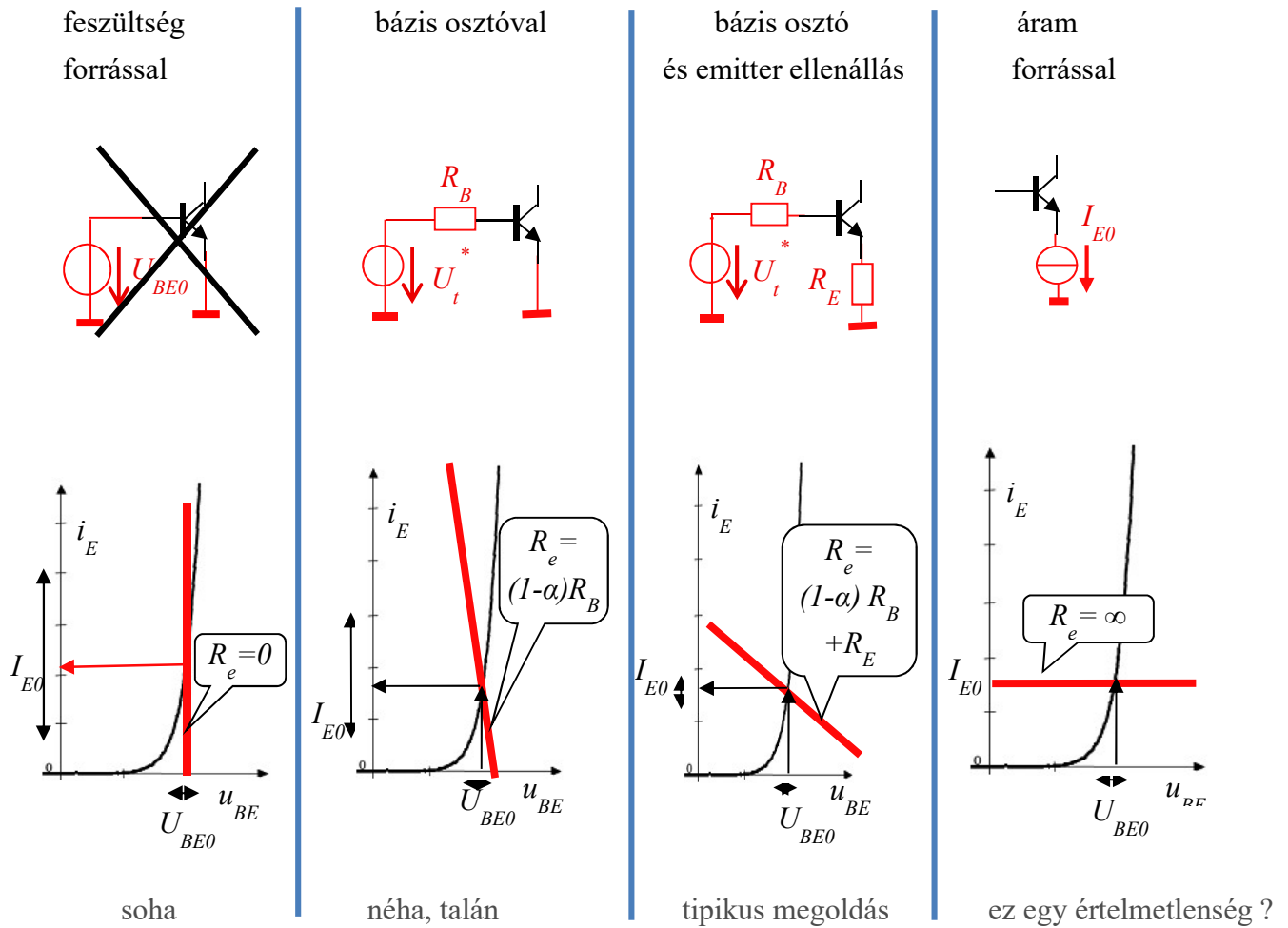
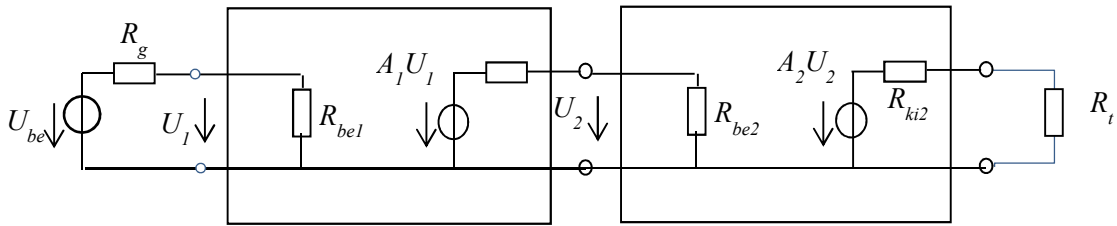


7. Előadás (2017.10.17.)

Munkapont beállítás, stabilitás:

