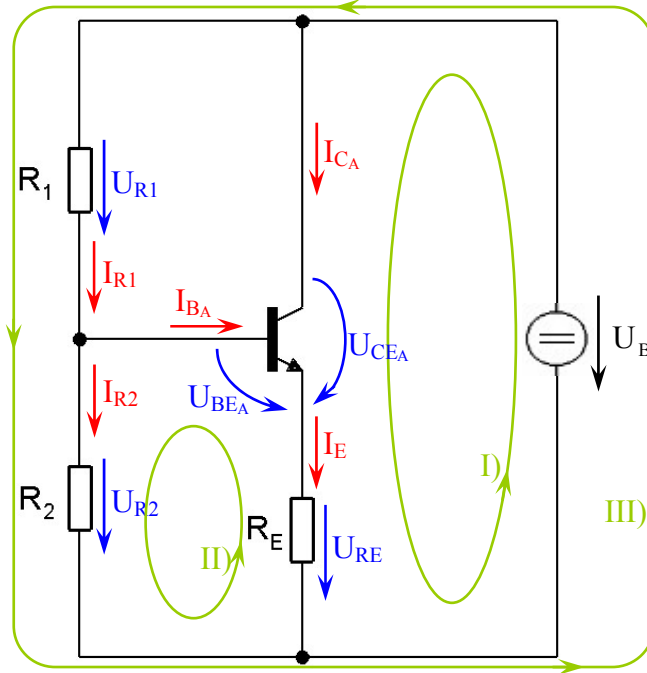


Aufgabe 1:

a)



Aus den Kennlinien ergeben sich folgende Werte:

$$I_{B_A} = 18 \mu\text{A} \text{ und } U_{B_{E_A}} = 0,73\text{V} .$$

Mit diesen Werten, den Maschen und den Knotenpunktsätzen kann man alle Widerstände berechnen:

$$\text{I) } -U_B + U_{C_{E_A}} + U_{R_E} = 0$$

$$\text{II) } -U_{R_E} - U_{B_{E_A}} + U_{R_2} = 0$$

$$\text{III) } -U_B + U_{R_1} + U_{R_2} = 0$$

$$\text{a) } +I_{C_A} + I_{B_A} - I_E = 0$$

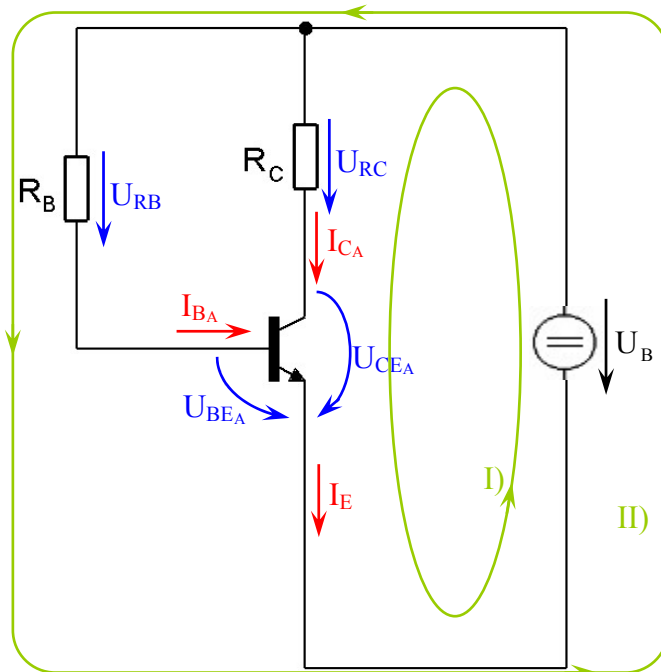
$$\text{b) } +I_{R_1} - I_{R_2} - I_{B_A} = 0$$

$$\underline{\underline{R_E}} = \frac{U_{R_E}}{I_E} = \frac{U_B - U_{C_{E_A}}}{I_E} = \frac{20\text{V} - 12\text{V}}{40,018\text{mA}} = \underline{\underline{199,91\Omega}}$$

$$\underline{\underline{R_2}} = \frac{U_{R_2}}{I_{R_2}} = \frac{U_{B_{E_A}} + U_{R_E}}{15 \cdot I_{B_A}} = \frac{0,73\text{V} + 8\text{V}}{270 \mu\text{A}} = \underline{\underline{32,3\text{k}\Omega}}$$

$$\underline{\underline{R_1}} = \frac{U_{R_1}}{I_{R_1}} = \frac{U_B - U_{R_2}}{I_{R_2} + I_{B_A}} = \frac{20\text{V} - 8,73\text{V}}{288 \mu\text{A}} = \underline{\underline{39,13\text{k}\Omega}}$$

b)



Aus den Kennlinien ergeben sich folgende Werte:

$$U_{CE_A} = 16V \text{ und } U_{BE_A} = 0,72V$$

Der Strom I_{B_A} berechnet sich nach folgender

$$\text{Gleichung: } I_{B_A} = \frac{I_{C_A}}{\beta} = \frac{16,5mA}{1100} = 15\mu A$$

