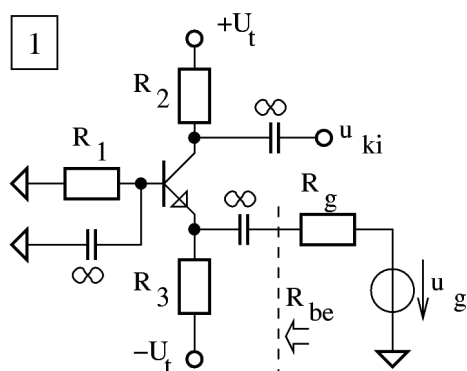


FONTOS: kérem a kért paramétert a feladatban megadott jelölésekkel (azaz betűkkel), zárt alakban megadni, és csak ezt követően behelyettesíteni a mennyiségeket.

Nem elég felírni a helyes végeredményt, a dolgozatból ki kell derülnie annak is, hogy a vizsgázó milyen gondolatmenettel oldotta meg a feladatot.



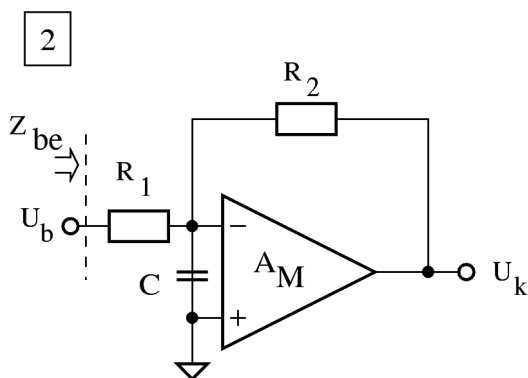
$$R_1 = 10 \text{ k}\Omega ; R_2 = 1 \text{ k}\Omega ;$$

$$R_3 = 2 \text{ k}\Omega ; R_g = 100 \Omega ;$$

$$U_t = 10 \text{ V} ; U_T = 26 \text{ mV}$$

$$U_{BE0} = 0,6 \text{ V} ; B = \beta = 100$$

- a) A tranzisztor munkaponti árama $I_{E0} = ?$
- b) A kapcsolás kisjelű feszültségerősítése $\frac{u_{ki}}{u_g} = ?$
- c) $C_{BE} = C_{CB} = 100 \text{ pF}$. Az $\frac{u_{ki}}{u_g}$ feszültségerősítés -3dB-es felső határfrekvenciája $\omega_f = ?$



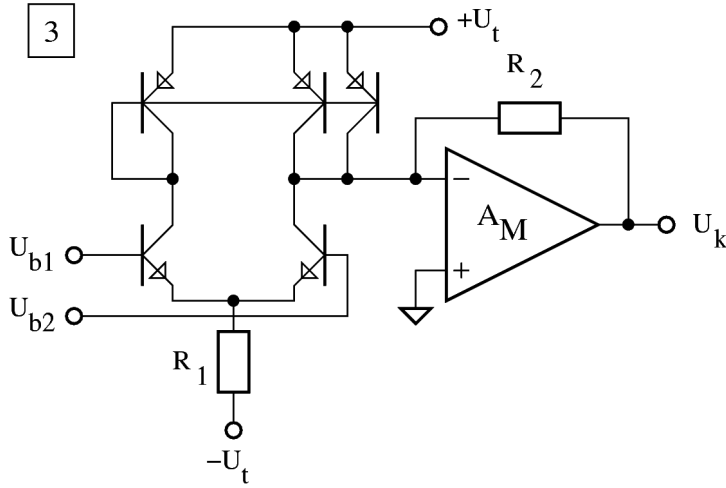
$$\text{minden } R = 1 \text{ k}\Omega$$

$$C = 1 \mu \text{ F}$$

A műveleti erősítő definiálatlan paraméterei ideálisnak tekinthetők

- a) $A_M = 10$. A feszültségerősítés Bode alakban $\frac{U_k}{U_b}(p) = ?$
- b) A műveleti erősítő bemeneti munkaponti árama mindkét bemeneten $I_B = 1 \mu \text{ A}$. Mekkora az offset feszültség a kimeneten $U_{ko} = ?$
- c) $A_M = 10$. A kapcsolás bemenő impedanciája Bode alakban $Z_{be} = ?$

