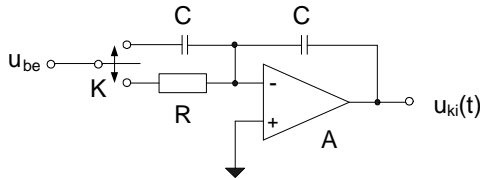


Vizsgapéldák
2009.06.08.

1. Ismertesse az egyszerűsített Bode-diagramos stabilitásvizsgálati eljárást (általános Bode-kritérium, Bode-kritérium minimálfázisú hálózatok esetén, a fázistartalék és az amplitúdótartalék fogalma és Bode-diagramos illusztrációja)!

2. Határozza meg az alábbi műveleti erősítő kapcsolás paramétereit!

Az erősítő ideális



a.) $u_{ki} = ?$, a K kapcsoló az alsó helyzetbe kerül a $t = 0$ időpillanatban,
 $u_{be}(0) = U_0, u_{ki}(0) = 0$,

b.) $u_{ki} = ?$, a K kapcsoló a felső helyzetbe kerül a $t = 0$ időpillanatban,
 $u_{be}(0) = U_0, u_{ki}(0) = 0$,

c.) $u_{ki}(T) = ?$, a K kapcsoló alsó helyzetbe van, $u_{be}(t) = U_0, u_{be}(-0) = 0, T = RC$,

d.) $u_{ki}(T) = ?$, a K kapcsoló felső helyzetbe van, $u_{be}(t) = U_0, u_{be}(-0) = 0, T = RC$

Megoldások:

a.)
$$u_{ki}(t) = -\frac{t}{RC} U_0;$$

b.)
$$u_{ki}(t) = -\frac{pC}{I} U_0 = -U_0;$$

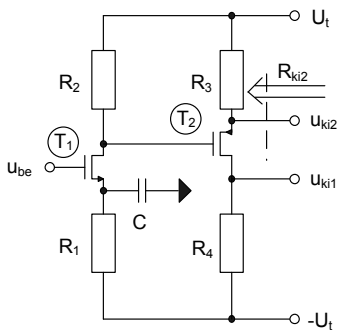
c.)
$$u_{ki}(T) = -\frac{T}{RC} U_0 = -U_0;$$

d.)
$$u_{ki}(t) = -U_0;$$

3. Számítsa ki az alábbi kapcsolás kisjelű paramétereit!

n csatornás MOS FET, $I_{D01}=1mA$, $S_1=1mS$,

p csatornás MOS FET, $I_{D02}=1mA$, $S_2=1mS$,



$$a, \frac{u_{ki1}}{u_{be}} = ? \quad C = \infty,$$

$$b, \frac{u_{ki1}}{u_{be}}(p) = ?, \quad C = 10 \mu F, \quad \omega_p = ?, \quad \omega_z = ?$$

$$c, \frac{u_{ki2}}{u_{be}} = ? \quad C = \infty,$$

$$R_{ki2} = ?$$

$$U_t = 12V, \quad R_1 = R_3 = 6k\Omega, \quad R_2 = R_4 = 12k\Omega,$$

Megoldások:

$$a.) \quad \frac{u_{ki1}}{u_{be}} = (-S_1 R_2) \cdot \left(-\frac{R_4}{\frac{1}{S_2} + R_3} \right) = (-12) \cdot \left(-\frac{12}{1+6} \right) = \frac{144}{7} = \underline{\underline{20,57}};$$

$$b.) \quad \frac{u_{ki}}{u_{be}}(p) = \left(-\frac{R_2}{\frac{1}{S_1} + R_1 + \frac{1}{pC}} \right) \cdot \left(-\frac{R_4}{\frac{1}{S_2} + R_3} \right) = \left(-\frac{R_2}{\frac{1}{S_1} + \frac{R_1}{1+pR_1C}} \right) \cdot \left(-\frac{R_4}{\frac{1}{S_2} + R_3} \right) =$$

$$\left(-SR_2 \right) \cdot \left(-\frac{R_4}{\frac{1}{S_2} + R_3} \right) \cdot \frac{1}{1+S_1R_1} \cdot \frac{1+pR_1C}{1+p \frac{1+R_1C}{1+S_1R_1}} = \underline{\underline{20,57}} \cdot \frac{1}{7} \cdot \frac{1+pR_1C}{1+p \frac{1+R_1C}{1+S_1R_1}};$$

$$\omega_z = \frac{1}{R_1C} = \frac{1}{10^{-5} \cdot 6 \cdot 10^3} = \frac{1}{6} 10^2 = \underline{\underline{16,63}} \text{ r/s}; \quad \omega_p = \frac{1+S_1R_1}{R_1C} = \frac{7}{6} 10^2 = \underline{\underline{116,67}} \text{ r/s};$$

$$c.) \quad \frac{u_{ki2}}{u_{be}} = (-S_1 R_2) \cdot \left(-\frac{R_3}{\frac{1}{S_2} + R_3} \right) = (-12) \cdot \left(\frac{6}{7} \right) = \underline{\underline{-10,285}};$$