Mit diesen Werten sowie den Maschen kann man alle Widerstände berechnen:

$$\text{I) } -U_B + U_{RC} + U_{CE_A} = 0$$

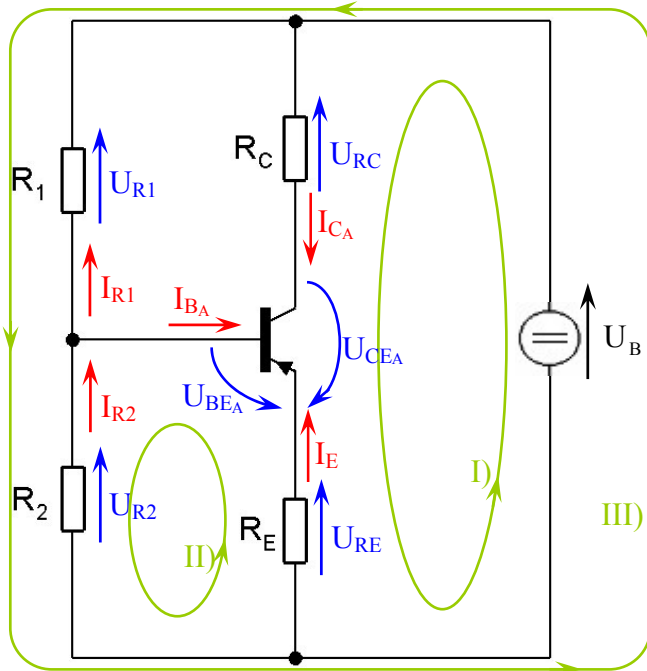
$$\text{II) } -U_B + U_{RB} + U_{BE_A} = 0$$

$$\text{a) } +I_{C_A} + I_{B_A} - I_E = 0$$

$$\underline{\underline{R_C}} = \frac{U_{RC}}{I_{C_A}} = \frac{U_B - U_{CE_A}}{I_{C_A}} = \frac{40V - 16V}{16,5mA} = \underline{\underline{1,45k\Omega}}$$

$$\underline{\underline{R_B}} = \frac{U_{RB}}{I_{B_A}} = \frac{U_B - U_{BE_A}}{I_{B_A}} = \frac{40V - 0,72V}{15\mu A} = \underline{\underline{2,62M\Omega}}$$

c)



Aus den Kennlinien ergeben sich folgende Werte:

$$I_{B_A} = -36 \mu\text{A} \text{ und } U_{BE_A} = -0,71\text{V}.$$

Mit diesen Werten, den Maschen und den Knotenpunktsätzen kann man alle Widerstände berechnen:

$$\text{I)} \quad +U_B - U_{RC} + U_{CE_A} - U_{RE} = 0$$

$$\text{II)} \quad +U_{RE} - U_{BE_A} - U_{R2} = 0$$

$$\text{III)} \quad +U_B - U_{R1} - U_{R2} = 0$$

$$\text{a)} \quad I_{C_A} + I_{B_A} + I_E = 0$$

$$\text{b)} \quad +I_{R2} - I_{R1} - I_{B_A} = 0$$

$$\underline{\underline{R_C}} = \frac{U_{RC}}{-I_{C_A}} = \frac{U_B + U_{CE_A} - U_{RE}}{-I_{C_A}} = \frac{50\text{V} - 25\text{V} - 0,5\text{V}}{20\text{mA}} = \underline{\underline{1,23\text{k}\Omega}}$$

$$\underline{\underline{R_E}} = \frac{U_{RE}}{I_E} = \frac{U_{RE}}{-I_{C_A} + (-I_{B_A})} = \frac{0,5\text{V}}{20,036\text{mA}} = \underline{\underline{24,95\Omega}}$$

$$\underline{\underline{R_2}} = \frac{U_{R2}}{I_{R2}} = \frac{U_{RE} - U_{BE_A}}{12 \cdot I_{B_A}} = \frac{5\text{V} + 0,71\text{V}}{432 \mu\text{A}} = \underline{\underline{13,22\text{k}\Omega}}$$

$$\underline{\underline{R_1}} = \frac{U_{R1}}{I_{R1}} = \frac{U_B - U_{R2}}{I_{R2} - I_{B_A}} = \frac{50\text{V} - 5,71\text{V}}{468 \mu\text{A}} = \underline{\underline{94,63\text{k}\Omega}}$$

Hier ist zu beachten, dass durch das Umdrehen der Spannungsquelle U_B alle Zählpfeile von Spannungen und Strömen nach oben zeigen, mit Ausnahme der Größen am Transistor (I_{C_A} , U_{CE_A} , I_{B_A} und U_{BE_A}). Diese sind immer auf den Emitter bezogen und werden nach unten gezeichnet. Daher sind diese Werte auch negativ angegeben.

Wichtig ist ebenfalls, dass durch das Umstellen einer dieser Größen ein positiver Wert herauskommt. Ein Beispiel: Die Knotengleichung im Transistor lautet $I_{C_A} + I_{B_A} + I_E = 0$. Stellt man dies nach dem gesuchten Strom I_E um, so erhält man: $I_E = -I_{C_A} - I_{B_A} = -I_{C_A} + (-I_{B_A})$. Weil nun aber $-I_{C_A} = 20\text{mA}$ ist, gilt dementsprechend: $I_E = -I_{C_A} + (-I_{B_A}) = 20\text{mA} + 36 \mu\text{A} = 20,036\text{mA}$.