



Studentenmitteilung

1. Semester - WS 2007

Aufgaben zu Übung Grundlagen der Technischen Informatik 1

5. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

Berechnung einer Transistorschaltung

Berechnen Sie folgende Schaltung.

Werte: $U_B = 9V$
 $U_{CEA} = 4,2V$
 $I_{CA} = 27mA$
 $U_{BEA} = 0,7V$
 $I_Q = 5 \cdot I_B$

Formeln:

$$U = I \cdot R$$

$$B = \frac{I_c}{I_B}$$

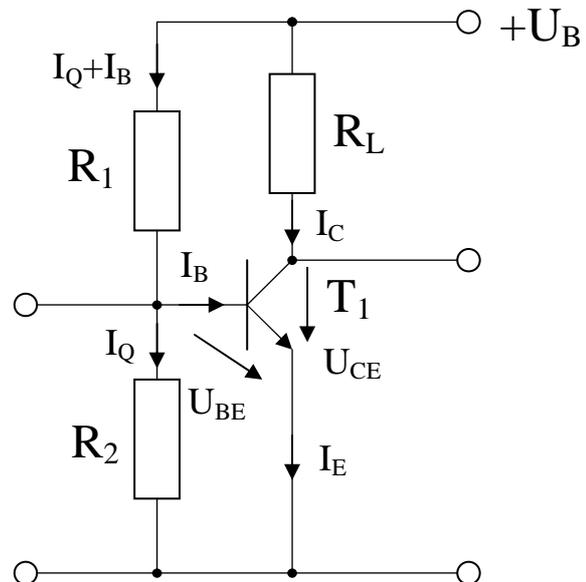
$$I_Q = 5 \cdot I_B$$

$$U_B = U_{R1} + U_{R2} = U_{RL} + U_{CE}$$

$$P_B = U_{BE} \cdot I_B \text{ mit } U_{BE} = 0,7V$$

$$P_C = U_{CE} \cdot I_C$$

$$P_{tot} = P_B + P_C$$



Aufgabe:

Berechnen Sie die Widerstände der Schaltung.