3



Ennek a kapcsolásnak nincs sok értelme, viszont alkalmas a vizsgázó felkészültségének mérésére.

$$R_1 = 10\text{k}\Omega ; R_2 = 5\text{k}\Omega ;$$

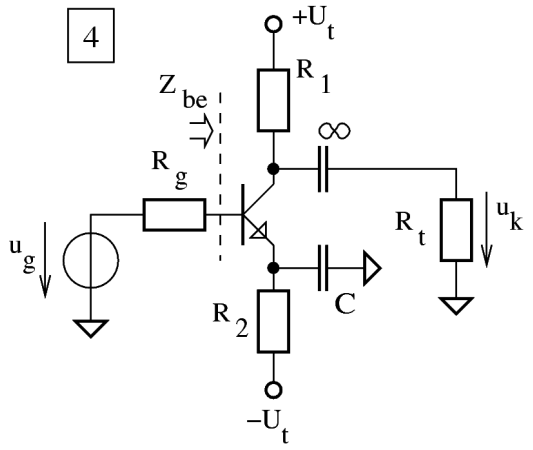
$$U_t = 10\text{V} ; U_T = 26\text{mV}$$

$$|U_{BE0}| = 0,6\text{V} ; B = \beta = \infty$$

A műveleti erősítő definiálatlan paraméterei ideálisnak tekinthetők

- a) $U_{b1} = U_{b2} = 0$. Munkaponti feszültség a kimeneten $U_{ko} = ?$
- b) Kisjelű differenciális erősítés $|A_d| = ?$
- c) Kisjelű közösmódusú erősítés $A_k = ?$
- d) $A_M = \frac{A_o}{1 + \frac{p}{\omega_o}} ; A_o = 10^5 ; \omega_o = 1 \frac{\text{krad}}{\text{sec}}$. Mekkora a visszacsatolt rendszer hurokerősítése (Bode alakban) $H(p) = ?$

4



$$R_1 = 10\text{k}\Omega ; R_2 = 20\text{k}\Omega ;$$

$$R_f = 10\text{k}\Omega ; R_g = 100\Omega ;$$

$$C = 10\mu\text{F}$$

$$U_t = 10\text{V} ; U_T = 26\text{mV}$$

$$U_{BE0} = 0,6\text{V} ; B = \beta = 100$$

- a) Mekkora az $\frac{u_k}{u_g}$ feszültségerősítés -3dB-es alsó határfrekvenciája $\omega_a = ?$
- b) A kisjelű bemenő impedancia Bode alakban $Z_{be} = ?$

2010.01.07

$$1) a) I_{E_0} = \frac{U_t - U_{BE_0}}{R_3 + \frac{R_1}{\beta + 1}} = \frac{9,4}{2 + 0,1} = \underline{\underline{\approx 4,5 \text{ mA}}} \quad \tau_a = \frac{2f}{4r^2} = 5,8 \text{ s}$$

$$b) \frac{u_{ci}}{u_f} = \frac{R_3}{R_3 + R_f} \cdot \frac{dR_2}{\tau_a + R_3 \times R_f} = \frac{2}{2,1} \cdot \frac{0,99}{0,2} = \underline{\underline{\approx 9,9}}$$

$$c) R_2 > \tau_a \times R_3 \times R_f \quad \omega_f = \frac{1}{R_2 \cdot C_{CB}} = \frac{1}{10^3 \cdot 10^{-10}} = 10^7 \text{ 1/s} = \underline{\underline{10 \text{ Mr/s}}}$$

$$2) a) H = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot \frac{1}{1 + \rho C R_1 \times R_2} \cdot A_H ; H_0 = 5 ; \omega_i = \frac{1}{10^6 \cdot 0,5 \cdot 10^3} = 2 \text{ Kr/s}$$

$$\frac{u_{ci}}{u_o} = - \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{M}{1 + M} = A_{V_0} \cdot \frac{1}{1 + \frac{f}{\omega_c}} ; A_{V_0} = - \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{H_0}{1 + H_0} = - \frac{1}{1} \cdot \frac{5}{6} = - \frac{5}{6} = -0,833$$

