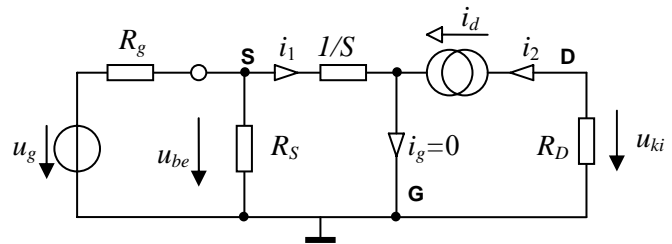
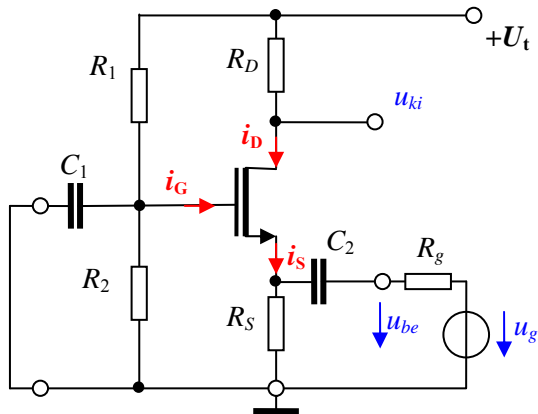


1. Ismertesse a földelt gate-es alkapcsolás kisjelű paramétereit (előjelesen): kisjelű „ T ” helyettesítő kép; A_u , feszültségerősítés; A_i , áramerősítés; R_{ki} , kimeneti ellenállás!

Megoldás:



$$A_u = \frac{u_{ki}}{u_{be}} = SR_D$$

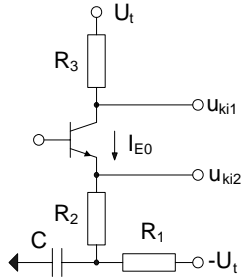
$$A_i = \frac{i_2}{i_1} = -1$$

$$R_{ki} = R_D$$

$$R_{be} = \frac{u_{be}}{i_1} = \frac{1}{S}$$

$$R_{be}^* = \frac{u_{be}}{i_{be}} = \frac{1}{S} \times R_S = \frac{R_S}{1 + SR_S}$$

2. Határozza meg az alábbi kapcsolás kivezérelhetőségét!



T n-p-n tranzisztor

$$U_t = 18 \text{ V}; U_m = 1 \text{ V}; I_{C0} = 2 \text{ mA}; \alpha = A = 1, i_E = i_C$$

$$R_1 = 2,5 \text{ k}\Omega; R_2 = 5 \text{ k}\Omega; R_3 = 5 \text{ k}\Omega; C \rightarrow \infty$$

a) $U_{ki1}^- = ?$ (záró irányú változás, csökkenő áram), $C \rightarrow \infty$

b) $U_{ki1}^+ = ?$ (nyitó irányú változás, növekvő áram), $C \rightarrow \infty$

c) $U_{ki2}^- = ?$ (záró irányú változás, csökkenő áram), $C = 0$

d) $U_{ki2}^+ = ?$ (nyitó irányú változás, növekvő áram), $C = 0$

Megoldás:

a.) $R_e = R_1 + R_2 + R_3 = 12,5 \text{ k}\Omega,$

$$R_v = R_2 + R_3 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$U_{ce}^- = I_{C0} R_v = 2 * 10 = 20 \text{ V}$$

