

8. TÉMA

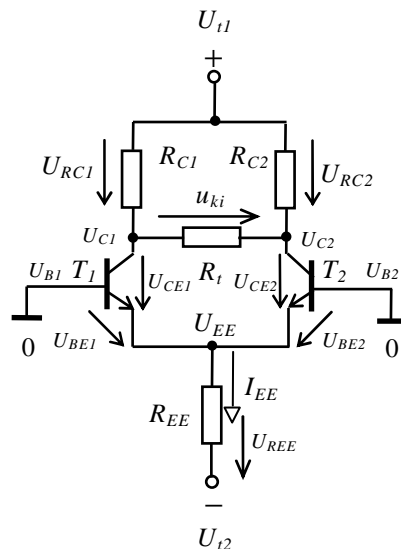
ELEKTRONIKA

Differenciaerősítő kapcsolások

Feladatok

1. Határozza meg a 2. ábrán látható differenciaerősítő kapcsolás munkaponti adatait:

- az I_{EE} közös emitteráram értékét
- az $I_{C1} = I_{C2} = I_C$ kollektoráram értékét
- az $R_C = R_{C2} = R_C$ kollektorellenállás értékét
- a tranzisztorok kollektor kivezetéseinek U_{C1} és U_{C2} munkaponti feszültségét
- a tranzisztor $U_{CE1} = U_{CE2} = U_{CE}$ kollektor-emitter feszültségét!



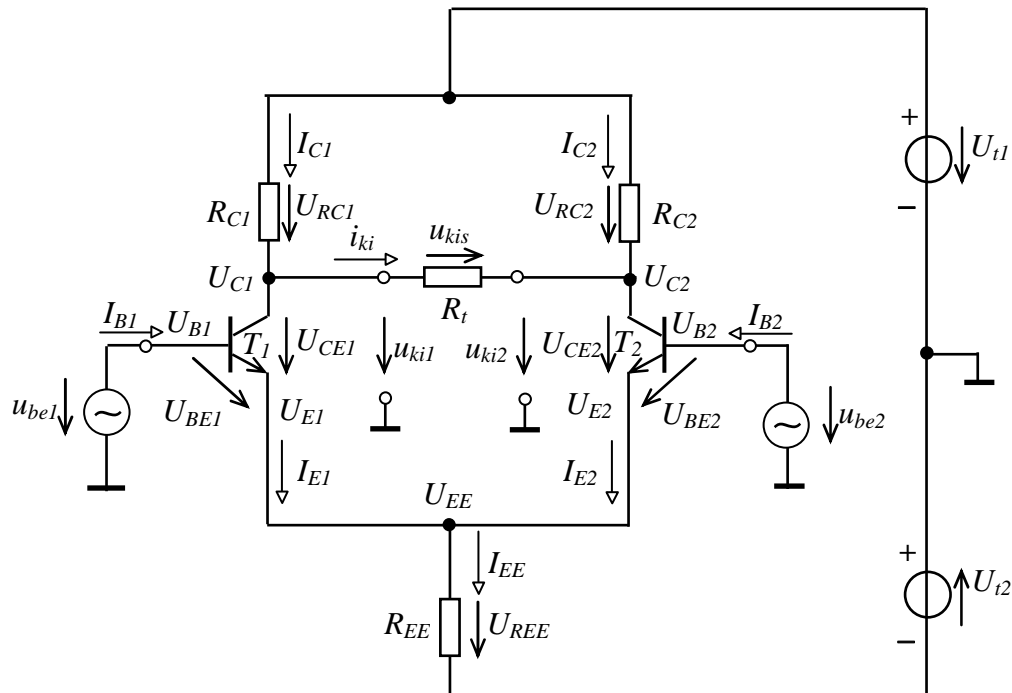
Adatok:

$$\begin{aligned} U_{i1} &= 10 \text{ V} \\ U_{i2} &= -10 \text{ V} \\ U_{BE1} &= U_{BE2} = U_{BE} = 0,55 \text{ V} \\ B = \beta &= 250 \\ R_{EE} &= 45 \text{ k}\Omega \\ U_{RC1} &= U_{RC2} = U_{RC} = 5,5 \text{ V} \end{aligned}$$

2. ábra.

$$I_{EE} = ? \quad I_C = ? \quad R_C = ? \quad U_{C1} = ? \quad U_{C2} = ? \quad U_{CE} = ?$$

2. Bipoláris tranzisztorral megvalósított differenciaerősítő kapcsolás rajza látható az 1. ábrán.



1. ábra.

