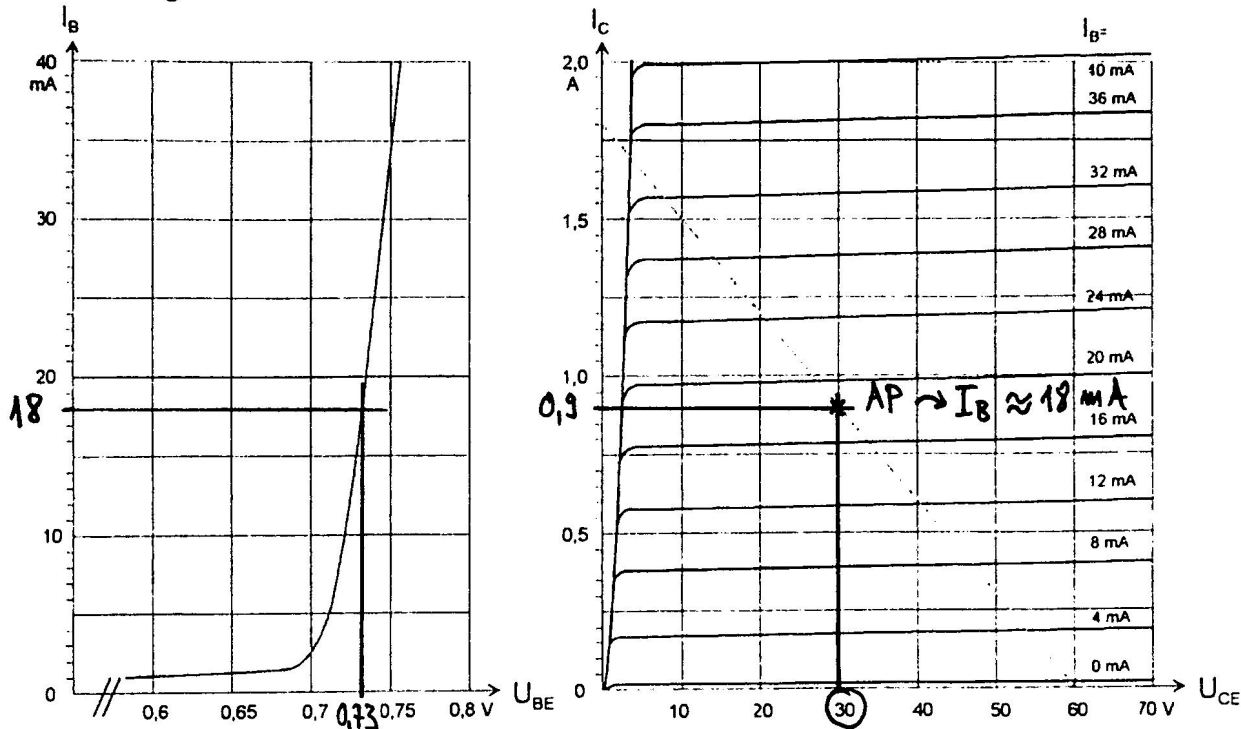


Aufgabe 2 (ca. 20 Punkte)

Gegeben sind die Kennlinien eines Transistors bei Zimmertemperatur in einer Wechselspannungsverstärkerschaltung. Für die eingezeichnete Arbeitsgerade sind die weiteren Berechnungen durchzuführen.



2.1 Mit welcher Betriebsspannung U_B wird der Transistor versorgt und welchen Arbeitswiderstand R_C hat er?

Schnittpunkt Arbeitsgerade mit x-Achse: $\underline{U_B = 60V}$
 Schnitt AG mit y-Achse: $R_C = \frac{U_B}{1.8A} = \underline{33.3 \Omega}$

2.2 Welchen Arbeitspunkt wählen Sie (Kollektorstrom und -spannung), damit die Ausgangsspannung möglichst groß wird? Zeichnen Sie diesen Punkt in die Ausgangskennlinie ein.