$$U_{ki1}^- = U_{ce}^- \frac{R_3}{R_2 + R_3} = 20 \frac{5}{10} = 10 \text{ V}$$

b.) $U_{CE0} = 2U_t - I_{C0} R_e = 36 - 25 = 11 \text{ V}$

$$U_{ce}^+ = U_{CE0} - U_m = 11 - 1 = 10 \text{ V}$$

$$U_{ki1}^+ = U_{ce}^+ \frac{R_3}{R_2 + R_3} = 10 \frac{5}{10} = 5 \text{ V}$$

c.) $R_e = R_1 + R_2 + R_3 = 12,5 \text{ k}\Omega,$

$$R_v = R_1 + R_2 + R_3 = 12,5 \text{ k}\Omega$$

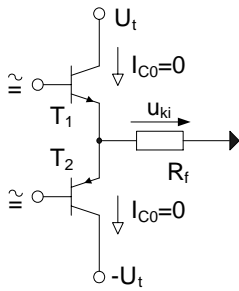
$$U_{ce}^- = I_{C0} R_v = 2 * 12,5 = 25 \text{ V}$$

$$U_{ki2}^- = U_{ce}^- \frac{R_2 + R_1}{R_1 + R_2 + R_3} = 25 \frac{7,5}{12,5} = 15 \text{ V}$$

d.) $U_{ce}^+ = U_{CE0} - U_m = 11 - 1 = 10 \text{ V}$

$$U_{ki2}^+ = U_{ce}^+ \frac{R_2 + R_1}{R_1 + R_2 + R_3} = 10 \frac{7,5}{12,5} = 6 \text{ V}$$

3. Határozza meg az alábbi teljesítményfokozat paramétereit („B” osztályú elrendezés, szinuszos kimeneti jel)!



$$U_t = 12 \text{ V}; U_m = 2 \text{ V}; R_f = 10 \text{ } \Omega; \alpha = A = 1, i_E = i_C$$

- a) $P_{f \max} = ?$
 b) $P_{T \max} = ?$
 c) $P_{D \max} (1 \text{ tr.}) = ?$
 d) $\eta_{T \max} = ?$

Megoldás:

a.)
$$I_{C \max} = I_{f \max} = \frac{U_t - U_m}{R_f} = \frac{12 - 2}{10} = 1 \text{ A}$$

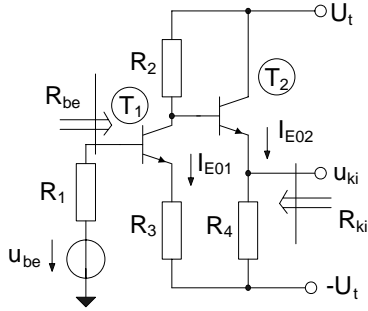
$$P_{f \max} = \frac{1}{2} I_{f \max}^2 R_f = 0.5 * 1 * 10 = 5 \text{ W}$$

b.)
$$P_{T \max} = \frac{2}{\pi} U_t I_{C \max} = \frac{2}{\pi} 12 * 1 = 7.64 \text{ W}$$

c.)
$$P_{D1tr} = \frac{1}{\pi^2} \frac{U_t^2}{R_f} = \frac{12^2}{10 * \pi^2} = 1.46 \text{ W}$$

d.)
$$\eta_{T \max} = \frac{P_{f \max}}{P_{T \max}} = \frac{5}{7.64} = 0.654 = 65.4 \%$$

4. Számolja ki az alábbi kapcsolás munkaponti áramait és paramétereit!



$U_t = 15 \text{ V}$; T_1 n-p-n tranzisztor, $U_{BE0} = 0,6 \text{ V}$, $B_1 = \beta_1 = 99$;

T_2 n-p-n tranzisztor, $U_{BE0} = 0,6 \text{ V}$, $B_2 = \beta_2 \rightarrow \infty$