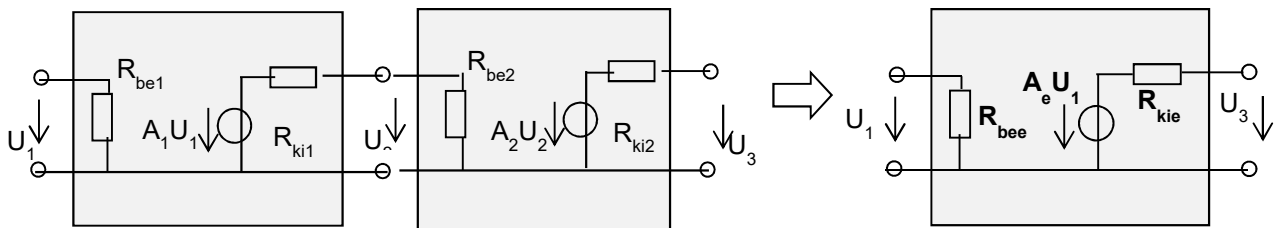
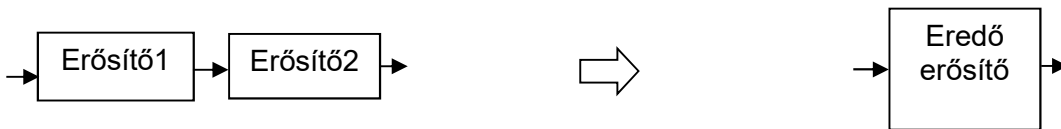


Több fokozatú erősítők:



$$\frac{U_{ki}}{U_{be}} = \frac{U_1}{U_{be}} \cdot \frac{U_2}{U_1} \cdot \frac{U_{ki}}{U_2}$$

$$\frac{U_{ki}}{U_{be}} = \frac{R_{be1}}{R_g + R_{be1}} A_1 \frac{R_{be2}}{R_{ki1} + R_{be2}} A_2 \frac{R_t}{R_{ki2} + R_t}$$



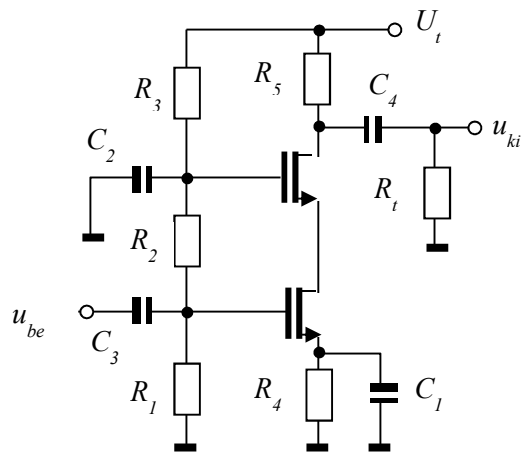
Az eredő erősítő paraméterei:

$$R_{bee} = R_{be1}$$

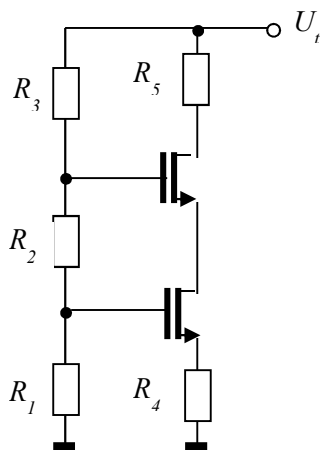
$$R_{kie} = R_{ki2}$$

$$A_e = A_1 \frac{R_{be2}}{R_{ki1} + R_{be2}} A_2$$

Példa:



Egyenáramú helyettesítőkép:



munkapont analízis

Tranzisztor paraméterek:

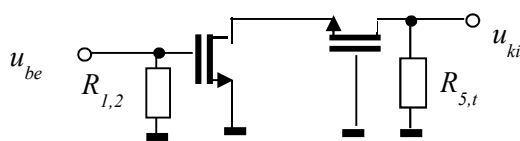
$$U_p > 0, \quad I_{D00}$$

Tranzisztor karakterisztika az elzáródás felett:

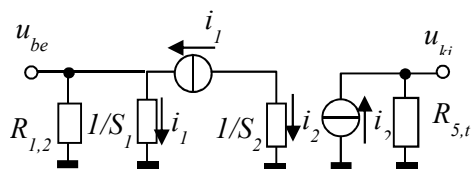
$$i_s = i_D = \begin{cases} I_{D00} \left(\frac{u_{GS} - U_p}{U_p} \right)^2, & \text{ha } u_{gs} \geq U_p \\ 0, & \text{egyebként} \end{cases}$$

Kisjelű paraméterek:

váltóáramú helyettesítő kép: kétfokozatú erősítő: FS + FG



lineáris helyettesítő kép:


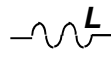


$$S_i = 2 \frac{I_{D0i}}{U_{GS0i} - U_{Pi}}$$

$$\frac{u_{ki}}{u_{be}} = -S_1 R_{5,t} \quad R_{be} = R_{1,2} \quad R_{ki} = R_{5,t}$$