Adatok:

tápfeszültségek:

$$U_{tl} = +12 \text{ V}$$

kollektor ellenállás:

$$U_{t2} = -5 \text{ V}$$

terhelő ellenállás:

$$R_{C1} = R_{C2} = R_C = 5 \text{ k}\Omega$$

váltakozó áramú áramerősítési tényező:

$$R_t = 10 \text{ k}\Omega$$

termikus feszültség:

$$\beta_1 = \beta_2 = \beta = 150$$

a tranzisztor bázis-emitter feszültsége:

$$U_T = 26 \text{ mV}$$

kollektor áram:

$$I_{C1} = I_{C2} = I_C = 1,1 \text{ mA}$$

a) Határozza meg a kapcsolás

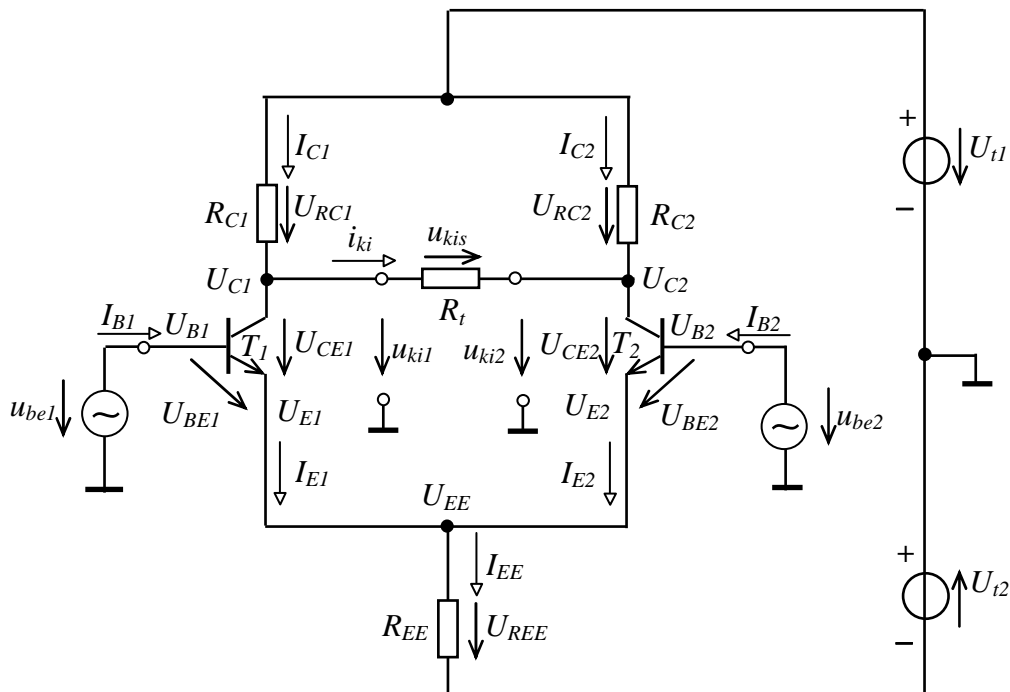
- I_{EE} munkaponti emitter áramát
- az U_{REE} közös emitter ellenálláson mérhető feszültség értékét
- a R_{EE} közös emitter ellenállás értékét
- az U_{RC} kollektor ellenálláson mérhető feszültség értékét
- a tranzisztorok kollektor kivezetéseinek U_{C1} és U_{C2} munkaponti feszültségét!

b) Határozza meg a tranzisztor g_m mereedségét, és az erősítő A_{us} feszültségerősítését szimmetrikus vezérlés esetén! Adja meg a feszültségerősítés értékét dB -ben is!

$$I_{EE} = ? \quad U_{REE} = ? \quad R_{EE} = ? \quad U_{RC} = ? \quad U_{CI} = ? \quad U_{C2} = ? \quad g_m = ?$$

$$A_{us} = ? \quad A_{us}[dB] = ?$$

3. Bipoláris tranzisztorral megvalósított differenciaerősítő kapcsolás rajza látható az 1. ábrán.



1. ábra.

Adatok:

a tápfeszültség:

$$U_{t1} = +10 \text{ V}$$

a kollektorellenállás:

$$U_{t2} = -10 \text{ V}$$

a közös emitterellenállás árama:

$$R_{C1} = R_{C2} = R_C = 4 \text{ k}\Omega$$

a terhelőellenállás:

$$I_{EE} = 2,6 \text{ mA}$$

a váltakozóáramú áramerősítési tényező:

$$R_t = 8 \text{ k}\Omega$$

a termikus feszültség:

$$\beta_1 = \beta_2 = \beta = 150$$

$$U_T = 26 \text{ mV}$$

a) Határozza meg a kapcsolás $I_{C1} = I_{C2} = I_C$ munkaponti kollektoráramát, a kollektorellenállás $U_{RC1} = U_{RC2} = U_{RC}$ feszültségét, valamint a tranzisztorok kollektor kivezetéseinek U_{C1} és U_{C2} munkaponti feszültségét!

