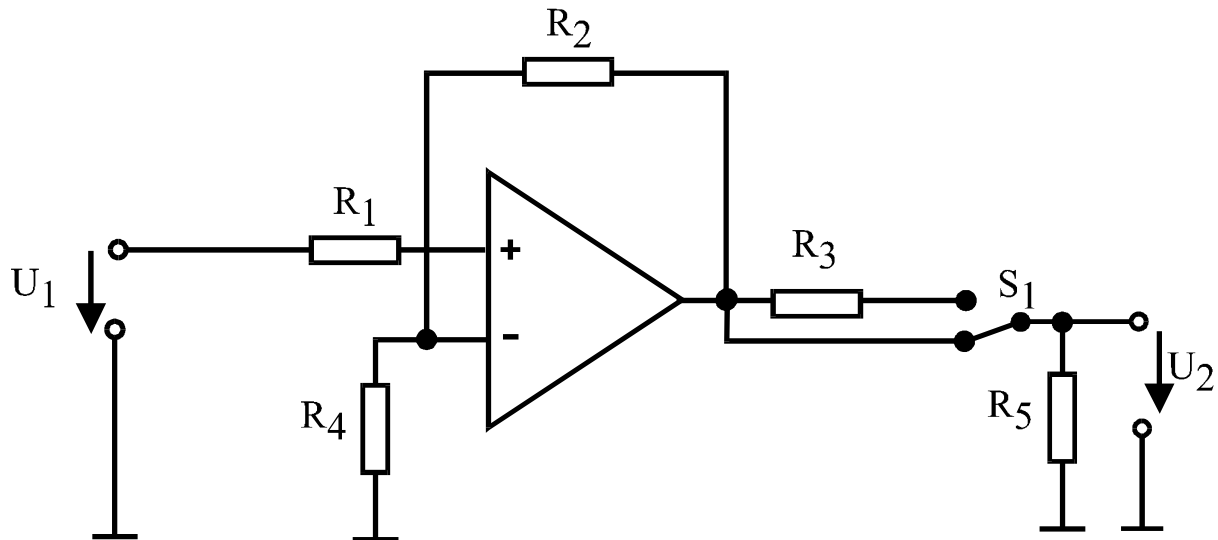
- Bestimmen Sie den Basisstrom des Transistors!
- Tragen Sie die Widerstandsgerade in das Kennlinienbild ein und markieren den Arbeitspunkt!
- Wie groß ist die Spannung am Widerstand  $R_1$  und wie groß der Strom durch  $R_1$ ?
- Welchen Stromverstärkungsfaktor  $B$  besitzt der Transistor hier?



## Aufgabe 8

9 Punkte

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



Werte:  $R_1 = 5\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 6\text{k}\Omega$ ,  $R_3 = 30\text{k}\Omega$ ,  $R_4 = 2\text{k}\Omega$ ,  $R_5 = 10\text{k}\Omega$ ,  $U_1 = 2\text{V}$

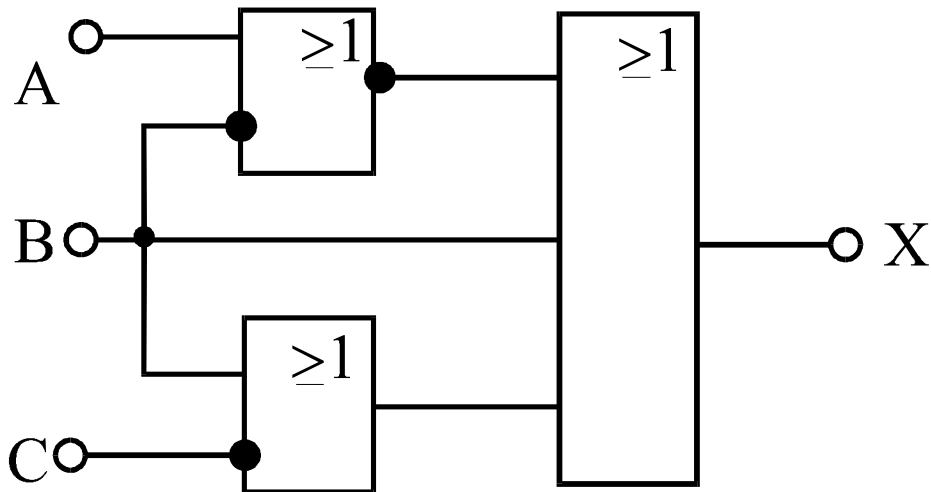
- Berechnen Sie die Ausgangsspannung  $U_2$  der Schaltung für den Fall, daß sich der Schalter  $S_1$  in der unteren Stellung befindet.
- Berechnen Sie die Ausgangsspannung  $U_2$  der Schaltung für den Fall, daß sich der Schalter  $S_1$  in der oberen Stellung befindet.
- Berechnen Sie für beide Fälle die Verstärkung  $U_2/U_1$  in dB!