$R_1 = 20 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 7 \text{ k}\Omega$; $R_4 = 9,7 \text{ k}\Omega$

a) $I_{E01} = ?$

b) $I_{E02} = ?$

c) $R_{be} = ?$

d) $R_{ki} = ?$

Megoldás:

a.) $I_{E01} = ?$,

$$u_{be} = 0$$

$$U_t = U_{BE01} + (R_3 + (1 - A_1)R_1)I_{E01} \quad A_1 = 0.99$$

$$I_{E01} = \frac{U_t - U_{BE01}}{R_3 + (1 - A_1)R_1} = \frac{15 - 0.6}{7 + 0.01 * 20} = 2 \text{ mA}$$

$$r_{d1} = \frac{U_T}{I_{E01}} = \frac{26}{2} = 13 \Omega$$

b.) $I_{E02} = ?$, $2U_t = I_{E02}R_4 + U_{EB02} + A_1I_{E01}R_2$

$$I_{E02} = \frac{2U_t - U_{EB02} - A_1I_{E01}R_2}{R_4} = \frac{30 - 0.6 - 9.9}{9.7} = 2 \text{ mA}$$

$$r_{d2} = \frac{U_T}{I_{E02}} = \frac{26}{2} = 13 \Omega$$

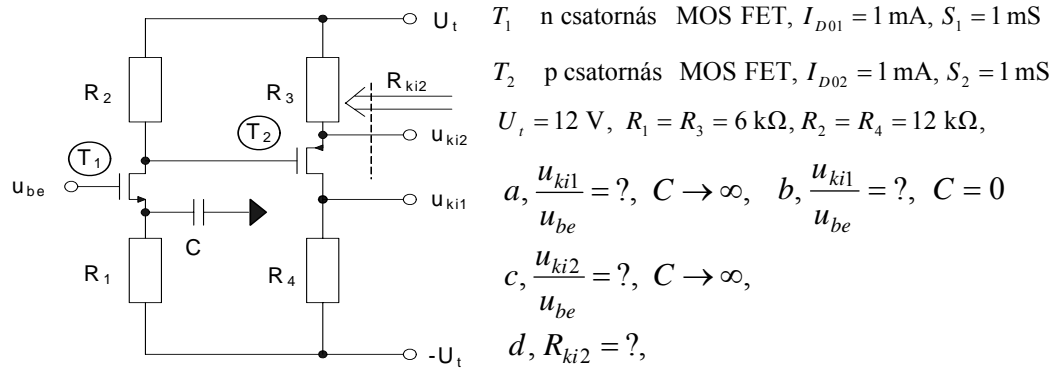
c.)

$$R_{be} = (1 + \beta_1)(r_{d1} + R_3) = 100 * 7.013 = 701.3 \text{ k}\Omega$$

d.)

$$R_{ki} = R_4 \times r_{d2} = 9700 \times 13 \cong 13 \Omega$$

5. Határozza meg az alábbi kapcsolás kisjelű paramétereit!



Megoldás:

a.)
$$\frac{u_{ki1}}{u_{be}} = \left(-\frac{R_2}{1/S_1} \right) \left(-\frac{R_4}{R_3 + 1/S_2} \right) = (-R_2 S_1) \left(-\frac{R_4 S_2}{1 + R_3 S_2} \right) = 12 \frac{12}{1+6} = 20.57$$

b.)
$$\frac{u_{ki1}}{u_{be}} = \left(-\frac{R_2}{R_1 + 1/S_1} \right) \left(-\frac{R_4}{R_3 + 1/S_2} \right) = \left(-\frac{R_2 S_1}{1 + R_1 S_1} \right) \left(-\frac{R_4 S_2}{1 + R_3 S_2} \right) = \frac{12}{1+6} \frac{12}{1+6} = 2.94$$

c.)
$$\frac{u_{ki2}}{u_{be}} = \left(-\frac{R_2}{1/S_1} \right) \left(+\frac{R_3}{R_3 + 1/S_2} \right) = (-R_2 S_1) \left(+\frac{R_3 S_2}{1 + R_3 S_2} \right) = -12 \frac{6}{1+6} = -10.29$$

d.)
$$R_{ki2} = R_3 \times (1/S_2) = \frac{R_3}{1 + R_3 S_2} = \frac{6}{1+6} = 0.857 \text{ k}\Omega$$