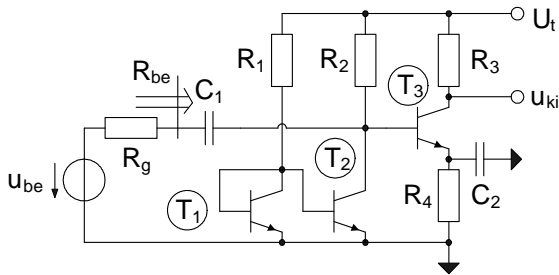
$$d.) \quad R_{ki} = R_3 \cdot \frac{1}{S_2} = 6 \cdot 1 = \frac{6}{7} = \underline{\underline{0,857}} \text{ k}\Omega;$$

4. Határozza meg az alábbi kapcsolás paramétereit!

T₁, T₂: n-p-n tranzisztorok, β₁=β₂=β₁=β₂→∞,

T₃: n-p-n tranzisztor, β₃=β₃=99,

U_t = 15V, R₁ = 43,2 kΩ, R₂ = 24 kΩ, R₃ = 5 kΩ, R₄ = 6,16 kΩ R_g = 2 kΩ,



a.) $I_{E01}=?$, $I_{E02}=?$, $I_{E03}=?$,

b.) $\frac{u_{ki}}{u_{be}} = ?$, $C_1=C_2 \rightarrow \infty$,

c.) $R_{be}=?$, $C_1=C_2 \rightarrow \infty$,

d.) $\frac{u_{ki}}{u_{be}}(p) = ?$, $\omega_p=?$, $C_1=10 \mu\text{F}$, $C_2 \rightarrow \infty$

Megoldások:

a.) $I_{E01} = \frac{U_t - U_{BE01}}{R_1} = \frac{14,4}{43,2} = \underline{\underline{\frac{1}{3} \text{ mA}}}$; $I_{E02} = I_{E01} = \underline{\underline{\frac{1}{3} \text{ mA}}}$;

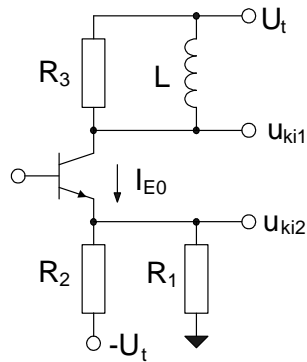
$I_{E03} = \frac{U_t - I_{C0}R_2 - U_{BE02}}{R_4 + \frac{R_2}{\beta_3 + 1}} = \frac{6,4}{6,16 + 0,24} = \underline{\underline{1 \text{ mA}}}$;

b.) $\frac{u_{ki}}{u_{be}} = -\frac{R_2 \times (1 + \beta) r_{d3}}{R_2 \times (1 + \beta) r_{d3} + R_g} \cdot \alpha \frac{R_3}{r_{d3}} = -\frac{2,34 \cdot 0,99 \cdot 5000}{4,34} = \underline{\underline{-102,6}}$;

c.) $R_{be} = R_2 \times (1 + \beta) r_{d3} = 2,6 \times 24 = \underline{\underline{2,34 \text{ k}\Omega}}$;

d.) $\frac{u_{ki}}{u_{be}}(p) = 102,6 \frac{\frac{p}{\omega_p}}{1 + \frac{p}{\omega_p}}$; $\omega_p = \frac{1}{(R_g + R_{be})C_1} = \frac{1}{(2 + 2,34)10^3 \cdot 10^{-5}} = \underline{\underline{23,04 \text{ r/s}}}$;

5. Határozza meg a következő fokozat kivezérelhetőségét!



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

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

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

c.) $U_{ki1}^+ = ?, U_{ki1}^- = ?, L = 0$, (L helyett rövidzár), nyitóirányú vezérlés

d.) $U_{ki2}^+ = ?, U_{ki2}^- = ?, L = 0$, (L helyett rövidzár), nyitóirányú vezérlés

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

Megoldások:

$$U_t^* = -U_t \frac{R_1}{R_1 + R_2} = -5\text{ V}, \quad R_e = R_1 \times R_2 = 4\text{ k}\Omega,$$

$$U_{CE}^+ = U_t + \left| -U_t^* \right| - I_{E0} (R_1 \times R_2) - I = \underline{10\text{ V}},$$

a.) $U_{ki1}^+ = U_{CE0}^+ \frac{R_3}{R_3 + R_1 \times R_2} = 10 \frac{3}{7} = \underline{4,1\text{ V}};$

$$U_{ki1}^- = I_{E0} R_3 = \underline{3\text{ V}};$$

b.) $U_{ki2}^+ = U_{CE0}^+ \frac{R_1 \times R_2}{R_1 \times R_2 + R_3} = 10 \frac{4}{7} = \underline{5,9\text{ V}};$

$$U_{ki2}^- = I_{E0} R_1 \times R_2 = \underline{4\text{ V}};$$

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

$$U_{ki1}^- = \underline{0\text{ V}};$$

d.) $U_{ki2}^+ = U_{CE}^+ = \underline{10\text{ V}};$

$$U_{ki2}^- = I_{E0} R_1 \times R_2 = \underline{4\text{ V}};$$