## Aufgabe 9

12 Punkte

Gegeben sei die folgende Logikschaltung:



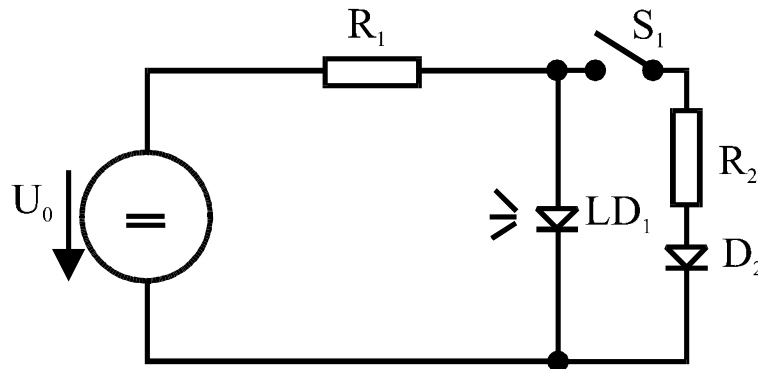
- Stellen Sie die vollständige Boolesche Gleichung (logische Funktion) für X auf!
- Vereinfachen Sie diese Gleichung!
- Stellen Sie die Wahrheitstabelle für diese Gleichung auf!
- Skizzieren Sie eine Schaltung mit Kontakten, wenn eine beliebige Anzahl Relais mit Öffnern und Schließern vorhanden ist.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



## Aufgabe 10

10 Punkte

Gegeben sei eine Schaltung mit je einer Leuchtdiode ( $LD_1$ ) und einer Siliziumdiode ( $D_2$ ) gemäß der folgenden Abbildung:



Werte:  $R_1 = 200\Omega$ ,  $R_2 = 260\Omega$ ,  $U_0 = 6V$

Es sei vorausgesetzt, daß die Dioden eine ideale Kennlinie mit einem scharfen Knick haben, und zwar für die Siliziumdiode bei  $0,7V$  und für die Leuchtdiode bei  $2,0V$ .

a) Zunächst sei der Schalter  $S_1$  geöffnet. Berechnen Sie den Strom durch die Leuchtdiode!

Nun werde der Schalter geschlossen. Ändert sich die Spannung an der Leuchtdiode?

b) Berechnen Sie die von der Siliziumdiode  $D_2$  und der Leuchtdiode  $LD_1$  aufgenommene Leistung.

*(Hinweis: Wichtig ist die korrekte Berechnung der Ströme!! Beginnen Sie mit dem Strom durch die Diode  $D_2$ !)*



Leerseite für weitere Lösungen



## Aufgabe 6

13 Punkte

Ein Motor, der an 230V mit 50Hz betrieben wird, nimmt einen Strom von 2A auf. Auf dem Typenschild steht die Angabe  $\cos\varphi = 0,94$ .

a) Welche Blindleistung nimmt der Motor auf?

Zur teilweisen Kompensation der Blindleistung wird nun ein Kondensator mit  $8\mu\text{F}$  zu dem Motor parallel geschaltet.

b) Wieviel Blindleistung nimmt die Schaltung nun noch auf?

c) Welche Spannungsfestigkeit muß der Kondensator aufweisen?