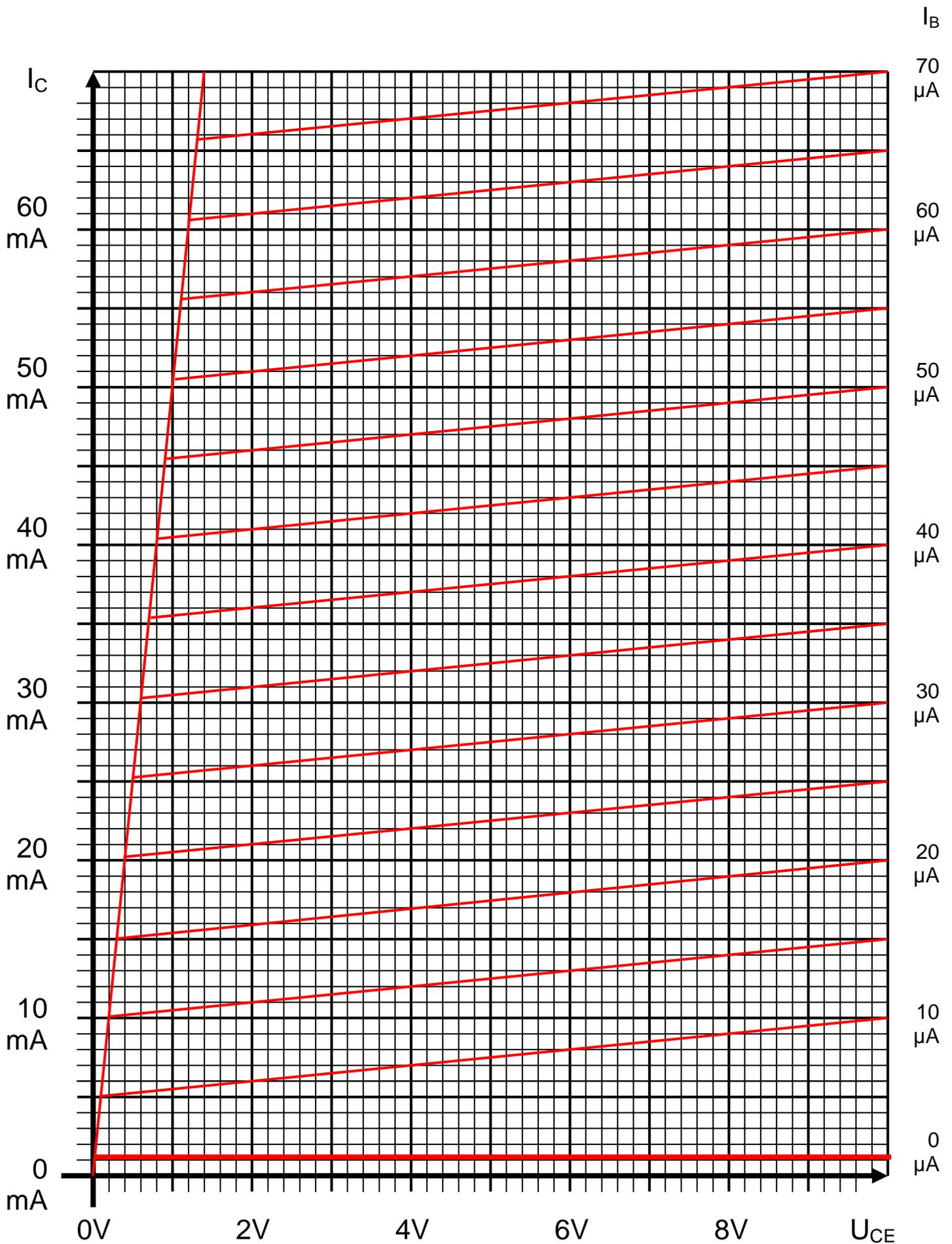
1. Zeichnen Sie mithilfe des Arbeitspunktes (U_{CEA} und I_{CA}) und der Betriebsspannung U_B die Widerstandsgerade für R_L im Kennlinienfeld
2. Berechnen Sie mithilfe der Werte U_B , U_{CEA} und I_{CA} den Kurzschlußstrom I_K
3. Berechnen Sie Wert des Widerstandes R_L aus der Betriebsspannung U_B und den Kurzschlußstrom I_K
4. Berechnen Sie den Strom I_{RL} durch den Widerstand R_L
5. Berechnen Sie die Spannung U_{RL} über den Widerstand R_L
6. Bestimmen Sie mithilfe des Kennlinienfeldes den Basisstrom I_{BA} für den Arbeitspunkt
7. Berechnen Sie die Stromverstärkung B_A für den Arbeitspunkt (I_{BA} und I_{CA})
8. Berechnen Sie Querstrom I_Q
9. Berechnen Sie den Strom I_{R1} durch den Widerstand R_1
10. Berechnen Sie die Spannung U_{R1} über den Widerstand R_1
11. Berechnen Sie den Widerstand R_1
12. Berechnen Sie den Strom I_{R2} durch den Widerstand R_2
13. Berechnen Sie die Spannung U_{R2} über den Widerstand R_2
14. Berechnen Sie den Widerstand R_2
15. Bestimmen Sie die Spannung U_{CE0} und den Strom I_{C0} für den nichtangesteuerten Transistor ($I_B=0$) mithilfe des Kennlinienfeldes
16. Bestimmen Sie die Spannung U_{CEmax} den Strom I_{Cmax} und den Basisstrom I_{Bmax} für den vollausgesteuerten Transistor ($I_C=max$) mithilfe des Kennlinienfeldes

Nicht gefordert, wird im Seminar vorgerechnet.

17. Bestimmen Sie die Basisverlustleistung $P_B(0\mu A)$, $P_B(30\mu A)$ und $P_B(I_{Bmax})$ für die Basisströme $I_B=0\mu A$ und $I_B=30\mu A$ und I_{Bmax}
18. Bestimmen Sie die Kollektorverlustleistung $P_C(0\mu A)$, $P_C(30\mu A)$ und $P_C(I_{Bmax})$ für die Basisströme $I_B=0\mu A$ und $I_B=30\mu A$ und I_{Bmax}
19. Bestimmen Sie die Totale-Verlustleistung $P_{tot}(0\mu A)$, $P_{tot}(30\mu A)$ und $P_{tot}(I_{Bmax})$ für die Basisströme $I_B=0\mu A$ und $I_B=30\mu A$ und I_{Bmax}

Die Spannung unter Punkt 15 entspricht dem realen „high“ - Ausgangspegel und die unter Punkt 16 dem realen „low“ - Ausgangspegel. Die Spannung U_{CEmax} ist gerade am kleinsten wenn der Strom I_{Cmax} am größten ist.

