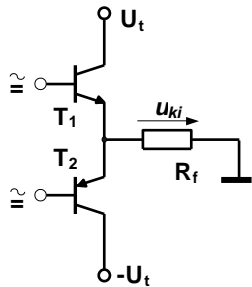


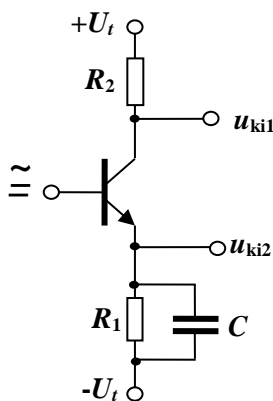
Elektronika 1. PZH	2018. 11. 08.	1.	2.	3.	4.	5.	Σ
Név:	Neptun:						

- Ismertesse a LED, az LD (lézer dióda), a fotodióda és a napelem legfontosabb jellemzőit. (4x 5p)
- Határozza meg az alábbi teljesítményfokozat paramétereit „B” osztályú működést, és szinuszos kimeneti jelet feltételezve.



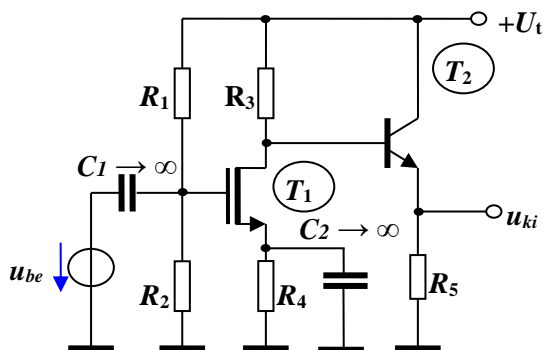
- $U_t = 12 \text{ V}; U_m = 1 \text{ V}; R_f = 5,5 \Omega; \alpha = A = 1, iE = iC$
- $u_{kiMax} = ?$ 5p
 - $P_{fMax} = ?$ 5p
 - $P_{telep2telepMax} = ?$ 5p
 - $\eta_{telepMax} = ?$ 5p

- Határozza meg az alábbi fokozat kivezérelhetőségét.



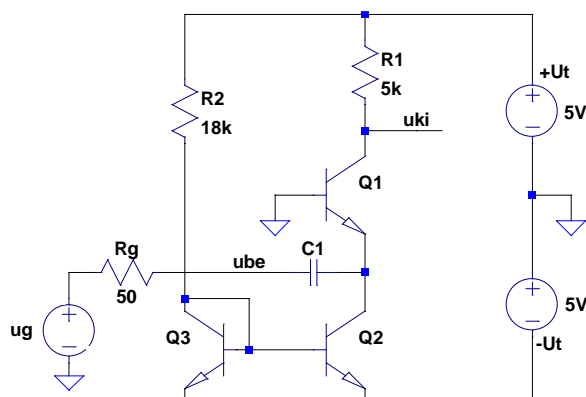
- $U_t = 15 \text{ V}, U_m = 1 \text{ V}, A = 1, I_{E0} = 2 \text{ mA}$
 $R_1 = 5 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 4,5 \text{ k}\Omega$
 $C \rightarrow \infty$
- $U_{CE0} = ?$ 5p
 - $R_e = ?, R_v = ?$ 5p
 - $U_{CE}^+ = ?, U_{CE}^- = ?$ 5p
 - $U_{ki1}^+ = ?, U_{ki1}^- = ? \quad U_{ki2}^+ = ?, U_{ki2}^- = ?$ 5p

- Határozza meg az áramkör munkaponti és kiszelű adatait.



- $R_3 = 2 \text{ k}, R_4 = 2 \text{ k}, R_5 = 9,4 \text{ k}, R_1 = R_2 = 100 \text{ k}, U_t = 12 \text{ V}$
 $T_1:$
 $i_D = I_{D00} \left(\frac{u_{GS} - U_P}{U_P} \right)^2, U_P = 2 \text{ V}, I_{D00} = 1 \text{ mA},$
 $T_2: \beta = B = \infty, U_{BE0} = 0,6 \text{ V},$
- $U_{D0} = ?$ 5p
 - $U_{S0} = ?$ 5p
 - $U_{E0} = ?$ 5p
 - $u_{ki}/u_{be} = ?$ 5p

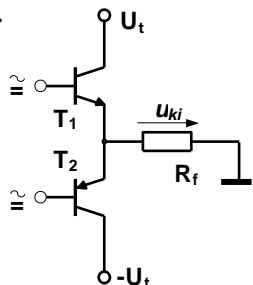
- Határozza meg az áramkör munkaponti és kiszelű adatait.