$$\omega_o = (1 + H_0) \omega_i = 12 \text{ Kr/s}$$

$$b) U_{X_0} = 1 \text{ B} \cdot R_2 = \underline{\underline{1 \text{ mV}}}$$

$$c) R_H = \frac{R_2}{1 + A_H} ; Z_{bc} = R_1 + \frac{R_H}{1 + \rho C R_H} = \frac{R_1 + R_H + \rho C R_H R_1}{1 + \rho C R_H} = (R_1 + R_H) \frac{1 + \rho C [R_1 \times R_H]}{1 + \rho C R_H}$$

$$Z_0 = R_1 + R_H = 1 + \frac{1}{6} = \underline{\underline{1,17 \text{ k}}} \quad \omega_Z = \frac{1}{C [R_1 \times R_H]} = \frac{10^6}{1} \cdot 10^3 = \underline{\underline{7 \text{ Kr/s}}}$$

$$R_1 \times R_H = \frac{1 \cdot \frac{1}{6}}{1 + \frac{1}{6}} = \frac{1}{7}$$

$$\omega_p = \frac{1}{C R_H} = \frac{10^3}{\frac{1}{6}} = \underline{\underline{6 \text{ Kr/s}}}$$

Nem oktatási anyag

2010.01.07.

3) a) $I_0 = \frac{U_t - U_{BE0}}{R_1} = \frac{9,4}{10} = 0,94 \text{ mA}$

$U_{K0} = -\frac{I_0}{2} R_2 = -0,94 \cdot \frac{5}{2} = -23,5V \cdot 0,1 = \underline{\underline{-2,35V}}$

b) $A_a = \frac{I_0}{4U_T} \cdot 3 \cdot R_2 = \frac{0,94 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 10^3}{104} = \underline{\underline{135,6}}$

c) $A_k = -\frac{R_2}{r_a + 2R_1} = -0,25$

d) $H \equiv A_H$

4) $I_{E0} = \frac{U_t - U_{BE0}}{R_2 + \frac{R_g}{\beta+1}} = \frac{9,4}{20 + 10^{-3}} = 0,47 \text{ mA}$

$r_a = \frac{U_T}{I_{E0}} = \frac{26}{0,47} = \underline{\underline{55,3 \Omega}}$

a) $i_E = \frac{u_g}{r_a + R_2 \times \frac{1}{\beta C} + \frac{R_g}{\beta+1}}$; $\frac{i_E}{u_g} = \frac{1}{\underbrace{r_a + \frac{R_g}{\beta+1}}_{R_0} + \frac{R_2}{1+\beta C R_2}} = \frac{1+\beta C R_2}{R_0 + R_2 + \beta C R_0 R_2}$

$\approx \frac{1}{R_0 + R_2} \frac{1+\beta C R_2}{1+\beta C (R_0 \times R_2)}$; $\omega_a = \frac{1}{C (R_0 \times R_2)} \approx \frac{1}{10^{-5} \cdot 56} \approx \underline{\underline{1,8 \text{ krad/s}}}$

$R_0 \approx 56 \Omega$

b) $Z_{be} = (\beta+1) \left\{ r_a + \frac{R_2}{1+\beta C R_2} \right\} = (\beta+1) \left\{ \frac{r_a + R_2 + \beta C r_a R_2}{1+\beta C R_2} \right\} = \underbrace{(\beta+1) (r_a + R_2)}_{R_0} \frac{1 + \frac{\beta C R_2}{1+\beta C R_2}}{1 + \frac{\beta C R_0 R_2}{1+\beta C R_2}}$

$R_0 \approx 2 \text{ M}\Omega$; $\omega_2 = \frac{1}{C (R_0 \times R_2)} \approx \frac{10^5}{56} \approx \underline{\underline{1,8 \text{ krad/s}}}$

$\omega_p \approx \frac{10^5}{2 \cdot 10^4} = \underline{\underline{5 \text{ rad/s}}}$

Neu oktatási anyag