Bemerkung: Alle Werte sind auf 4 Stellen zu berechnen. Beim Ablesen aus den Kennlinienfeldern auf den halben Strich runden. Im Zweifelsfall auf den nächsthöheren. Die Genauigkeit ergibt sich hier aus der Ablesegenauigkeit. Bei den Basisströmen ist auf 0,5 μA zu interpolieren.



5. Aufgabenkomplex - 2. Aufgabe

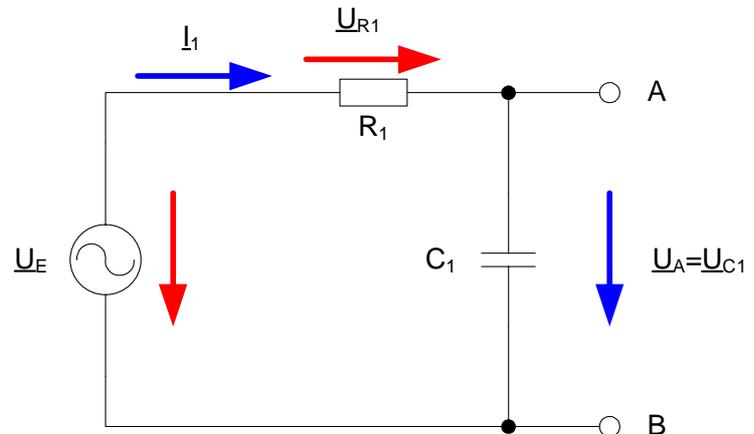
Spannungen und Ströme am RC-Tiefpass

Gegeben ist folgende Schaltung:

$$\underline{U}_E = 2,0V \angle 0^\circ = 2,0V + j \cdot 0V$$

$$R_1 = 2k\Omega$$

$$C_1 = 200nF$$



Aufgaben:

- Bestimmen Sie die folgenden Werte für die Frequenz von $f=100$ Hz.
 - Bestimmen Sie den komplexen Widerstand \underline{R}_1 von R_1 in der Normal- und der Versorform
 - Bestimmen Sie den komplexen Widerstand \underline{R}_{C1} von C_1 in der Normal- und der Versorform
 - Bestimmen Sie den komplexen Widerstand $\underline{R}_{ges} = \underline{R}_1 + \underline{R}_{C1}$ in der Normal- und der Versorform
 - Bestimmen Sie den komplexen Strom \underline{I}_1 in der Normal- und der Versorform
 - Bestimmen Sie den komplexen Strom \underline{I}_{R1} durch R_1 in der Normal- und der Versorform
 - Bestimmen Sie den komplexen Strom \underline{I}_{C1} durch C_1 in der Normal- und der Versorform
 - Bestimmen Sie die komplexe Spannung \underline{U}_{R1} über R_1 in der Normal- und der Versorform
 - Bestimmen Sie die komplexe Spannung $\underline{U}_A = \underline{U}_{C1}$ über C_1 in der Normal- und der Versorform
 - Überprüfen Sie den Maschensatz durch die Berechnung von $\underline{U}_E = \underline{U}_{R1} + \underline{U}_{C1}$ in der Normalform
 - Bestimmen Sie die Spannungsverhältnis $\underline{D}_1 = \frac{\underline{U}_A}{\underline{U}_E}$ in der Normal- und der Versorform
- Bestimmen Sie die folgenden Werte, wie unter 1., für die Frequenz von 1kHz.
- Bestimmen Sie die folgenden Werte, wie unter 1., für die Frequenz von 10kHz.
- Vergleichen Sie die Spannungsverhältnisse $\underline{D}_1 = \frac{\underline{U}_A}{\underline{U}_E}$ für $f=100$ Hz, \underline{D}_2 für $f=1$ kHz und \underline{D}_3 für $f=10$ kHz in der Normal- und der Versorform