Dinamikus lineáris hálózatok analízise

Kétpólusú reaktanciák: kondenzátor és tekercs:

Elemi reaktanciák (kapacitás, induktivitás) és áram, feszültség jelei valamint transzformáltjai:	$i(t), I(s), I(j\omega)$  $u(t), U(s), U(j\omega)$	$i(t), I(s), I(j\omega)$  $u(t), U(s), U(j\omega)$
Időtartományi egyenlet	$u(t) = U_0 + \frac{1}{C} \int_0^t i(\tau) d\tau$	$u(t) = L \frac{d}{dt} i(t)$
frekvenciafüggő, komplex impedancia $U(j\omega) = Z(j\omega)I(j\omega)$	$Z_C(j\omega) = \frac{1}{j\omega C}$	$Z_L(j\omega) = j\omega L$
operátoros impedancia, Laplace transzformáltak $U(s) = Z(s)I(s)$	$U(s) = \frac{1}{sC} I(s)$ $Z_C(s) = \frac{1}{sC}$	$U(s) = sLI(s)$ $Z_L(s) = sL$
kis frekvencián	szakadás	rövidzár
nagy frekvencián	rövidzár	szakadás

Analízis az s-tartományban (operátor v. komplex frekvencia tartományban) :

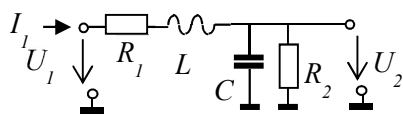
Valós együtthatójú algebrai egyenletek megoldása:



A transzfer függvény racionális tört:

$$K(s) = \frac{N(s)}{D(s)}$$

Példa:



$$\begin{aligned} R_1 &= 3k\Omega \\ L_e &= 1mH \\ C_e &= 2nF \\ R_2 &= 1k\Omega \end{aligned}$$

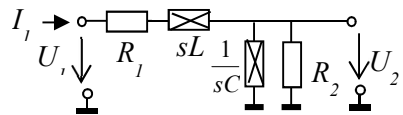
Koherens egységrendszer :

$$\begin{aligned} R_e &= 1k\Omega, & L_e &= 1mH \\ C_e &= 1nF, & \omega_e &= 1Mr/s \end{aligned}$$

Normalizált elemértékek :

$$R_1 = 3, \quad R_2 = 1, \quad L_e = 1, \quad C_e = 2$$

Operátoros impedanciákkal:



$$Z(s) = \frac{U_1(s)}{I_1(s)} = R_1 + sL + \frac{1}{sC} \times R_2 = R_1 + sL + \frac{R_2}{1 + sCR_2} = \frac{(R_1 + sL)(1 + sCR_2) + R_2}{1 + sCR_2} =$$

$$= \frac{R_1 + R_2 + s(L + CR_1R_2) + s^2LCR_2}{1 + sCR_2}$$

számokkal: $Z(s) = \frac{4 + s7 + s^22}{1 + s2}$

$$K(s) = \frac{U_2(s)}{U_1(s)} = \frac{\frac{1}{sC} \times R_2}{R_1 + sL + \frac{1}{sC} \times R_2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + s(L + CR_1R_2) + s^2LCR_2}$$

$$K(s) = \frac{2}{4 + s7 + s^22}$$

Bode- normalizált gyöktényezős alak:

Polinom: $P(s)$

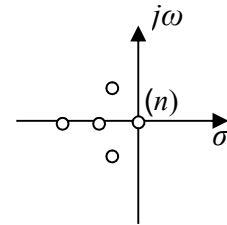
gyöktényezők:

gyökök:

$s = \sigma + j\omega$

$$P(s) = \sum_{i=0}^N a_i s^i = k \prod_{i=1}^N (s - g_i)$$

$$s = g_i \quad i = 1 \dots N$$



$$P(s) = \sum_{i=0}^N a_i s^i = c \cdot s^n \prod_{i=1}^{N-n} \left(1 + \frac{s}{\omega_i} \right)$$

$$s = 0 \quad i = 1 \dots n$$

$$s = -\omega_i \quad i = 1 \dots (N-n)$$

Bode normált alak!

paramétereit: c : konstans

n : origóbeli gyökök száma

ω_i : törésponti frekvenciák

Példa:

$$3s + 7s^2 + 2s^3 = 2 \left(s^3 + \frac{7}{2}s^2 + \frac{3}{2}s \right) = 2(s-0)(s-g_1)(s-g_2) = 2(s-0)(s-(-0.5))(s-(-3))$$

$$3s + 7s^2 + 2s^3 = 3s \left(1 + \frac{7}{3}s + \frac{2}{3}s^2 \right) = 3s \left(1 + \frac{s}{p_1} \right) \left(1 + \frac{s}{p_2} \right) = 3s \left(1 + \frac{s}{0.5} \right) \left(1 + \frac{s}{3} \right)$$

a polinom gyökelrendezése:

