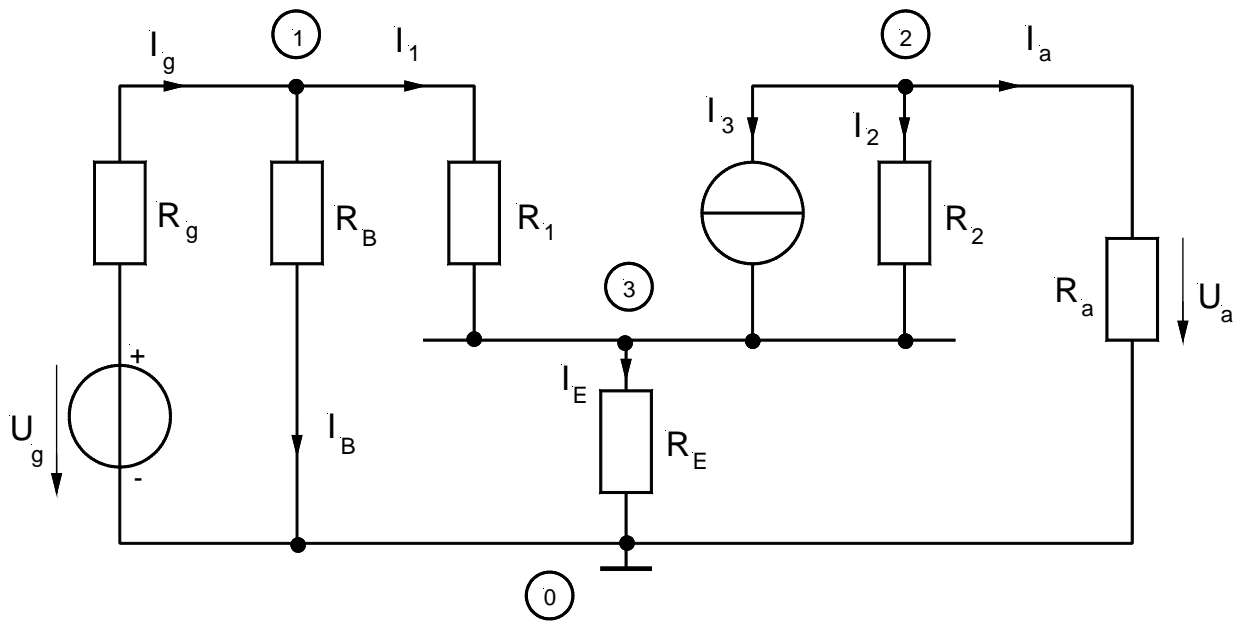


2. Aufgabe

Gegeben ist das Gleichstrom-Ersatzschaltbild eines Transistorverstärkers.

**Technische Daten:**

$U_g = 100\text{mV}$, $I_3 = 0,82\text{mA}$, $R_g = 600\Omega$, $R_a = 1\text{k}\Omega$, $R_B = 10\text{k}\Omega$, $R_1 = 3\text{k}\Omega$, $R_E = 200\Omega$, $R_2 = 1,2\text{k}\Omega$

- Stellen Sie mit Hilfe der Knotenpotential-Analyse die algebraische Form der Matrizen-Vektor-Gleichung, für das oben dargestellte Netzwerk, auf.
- Stellen Sie mit Hilfe der algebraischen Matrizen-Vektor-Gleichung und den oben gegebenen Daten die numerische Form der Matrizen-Vektor-Gleichung auf.
- Berechnen Sie mit Hilfe der numerischen Matrizen-Vektor-Gleichung die Knotenpotentiale und alle Spannungsabfälle im oben dargestellten Netzwerk.
- Berechnen Sie alle Zweigströme im oben dargestellten Netzwerk.
- Berechnen Sie das Spannungsverhältnis U_a/U_g im oben dargestellten Netzwerk.

Lösung:

- a) Algebraische Form der Matrizen-Vektor-Gleichung:

$$\begin{pmatrix} G_g + G_B + G_1 & 0 & -G_1 \\ 0 & G_2 + G_a & -G_2 \\ -G_1 & -G_2 & G_1 + G_2 + G_E \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} U_{10} \\ U_{20} \\ U_{30} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_g \\ -I_3 \\ I_3 \end{pmatrix}$$

- b) Numerische Form der Matrizen-Vektor-Gleichung:

$$\begin{pmatrix} 2,1\text{mS} & 0\text{mS} & -0,33\text{mS} \\ 0\text{mS} & 1,83\text{mS} & -0,83\text{mS} \\ -0,33\text{mS} & -0,83\text{mS} & 6,16\text{mS} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} U_{10} \\ U_{20} \\ U_{30} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 166\mu\text{A} \\ -820\mu\text{A} \\ 820\mu\text{A} \end{pmatrix}$$

c) Knotenpotentiale:

$$\begin{pmatrix} U_{10} \\ U_{20} \\ U_{30} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 92mV \\ -411mV \\ 83mV \end{pmatrix}$$

d) Spannungsabfälle:

$$U_{Rg} = 8mV, U_{RB} = 92mV, U_{R1} = 9mV, U_{RE} = 83mV, U_{R2} = -494mV, U_{Ra} = -411mV$$

e) Zweigströme:

$$I_g = 13,28\mu A, I_B = 9,2\mu A, I_1 = 2,97\mu A, I_E = 415\mu A, I_2 = -410\mu A, I_a = -411\mu A, I_3 = 820\mu A$$

f) Spannungsverhältnis:

$$U_a/U_g = -4,11$$