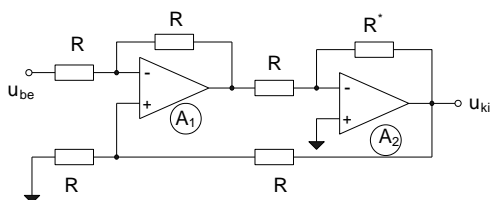


Vizsgapéldák
2009.06.05.

1. Ismertesse a differenciálerősítő jellemzőit (kapcsolási rajz, a kisjelű differenciál módusú erősítés értéke, az U_{off} fogalma, a nagyjelű transzfer karakterisztika $i_{c1} = f(\Delta u)$!)
2. Határozza meg az alábbi műveleti erősítős kapcsolás paramétereit!



- a.) $\frac{u_{ki}}{u_{be}} = ?$, A_1 és A_2 ideális, $R^* = R$,
- b.) $\frac{u_{ki}}{u_{be}} = ?$, A_1 és A_2 ideális, $R^* = \infty$,
- c.) $U_h = ?$, ha $U_{off1} = 1 \text{ mV}$ és $U_{off2} = 0$, $R^* = R$, $U_{be} = 0$,
 $\frac{u_{ki}}{u_{be}}(p) = ?$, A_1 ideális, $R^* = \infty$, és
- d.) $A_2(p) = \frac{A_{20}}{1 + \frac{p}{\omega_0}}$, ahol $A_{20} = 10^5$, és $\omega_0 = 10 \left[\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right]$, $\omega_p = ?$

Megoldások:

A ME-k kimenő feszültsége: u_{k1} , u_{k2}

$$a.) \quad u_{k1} = \frac{u_{k2}}{2} - u_{k1} - u_{be}, \quad u_{k2} = -u_{k1},$$

$$u_{k1} = -u_{k1} - u_{be}, \quad 2u_{k1} = -\frac{u_{be}}{2}, \quad u_{k2} = -\frac{u_{be}}{2}, \quad \frac{u_{ki}}{u_{be}} = \underline{\underline{\frac{1}{2}}};$$

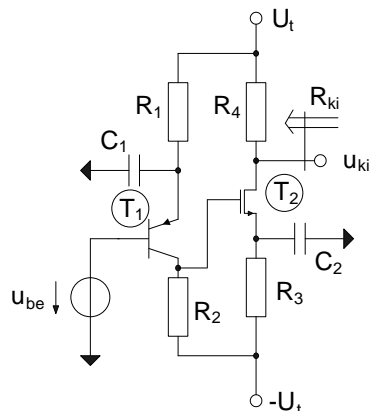
$$b.) \quad u_{k1} = -u_{k2} - u_{be} = 0, \quad \rightarrow \quad \frac{u_{ki}}{u_{be}} = \underline{\underline{1}};$$

$$c.) \quad 2\left(\frac{U_h}{2} + u_{be}\right) = U_h, \quad \rightarrow \quad U_h + 2U_{off1} = -U_h \quad \rightarrow \quad |U_h| = U_{off1} = \underline{\underline{1 \text{ mV}}};$$

$$d.) \quad \left(\frac{u_{ki}}{2} - u_{be}\right)(-A_2) = u_{ki} \quad \rightarrow \quad -u_{be}(-A_2) = (1 - A_2)u_{ki},$$

$$\frac{u_{ki}}{u_{be}} = \frac{A_2}{1 + A_2} = \frac{A_{20}}{1 + A_{20}} \cdot \frac{1}{1 + \frac{p}{\omega_0(1 + A_{20})}}; \quad \omega_0 A_{20} = \underline{\underline{10^6 \text{ 1/s}}};$$

3. Számítsa ki az alábbi kapcsolás munkaponti adatait és kiszelű paramétereit!



$$U_t = 15 \text{ V}, T_1: \text{p-n-p tranzisztor}, \beta = B \rightarrow \infty, U_{EB0} = 0,6$$

V,

T₂: n-csatornás kiűrtéses MOS FET,

$$i_D = I_{DSS} \left(\frac{u_{SG} - U_P}{U_P} \right)^2, \quad U_P = -4 \text{ V}, \quad I_{DSS} = 4 \text{ mA},$$

a.) $I_{E0} = ?$,

b.) $I_{D0} = ?$,

c.) $\frac{u_{ki}}{u_{be}} = ?$, ha $r_d = 13 \Omega$, ha $S = 1 \text{ mS}$, $C_1 \rightarrow \infty, C_2 \rightarrow \infty$

d.) $R_{ki} = ?$, ha $r_d = 13 \Omega$, $S = 1 \text{ mS}$, $C_1 \rightarrow \infty, C_2 \rightarrow \infty$

$$R_1 = 7,2 \text{ k}\Omega, \quad R_2 = 6 \text{ k}\Omega, \quad R_3 = 14 \text{ k}\Omega, \quad R_4 = 10 \text{ k}\Omega,$$

