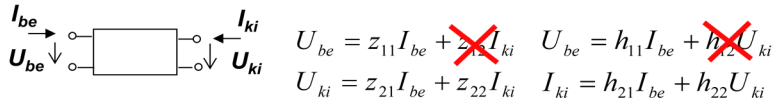


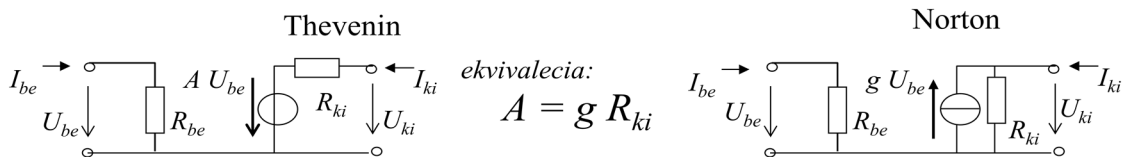
5. Előadás (2017.10.3.)

Lineáris erősítők

Lineáris erősítő modell



- kétkapus modell
- visszahatás mentes: bemenet nem függ a kimenettől
- bemenet: passzív kapu → egy ellenállás
- kimenet: aktív kapu:



Kisjelű erősítő paraméterek:

- transzfer paraméter

• A (üresjárási fesz.erősítés)

$$A = \frac{U_{ki\text{üres}}}{U_{be}} = \frac{U_{ki}}{U_{be}} \Big|_{I_{ki} = 0}$$

• g (rövidzárási meredekség)

$$g = \frac{-I_{ki\text{rövidzár}}}{U_{be}} = \frac{-I_{ki}}{U_{be}} \Big|_{U_{ki} = 0}$$

- bemeneti ellenállás

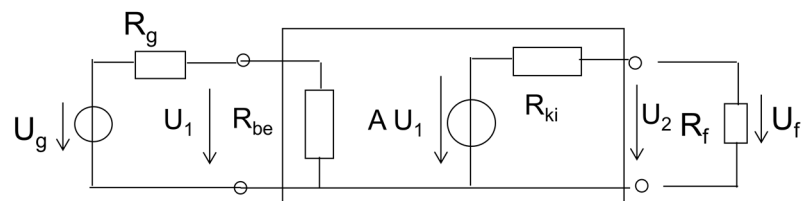
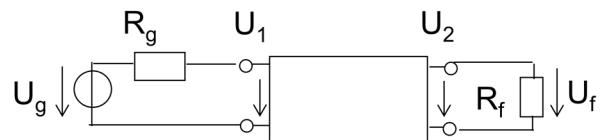
$$R_{be} = \frac{U_{be}}{I_{be}}$$

- kimeneti ellenállás

$$R_{ki} = \frac{U_{ki}}{I_{ki}} \Big|_{U_{be} = 0}$$

Az erősítés függ

- az erősítőtől
- a meghajtó fokozattól
- a meghajtott fokozattól

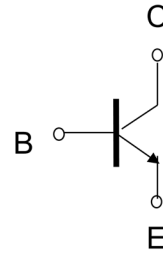


Az eredő erősítés:

$$\frac{U_f}{U_g} = \frac{U_1}{U_g} \frac{AU_1}{U_1} \frac{U_f}{AU_1} = \frac{R_{be}}{R_g + R_{be}} A \frac{R_f}{R_{ki} + R_f}$$

$$= L_{be} A L_{ki}$$

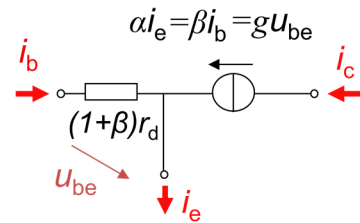
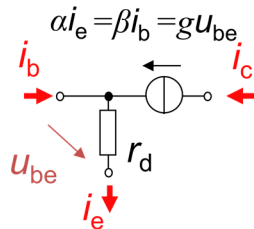
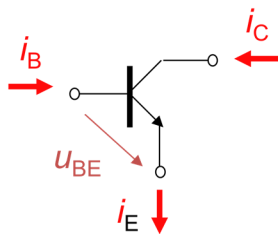
- Munkapont + kisjelű változások
 - kisjelű változások = jelek
 - bemeneti jel: gerjesztés, vezérlés
 - kimeneti jel: válasz a bemenő jelre
- Bemeneti jel (gerjesztés): bázis vagy emitter
- Kimeneti jel: kollektor vagy emitter



kapcsolás	bemenet	kimenet
FE(CE)	bázis	kollektor
FB(CB)	emitter	kollektor
FC(CC)	bázis	emitter