- $Q_1, Q_2, Q_3: \beta = B = \infty, U_{BE0} = 0,6 \text{ V}$
 $+U_t = 5 \text{ V}, -U_t = -5 \text{ V},$
 $R_1 = 5 \text{ k}\Omega, R_2 = 18 \text{ k}\Omega, R_g = 50 \Omega, C_1 \rightarrow \infty$
- $I_{E0Q1} = ?$ 5p
 - Ha $r_{dQ1} = r_{dQ2} = r_{dQ3} = 50 \Omega$, akkor $\frac{u_{be}}{u_g} = ?$ 5p
 - Ha $r_{dQ1} = r_{dQ2} = r_{dQ3} = 50 \Omega$, akkor $\frac{u_{ki}}{u_{be}} = ?$ 5p
 - Ha $r_{dQ1} = r_{dQ2} = r_{dQ3} = 50 \Omega$, akkor $\frac{u_{ki}}{u_g} = ?$ 5p

1. Ismertesse a LED, az LD (lézer dióda), a fotodióda és a napelem legfontosabb jellemzőit. (4x 5p) – lásd előadásjegyzet

2. Határozza meg az alábbi teljesítményfokozat paramétereit „B” osztályú működést, és szinuszos kimeneti jelet feltételezve.



$$U_t = 12 \text{ V}; U_m = 1 \text{ V}; R_f = 5,5 \Omega; \alpha = A = 1, i_E = i_C$$

a.) $u_{kiMax} = ?$ 5p

b.) $P_{fMax} = ?$ 5p

c.) $P_{telep2telepMax} = ?$ 5p

d.) $\eta_{telepMax} = ?$ 5p

Megoldás:

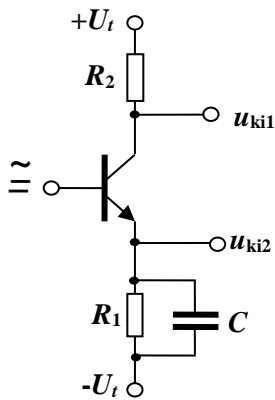
a.) $u_{kiMax} = U_t - U_m = 12 - 1 = 11 \text{ V}$

b.) A fogyasztón fellépő max. teljesítmény: $P_{fMax} = \frac{1}{2} \frac{u_{kiMax}^2}{R_f} = \frac{1}{2} \frac{11 \cdot 11}{5,5} = 11 \text{ W}$

c.) A 2 telepből felvett teljesítmény: $P_{telep2telepMax} = 2U_t \frac{1}{\pi} i_{fMax} = 2U_t \frac{1}{\pi} \frac{u_{kiMax}}{R_f} = 2 \times 12 \frac{11}{\pi \times 5,5} = 15,3 \text{ W}$

d.) $\eta_{telepMax} = \frac{P_{fMax}}{P_{telep2telepMax}} = \frac{11}{15,3} = 72 \%$

3. Határozza meg az alábbi fokozat kivezérelhetőségét.



$$U_t = 15 \text{ V}, \quad U_m = 1 \text{ V}, \quad A = 1, \quad I_{E0} = 2 \text{ mA}$$

$$R_1 = 5 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 4.5 \text{ k}\Omega$$

$$C \rightarrow \infty$$

- a.) $U_{CE0} = ?$ 5p
 b.) $R_e = ?$, $R_v = ?$ 5p
 c.) $U_{CE}^+ = ?$, $U_{CE}^- = ?$ 5p
 d.) $U_{ki1}^+ = ?$, $U_{ki1}^- = ?$ $U_{ki2}^+ = ?$, $U_{ki2}^- = ?$ 5p

Megoldás:

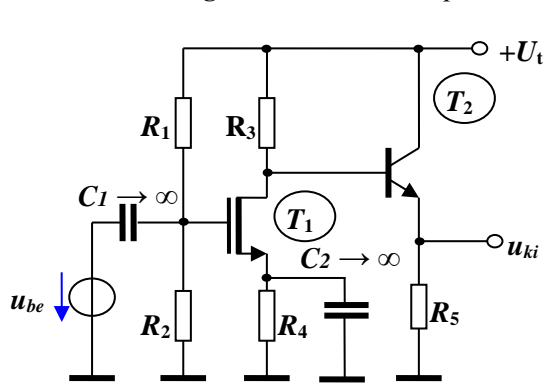
$$\text{a.) } U_{CE0} = 2U_t - I_{E0}R_e = 2U_t - I_{E0}(R_1 + R_2) = 30 - 2(5 + 4.5) = 11 \text{ V}$$

$$\text{b.) } R_e = R_1 + R_2 = 5 + 4.5 = 9.5 \text{ k}\Omega \quad R_v = R_2 = 4.5 \text{ k}\Omega$$

$$\text{c.) } U_{CE}^+ = U_{CE0} - U_m = 11 - 1 = 10 \text{ V} \quad U_{CE}^- = I_{E0}R_v = 2 \times 4.5 = 9 \text{ V}$$

$$\text{d.) } U_{ki1}^+ = U_{CE}^+ = 10 \text{ V} \quad U_{ki1}^- = U_{CE}^- = 9 \text{ V} \quad U_{ki2}^+ = 0 \text{ V} \quad U_{ki2}^- = 0 \text{ V}, \quad u_{ki2} \text{ váltóáramú földön van.}$$

4. Határozza meg az áramkör munkaponti és kisjelű adatait.



$R_3 = 2\text{k}, R_4 = 2\text{k}, R_5 = 9.4\text{k}, R_1 = R_2 = 100\text{k}, U_t = 12\text{V}$

T_1 :

$$i_D = I_{D00} \left(\frac{u_{GS} - U_P}{U_P} \right)^2, \quad U_P = 2\text{ V}, \quad I_{D00} = 1\text{ mA},$$

T_2 : $\beta = B = \infty, U_{BE0} = 0,6\text{ V},$

a.) $U_{D0} = ?$

5p

b.) $U_{S0} = ?$

5p

c.) $U_{E0} = ?$

5p

d.) $u_{ki}/u_{be} = ?$

5p

Megoldás:

a.) $I_{D0} = 1\text{ mA}$ belepróbálva az egyenletbe. $U_{D0} = U_t - I_{E0} R_3 = 12 - 1 \times 2 = 10\text{V}$

b.) $U_{S0} = I_{E0} R_4 = 1 \times 2 = 2\text{V}$

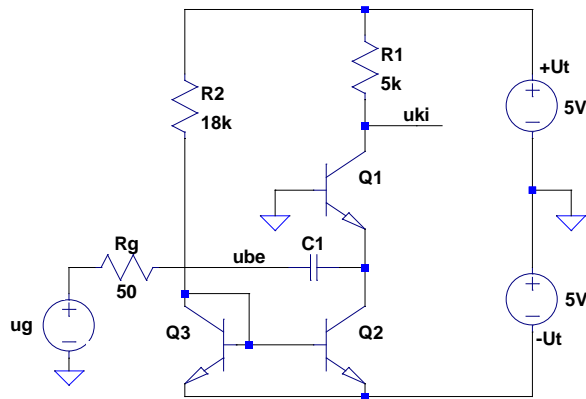
c.) $U_{B0} = U_{D0} = 10\text{V} \quad U_{E0} = U_{B0} - U_{EB0} = 10 - 0.6 = 9.4\text{V}$

d.) $I_{E0} = \frac{U_{E0}}{R_5} = \frac{9.4}{9.4} = 1\text{ mA} \quad r_d = \frac{U_T}{I_{E0}} = \frac{26\text{ mV}}{1\text{ mA}} = 26\Omega \quad S = \frac{2}{U_P} \sqrt{I_{D0} I_{D00}} = 1\text{ mS}$

Mivel T2 fokozat bemeneti ellenállása végtelen a végtelen beta miatt:

$$\frac{u_{ki}}{u_{be}} = (-S R_3) \frac{R_5}{R_5 + r_d} = (-1 * 2) \frac{9.4}{9.4 + 0.026} = -1.99$$

5. Határozza meg az áramkör munkaponti és kisjelű adatait.



$Q_1, Q_2, Q_3: \beta=B=\infty, U_{BE0} = 0.6 \text{ V}$
 $+U_t = 5 \text{ V}, -U_t = -5 \text{ V},$
 $R_1 = 5 \text{ k}\Omega, R_2 = 18 \text{ k}\Omega, R_g = 50 \Omega, C_1 \rightarrow \infty$

- b.) $I_{E0Q1} = ?$ 5p
 b.) Ha $r_{dQ1} = r_{dQ2} = r_{dQ3} = 50 \Omega$, akkor $\frac{u_{be}}{u_g} = ?$ 5p
 c.) Ha $r_{dQ1} = r_{dQ2} = r_{dQ3} = 50 \Omega$, akkor $\frac{u_{ki}}{u_{be}} = ?$ 5p
 d.) Ha $r_{dQ1} = r_{dQ2} = r_{dQ3} = 50 \Omega$, akkor $\frac{u_{ki}}{u_g} = ?$ 5p

Megoldás

a.) Mivel minden beta végtelen: $I_{E01} = I_{E02} = I_{E03} = \frac{2U_t - U_{BE0}}{R_2} = \frac{10 - 0.6}{18} = 0.52 \text{ mA}$

b.) $r_d = 50 \Omega$ $R_{be} = r_d = 50 \Omega$ $R_g = 50 \Omega$ $\frac{u_{be}}{u_g} = \frac{R_{be}}{R_{be} + R_g} = 0.5$

c.) $\frac{u_{ki}}{u_{be}} = \alpha \frac{R_1}{r_d} = 1 \frac{5000}{50} = 100$

d.) $\frac{u_{ki}}{u_g} = \frac{u_{be}}{u_g} \frac{u_{ki}}{u_{be}} = 100 \times 0.5 = 50$