Für die komplexen Größen gilt folgende Schreibweise am Beispiel von \underline{U}_{R1} :

$$\underline{U}_{R1} = U_{R1,r} + jU_{R1,i} = \check{U}_{R1} e^{j\phi_{U_{R1}}} = \check{U}_{R1} \angle \phi_{U_{R1}} = \check{U}_{R1} (\cos[\phi_{U_{R1}}] + j \sin[\phi_{U_{R1}}])$$

Die Schreibweise hat auch für Ströme und Widerstände und Leitwerte zu erfolgen. Für die Spannungen ist das Symbol U, für die Ströme das Symbol I, für die Widerstände das Symbol R und für die Leitwerte ist das Symbol G zu verwenden.

Z, X und Y sind nicht zu verwenden, da diese Bezeichnungen von dem allgemeinen Schema abweichen und zu Verwirrungen führen können.

Alle Winkelangaben haben in Grad zu erfolgen.

Die Versorform (z.B.: $U_{R1} \angle \phi_{U_{R1}}$) ist eine vereinfachte Schreibweise der Eulerschen Form

(z.B.: $U_{R1} e^{j\phi_{U_{R1}}}$), die auch die Anschaulichkeit verbessert.

$$\underline{U}_{R1} = U_{R1} \angle \phi_{U_{R1}} = U_{R1} e^{j\phi_{U_{R1}}}$$

Beachten Sie, dass beim idealen ohmschen Widerstand das Imaginärteil und bei der idealen Kapazität und Induktivität das Realteil gleich null ist.

Bemerkung:

Für alle Aufgaben gilt:

- 1. In allen Formeln mit Zahlen sind die Maßeinheiten mitzuschleifen.**
 - 2. Bei den Endergebnissen sind die Maßeinheiten zu verwenden, die, wenn vorhanden, aus einem Buchstaben bestehen. Während der Rechnung können Sie nach eigenem Ermessen verfahren.**
 - 3. Bei den Endergebnissen sind die $10^{\pm 3}$ Präfixe konsequent zu verwenden. Während der Rechnung können Sie nach eigenem Ermessen verfahren. Präfixe nur verwenden, wenn eine Maßeinheit dahinter ist.**
 - 4. Alle Aufgaben auf insgesamt 4 Stellen genau berechnen, wenn in Aufgabe nicht anders angegeben.**
- In der Klausur ist kein Rechner erlaubt, dort sind es entsprechend weniger Stellen.**
- 5. Die Aufgaben sind zu nummerieren, auch die Teilaufgaben.**
 - 6. Der Rechenweg muß ersichtlich sein. Gegebenenfalls das Schmierblatt anheften.**
 - 7. Jedes Blatt ist wie folgt zu nummerieren Seite/Gesamtzahl der Seiten (z.B. Seite 6/8)**

Nichtbeachtung wird mit Punktabzug geahndet!

Präfixe zur Kennzeichnung des Vielfachen von gesetzlichen Einheiten (dezimal)		
Zeichen	Faktor	Bezeichnung
Y	10^{24}	Yotta
Z	10^{21}	Zetta
E	10^{18}	Exa
P	10^{15}	Peta
T	10^{12}	Tera
G	10^9	Giga
M	10^6	Mega
k	10^3	Kilo
m	10^{-3}	Milli
μ	10^{-6}	Mikro
n	10^{-9}	Nano
p	10^{-12}	Piko
f	10^{-15}	Femto
a	10^{-18}	Atto
z	10^{-21}	Zepto
y	10^{-24}	Yokto
Weniger gebräuchlich nur zu Information		
h	10^2	Hekto
da	10^1	Deka
d	10^{-1}	Dezi
c	10^{-2}	Zenti

Umgang mit den Präfixen am Beispiel einer 4stelligen Genauigkeit:

--- , - Präfix Maßeinheit

-- , -- Präfix Maßeinheit

-, --- Präfix Maßeinheit

Beispiele:

216,4 μ F; 33,45kHz; 2,456M Ω ; 7,482A