Tranzisztorok kisjelű, azaz lineáris helyettesítő képei:

n-p-n tranzisztor és helyettesítő képei:



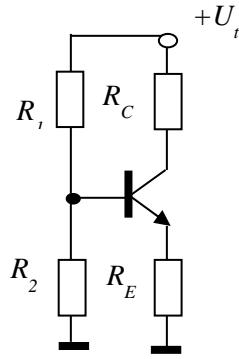
Egyen-váltó dekompozíció:

$$\begin{aligned}
 i_E(t) &= I_{E0} + i_e(t) & A &= \frac{I_{C0}}{I_{E0}} & \alpha &= \frac{i_c}{i_e} & \alpha &= \frac{\beta}{1+\beta} & r_d &= \frac{U_T}{I_{E0}} = \frac{26mV}{I_{E0}} \\
 i_C(t) &= I_{C0} + i_c(t) & & & & & & & & \\
 i_B(t) &= I_{B0} + i_b(t) & B &= \frac{I_{C0}}{I_{B0}} & \beta &= \frac{i_c}{i_b} & \beta &= \frac{\alpha}{1-\alpha} & g &= \frac{\alpha}{r_d} \\
 u_{BE}(t) &= U_{BE0} + u_{be}(t) & & & & & & & &
 \end{aligned}$$

p-n-p tranzisztor:

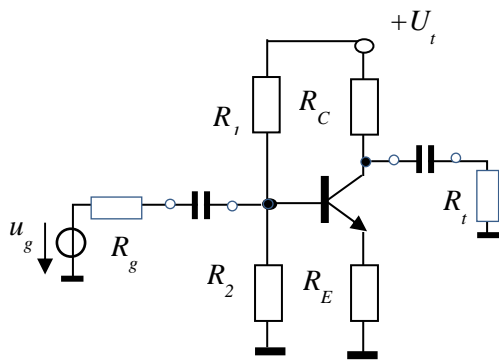
- fordított áram és feszültség mérőirányok
- **kisjelű szempontból**: azonos helyettesítő képek → azonos viselkedés

Egytelepes, univerzális munkapont beállítás:

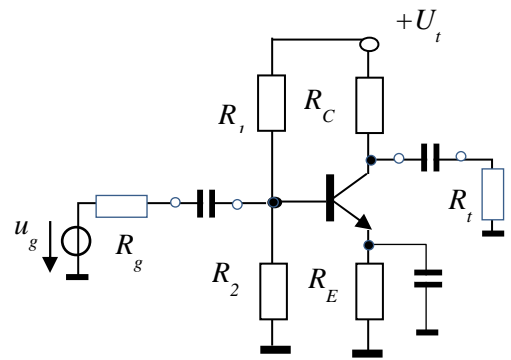


AC csatolt erősítő alapkapsolások:

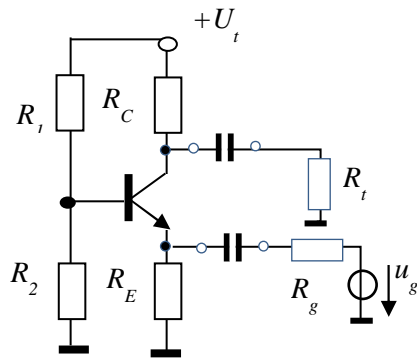
Közös (földelt) emitteres



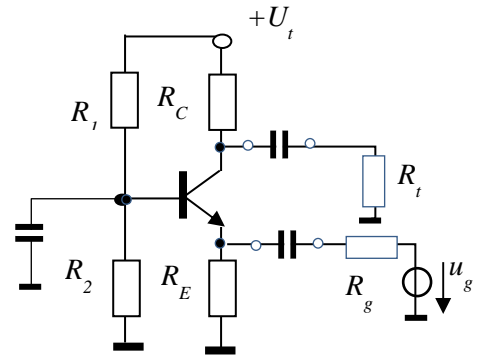
emitter hidegítő kondenzátorral:



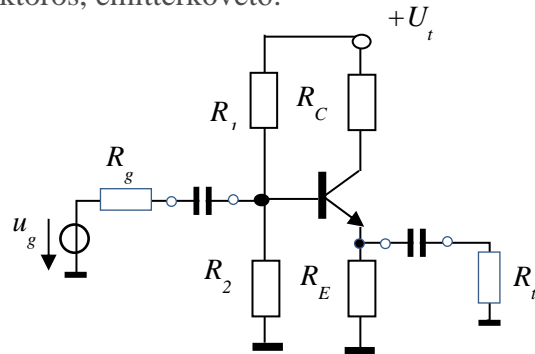
Közös (földelt) bázisú:



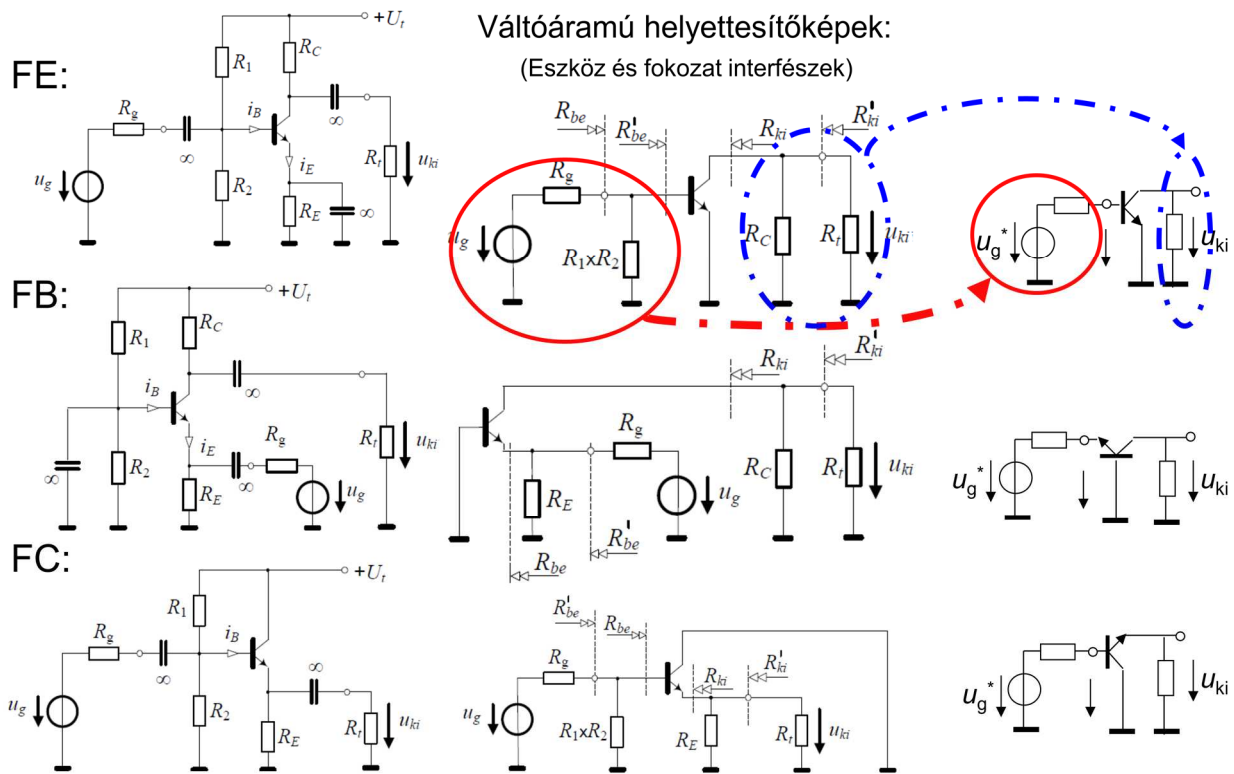
bázis hidegítő kondenzátorral:



Közös (földelt) kollektoros, emitterkövető:



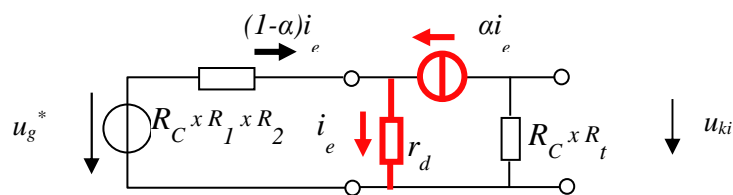
Az erősítő alapkapcsolások és váltóáramú helyettesítő képei:



Az erősítők, azaz (kisjelű) helyettesítő képei:

a váltóáramú lineáris helyettesítő képben a tranzisztorokat lineáris modellekkel vesszük figyelembe:

Például: FE Közös emitteres alapkapcsolás feszültség erősítése:



$$u_g^* = \frac{R_1 \times R_2}{R_g + R_1 \times R_2} u_g$$

$$\frac{u_{ki}}{u_g} = \frac{u_g^*}{u_g} \frac{i_e}{i_e} \frac{u_{ki}}{i_e} = \frac{R_1 \times R_2}{R_g + R_1 \times R_2} \frac{1}{(1-\alpha)(R_1 \times R_2) + r_d} (-\alpha R_c \times R_t)$$