Megoldások:

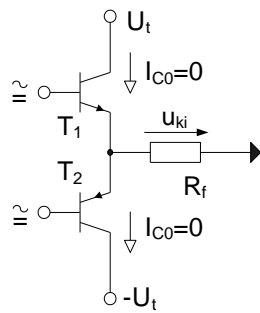
a.)
$$I_{E0} = \frac{U_t - U_{EB0}}{R_1} = \frac{15 - 0,6}{7,2} = \underline{\underline{2 \text{ mA}}};$$

b.)
$$I_{E0} R_2 = I_{D0} R_3 - U_{SG}, \Rightarrow I_{D0} = \underline{\underline{1 \text{ mA}}};$$

c.)
$$\frac{u_{ki}}{u_{be}} = \frac{R_2}{r_d} S R_4 = \frac{6 \cdot 1 \cdot 10}{0,013} \cong \underline{\underline{4615}};$$

d.)
$$R_{ki} = R_4 = \underline{\underline{10 \text{ k}\Omega}};$$

4. Határozza meg a következő „B” osztályú végfokozat paramétereit!



$$U_t = 12 \text{ V}, \quad U_m = 1 \text{ V}, \quad A = 1, \quad R_f = 11 \Omega$$

a.) $P_{f \max} = ?$,

b.) $P_{T \max} = ?$,

c.) $P_{D \max} = ?$, (egy tranzisztorra),

d.) $\eta_{T \max} = ?$

A fogyasztón lévő jel alakja szinuszos.

Megoldások:

$$I_f = \frac{U_t - U_m}{R_f} = 1 \text{ A},$$

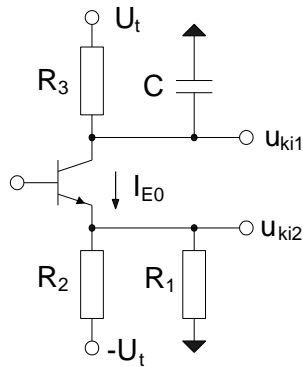
a.) $P_{f \max} = \frac{1}{2} I_{f \max}^2 R_f = \underline{\underline{5,5 \text{ W}}};$

b.) $P_{T \max 2 \text{ telep}} = \frac{2}{\pi} I_{f \max} U_t = \underline{\underline{7,64 \text{ W}}};$

c.) $P_{D \max 2 \text{ tr}} = \frac{1}{4} \frac{4}{\pi^2} \frac{U_t^2}{R_f} = \underline{\underline{1,33 \text{ W}}};$

d.) $\eta_{T \max} = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{I_{f \max} R_f}{U_t} \cong \underline{\underline{0,72 \text{ W}}};$

5. Számítsa ki az alábbi kapcsolás kivezérelhetőségét!



$$U_t = 10 \text{ V}, \quad U_m = 1 \text{ V}, \quad A = 1, \quad I_{E0} = 1 \text{ mA}$$

a.) $U_{ki1}^+ = ?$, $U_{ki1}^- = ?$, $C \rightarrow \infty$, nyitóirányú vezérlés

b.) $U_{ki2}^+ = ?$, $U_{ki2}^- = ?$, $C \rightarrow \infty$, nyitóirányú vezérlés

c.) $U_{ki1}^+ = ?$, $U_{ki1}^- = ?$, $C = 0$, nyitóirányú vezérlés

d.) $U_{ki2}^+ = ?$, $U_{ki2}^- = ?$, $C = 0$, nyitóirányú vezérlés

$$R_1 = 8 \text{ k}\Omega, \quad R_2 = 8 \text{ k}\Omega, \quad R_3 = 3 \text{ k}\Omega,$$

Megoldások:

$$U_{CE0} = U_t \left(1 + \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) - I_{E0} (R_3 + R_1 \times R_2) = 10 \cdot 1,5 - 1(3 + 4) = 8 \text{ V},$$

a.) $U_{ki1}^+ = U_{ki1}^- = \underline{\underline{0 \text{ V}}}$;

b.) $U_{ki2}^+ = (U_{CE0} - U_m) = \underline{\underline{7 \text{ V}}}$; $U_{ki2}^- = I_{E0} (R_1 \times R_2) = \underline{\underline{4 \text{ V}}}$;

c.) $U_{ki1}^+ = (U_{CE0} - U_m) \frac{R_3}{R_3 + R_1 \times R_2} = 7 \frac{3}{7} = \underline{\underline{3 \text{ V}}}$; $U_{ki1}^- = I_{E0} R_3 = \underline{\underline{3 \text{ V}}}$;

d.) $U_{ki2}^+ = (U_{CE0} - U_m) \frac{R_1 \times R_2}{R_1 \times R_2 + R_3} = 7 \frac{4}{7} = \underline{\underline{4 \text{ V}}}$; $U_{ki2}^- = I_{E0} (R_1 \times R_2) = \underline{\underline{4 \text{ V}}}$;