U_A im AP auf halbe Betriebsspannung $\rightarrow U_{CE} = 30V$, $I_C = 0.9A$
 [\rightarrow Amplitude Ausgangsspannung max. $\pm 30V$]

2.3 Übertragen Sie diesen Arbeitspunkt in das linke Diagramm. Welchen Basisstrom benötigt der Transistor im Arbeitspunkt?

Ausgangskennlinie: $\underline{I_B \approx 18mA}$ (\rightarrow Eingangskennl.: $\underline{U_{BE} \approx 0.73V}$)
 für 2.6 wichtig!

2.4 Welche Verlustleistung P_V entsteht im Arbeitspunkt im Transistor?

$$P_V = U_{CE} \cdot I_C = 30V \cdot 0,9A = \underline{\underline{27W}}$$

2.5 Ermitteln Sie (grafisch oder rechnerisch) die Steilheit S des Transistors und die Spannungsverstärkung v der Verstärkerschaltung.

$$S = \beta / r_{BE}$$

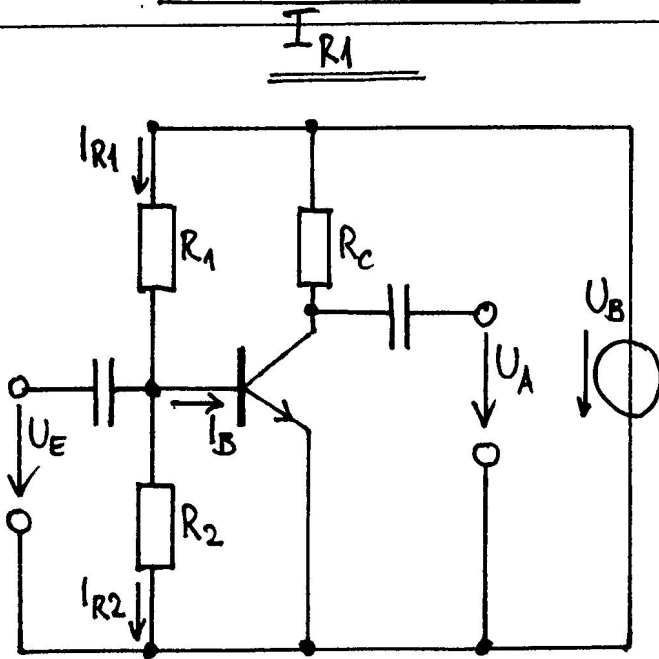
$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \quad (U_{CE} = \text{const.}, \text{Folie 11}) \rightarrow \beta = \frac{(0,955 - 0,755)A}{(20 - 16) \text{ mA}} = 50$$

$$r_{BE} = U_T / I_B = 26 \text{ mV} / 18 \text{ mA} = 1,44 \Omega \quad (\text{oder graf. aus Eingangskennlinie})$$

$$S = \beta / r_{BE} = 50 / 1,44 \Omega = \underline{\underline{34,7 \frac{1}{\Omega}}}$$

$$v = -S \cdot R_C = \underline{\underline{-1156}}$$

2.6 Zeichnen Sie die Schaltung zur Einstellung des Arbeitspunktes mit einem Basisspannungsteiler. Berechnen Sie die Größe der Widerstände unter der Annahme, dass der Querstrom im Spannungsteiler fünfmal so groß ist wie der Basisstrom.



$$I_{R1} = 5 \cdot I_B = 90 \text{ mA}$$

$$U_{R2} = U_{BE} = 0,73V$$

$$I_{R2} = 4 \cdot I_B = 72 \text{ mA}$$

$$R_2 = U_{R2} / I_{R2} = \underline{\underline{10,1 \Omega}}$$

$$U_{R1} = U_B - 0,73V = 59,27V$$

$$R_1 = U_{R1} / I_{R1} = \underline{\underline{659 \Omega}}$$