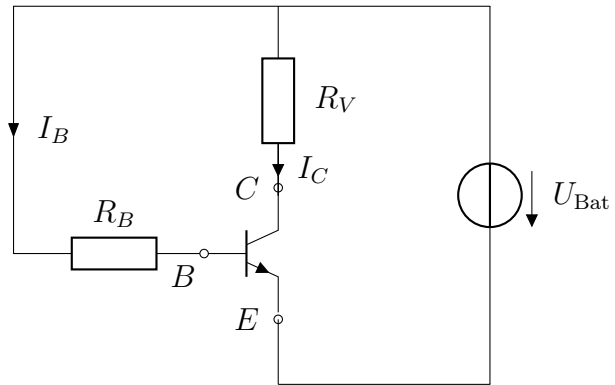


Aufgabe 28: *Transistor / Arbeitspunkteinstellung*

Von der rechts gegebenen Schaltung soll der Arbeitspunkt eingestellt werden

Gegebene Daten Transistor: $R_{CE} = 2000 \Omega$, $R_{BE} = 400 \Omega$, $U_{BE0} = 0.6 \text{ V}$, $B = 200$

Schaltung: $R_V = 200 \Omega$, $U_{\text{Bat}} = 12 \text{ V}$



Als erstes soll die Arbeitsgerade bestimmt werden

28.1 Bestimmen Sie aus der rechten Masche die Arbeitsgerade im Ausgangskennlinienfeld des Transistors, also $I_C(U_{CE})$. Skizzieren Sie die Arbeitsgerade.

Jetzt wird der Arbeitspunkt eingestellt. Im Nennbetrieb soll ein Strom von $I_C = 40 \text{ mA}$ fließen.

28.2 Zeichnen Sie das linearisierte Gleichstromersatzschaltbild.

28.3 Nun soll R_B so gewählt werden, dass der Nennstrom $I_C = 40 \text{ mA}$ fließt.

- Bestimmen Sie dazu zuerst U_{CE} . ($U_{CE} = 4 \text{ V}$)
- Bestimmen Sie dann den Strom I_{CE} am Widerstand R_{CE} . ($I_{CE} = 2 \text{ mA}$)
- Damit können Sie den Strom I_{C0} ermitteln. ($I_{C0} = 38 \text{ mA}$)
- und damit I_B . ($I_B = 0.19 \text{ mA}$)
- Aus dem Basis-Emitter-Kreis kann dann R_B bestimmt werden. ($R_B = 59.6 \text{ k}\Omega$)

Versuchen Sie R_B allgemein anzugeben.

Nun sollen Leistungen untersucht werden

28.4 Geben Sie die Verlustleistung des Transistors und die Leistung am Verbraucher R_V an. ($P_T = 160 \text{ mW}$, $P_V = 320 \text{ mW}$)

28.5 Bestimmen Sie nun I_C ganz allgemein in Abhängigkeit von R_B (aus Teil 3).

28.6 Setzen Sie jetzt einmal $R_B = 100 \text{ k}\Omega$ und einmal $R_B = 40 \text{ k}\Omega$. Bestimmen Sie jeweils die Verlustleistung des Transistors und die Leistung am Verbraucher R_V . Vergleichen Sie dies mit ihrem Ergebnis aus Teil 4.

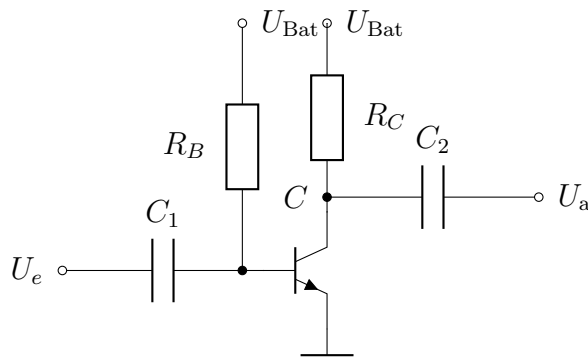
($R_B = 100 \text{ k}\Omega$: $P_T = 177 \text{ mW}$, $P_V = 136 \text{ mW}$. $R_B = 40 \text{ k}\Omega$: $P_T = 40 \text{ mW}$, $P_V = 644 \text{ mW}$)

Aufgabe 29: *Transistor / Wechselspannungsverstärker*

Die Ausgangsspannung U_a der untenstehenden Transistorschaltung soll in Abhängigkeit von U_e und den Schaltungsparametern berechnet werden.

Zahlenwerte Transistor: $B = 150$ ($= \beta$), $U_{BE0} = 0.6 \text{ V}$, $R_{BE} = 150 \Omega$, $R_{CE} \rightarrow \infty$

Weitere Zahlenwerte: $R_C = 100 \Omega$, $U_{\text{Bat}} = 12 \text{ V}$, $C_2 \rightarrow \infty$



29.1 Stellen Sie das Ersatzschaltbild der Transistorschaltung auf und berechnen Sie die Ausgangs(gleich-)spannung (in Abhängigkeit von R_B).

