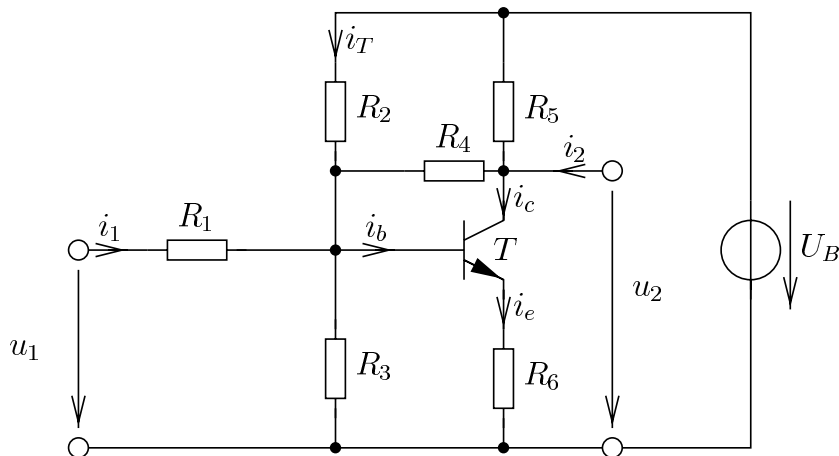


Aufgabe 2 (17 Punkte)

Gegeben sei folgende Schaltung.



$$I_{2AP} = 0A$$

$$I_{1AP} = 0A$$

Zuerst sollen verschiedene Arbeitspunktgrößen des Transistors bestimmt werden.

Für eine sinnvolle Aussteuerung der Verstärkerstufe soll $U_{2AP} = \frac{U_B}{2}$ gelten.

a)* Bestimmen Sie den Strom I_{cAP} im AP in Abhängigkeit von der Batteriespannung U_B und R_5 . Vernachlässigen Sie dabei den Strom durch R_4 .

b) Bestimmen Sie den Eingangsstrom I_{bAP} und den Emitterstrom I_{eAP} des Transistors in Abhängigkeit von der Stromverstärkung β , R_5 , U_B und U_{2AP} . Verwenden Sie die Näherung $\beta \gg 1$.

c)* Bestimmen Sie die Spannungen U_{beAP} , sowie U_{ceAP} des Transistors im AP in Abhängigkeit von R_2 , R_3 , R_5 , R_6 , β und U_B . Beachten Sie, dass $I_T \gg I_b$ gilt, der Strom durch R_4 als klein angenommen wird und R_2, R_3 deshalb als unbelasteter Spannungsteiler betrachtet werden kann.

$$\beta_T = 100$$

$$U_B = 12V$$

$$R_5 = 60\Omega$$

$$R_6 = 14\Omega$$

d) Berechnen Sie I_{cAP} , I_{eAP} und I_{bAP} zahlenmäßig.

e) Dimensionieren Sie die Widerstände R_2 und R_3 so, dass sich $I_T = 10I_b$ und $U_{be} = 0.6V$ ergeben. Nehmen sie den Spannungsteiler R_2, R_3 wieder als unbelastet an.

f)* Nun soll ein Kleinsignalersatzschaltbild des Transistors erstellt werden. Linearisieren sie dazu den durch $i_b = I_s e^{\frac{u_{be}}{U_T}}$ und $i_c = \beta i_b \approx i_e$ gegebenen Transistor in seinem Arbeitspunkt. Geben Sie i_{bin} und i_{din} in Abhängigkeit von u_{be} , den Arbeitspunktgrößen I_{bAP}, I_{cAP} , der Stromverstärkung β und dem inneren Emitterwiderstand $r_e = \frac{U_T}{I_{eAP}}$ an.

g) Bestimmen sie aus den Ergebnissen von f) die Elementewerte des Kleinsignalersatzbildes des Transistors.