29.2 Welcher Wert muss für R_B gewählt werden, damit die Ausgangsspannung $U_{CE} = 0,5 \cdot U_{\text{Bat}}$ wird? ($R_B = 28.35 \text{ k}\Omega$)

29.3 Bestimmen Sie den Wert für C_1 so, dass die untere Grenzfrequenz $f_u = 20 \text{ Hz}$ wird. ($C_1 = 53 \mu\text{F}$)

Nun wird eine sinusförmige Eingangsspannung $u_e(t) = 10 \text{ mV} \cdot \sin(1000 \text{ s}^{-1} \cdot t)$ angelegt.

29.4 Stellen Sie das Ersatzschaltbild der linearisierten Wechselstromtransistorschaltung auf. Warum kann $C_1 \rightarrow \infty$ gesetzt werden? Bestimmen Sie die Ausgangsspannung $u_a(t)$.

29.5 Wie groß ist die Wechselspannungsverstärkung? ($\nu = -100$)

29.6 Für welche Eingangsspannung (Scheitelwerte) erreicht die Ausgangsspannung die maximal/minimal möglichen Werte (Begrenzung)? ($u_e = \pm 60 \text{ mV}$)

Aufgabe 30: *Transistor / Wechselspannungsverstärker*

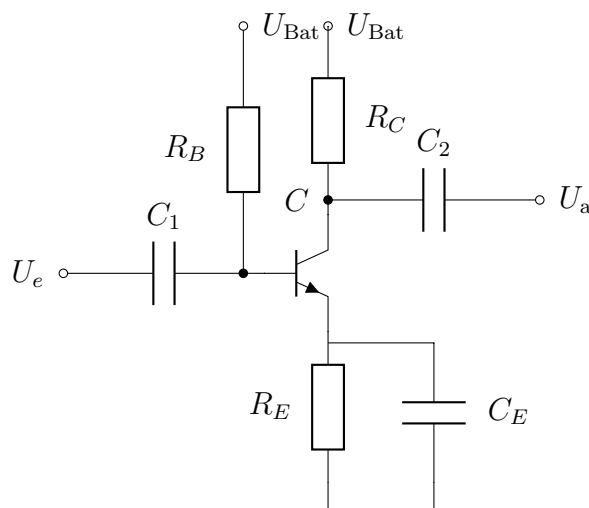
Die Ausgangsspannung U_a der untenstehenden Transistorschaltung soll in Abhängigkeit von U_e und den Schaltungsparametern berechnet werden.

Dies Aufgabe ist eine Erweiterung der Aufgabe 29

Zahlenwerte Transistor: $B = 150$ ($= \beta$), $U_{BE0} = 0.6 \text{ V}$, $R_{BE} = 150 \Omega$, $R_{CE} \rightarrow \infty$

Weitere Zahlenwerte: $R_E = 10 \Omega$, $R_C = 100 \Omega$, $U_{\text{Bat}} = 12 \text{ V}$, $C_2 \rightarrow \infty$.

Der Kondensator C_E wird nur in Aufgabenteil 7. berücksichtigt.



30.1 Stellen Sie das Ersatzschaltbild der Transistorschaltung auf und berechnen Sie die Ausgangs(gleich-)spannung (in Abhängigkeit von R_B).

30.2 Welcher Wert muss für R_B gewählt werden, damit die Ausgangsspannung $U_{CE} = 0,5 \cdot U_{\text{Bat}}$ wird? ($R_B = 26.84 \text{ k}\Omega$)

30.3 Bestimmen Sie den Wert für C_1 so, dass die untere Grenzfrequenz $f_u = 20 \text{ Hz}$ wird. ($C_1 = 50 \mu\text{F}$)

Nun wird eine sinusförmige Eingangsspannung $u_e(t) = 10 \text{ mV} \cdot \sin(1000 \text{ s}^{-1} \cdot t)$ angelegt.

30.4 Stellen Sie das Ersatzschaltbild der linearisierten Wechselstromtransistorschaltung auf. Warum kann $C_1 \rightarrow \infty$ gesetzt werden? Bestimmen Sie die Ausgangsspannung $u_a(t)$.

30.5 Wie groß ist die Wechselspannungsverstärkung? ($\nu = -9.04$)

30.6 Für welche Eingangsspannung (Scheitelwerte) erreicht die Ausgangsspannung die maximal/minimal möglichen Werte (Begrenzung)? ($u_e = \pm 0.66 \text{ V}$)

30.7 Jetzt wird der Kondensator C_E hinzugefügt. Was bewirkt dieser (betrachten Sie $C_E = \infty$)? Berechnen Sie damit nochmals die Teilaufgaben 4. - 6. Was kann also durch R_E bzw. $C_E \rightarrow \infty$ erreicht werden. ($\nu = -100$, $u_e = \pm 0.06 \text{ V}$)