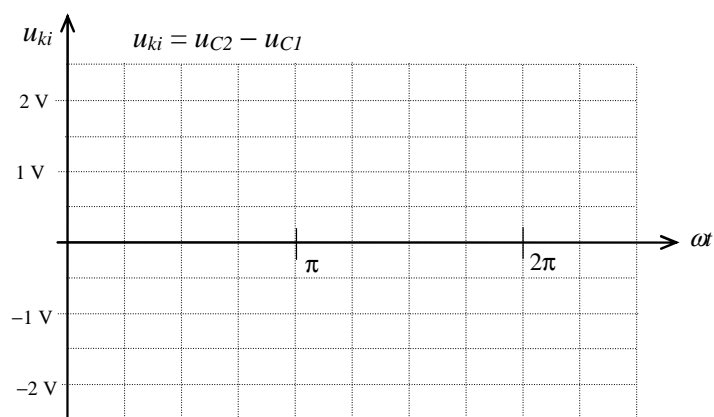
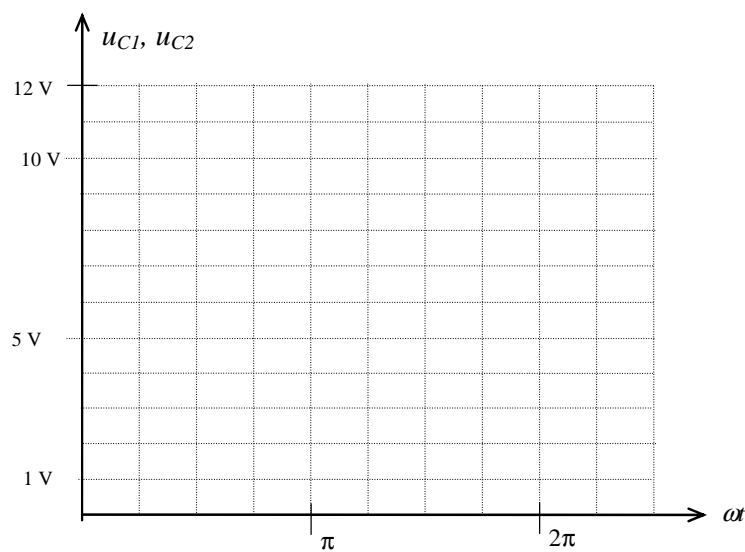
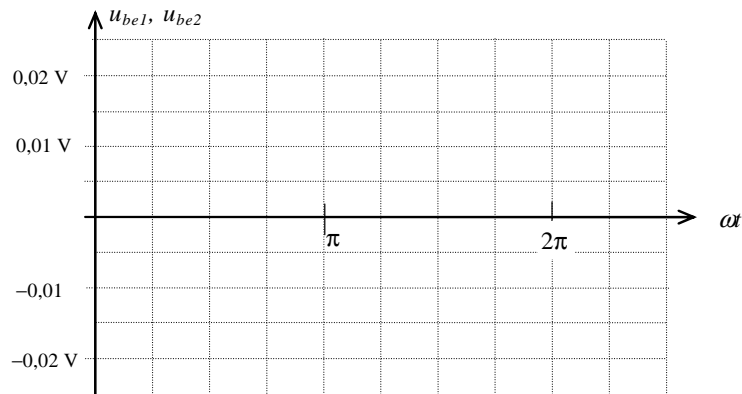
Határozza meg az erősítő A_{us} feszültségerősítés szimmetrikus vezérlés esetén!

Adja meg a feszültségerősítés értékét dB-ben is!

$$I_C = ? \quad U_{RC} = ? \quad U_C = ? \quad A_{us} = ? \quad A_{us}[dB] = ?$$

- b)** Rajzolja fel a differenciaerősítő kapcsolás u_{be1} , u_{be2} bemeneti feszültségeinek, $u_{bes} = u_{be2} - u_{be1}$ szimmetrikus bemeneti feszültségének, u_{C1} és u_{C2} kollektor feszültségeinek, valamint u_{ki} kimeneti feszültségének léptékhelyes időfüggvényét, ha a bemeneti feszültségek:

$$u_{be1} = 0,01 \sin \omega t \text{ [V]} \quad \text{és} \quad u_{be2} = -0,01 \sin \omega t \text{ [V]}!$$



4. Rajzoljon fel egy bipoláris tranzisztoros differenciaerősítő kapcsolást!

Határozza meg az $I_{C1} = I_{C2} = I_C$ kollektor áram nagyságát, valamint az erősítő szimmetrikus bemeneti jelre vonatkozó A_{us} feszültségerősítésének értékét! Adja meg a feszültségerősítés értékét dB -ben is!

Számítsa ki az R_{bes} szimmetrikus bemeneti ellenállást!

Adatok:

a tápfeszültség:

$$U_{t1} = +15 \text{ V}$$

$$U_{t2} = -5 \text{ V}$$

a kollektorellenállás:

$$R_{C1} = R_{C2} = R_C = 5,7 \text{ k}\Omega$$

a közös emitterellenállás árama:

$$I_{EE} = 1 \text{ mA}$$

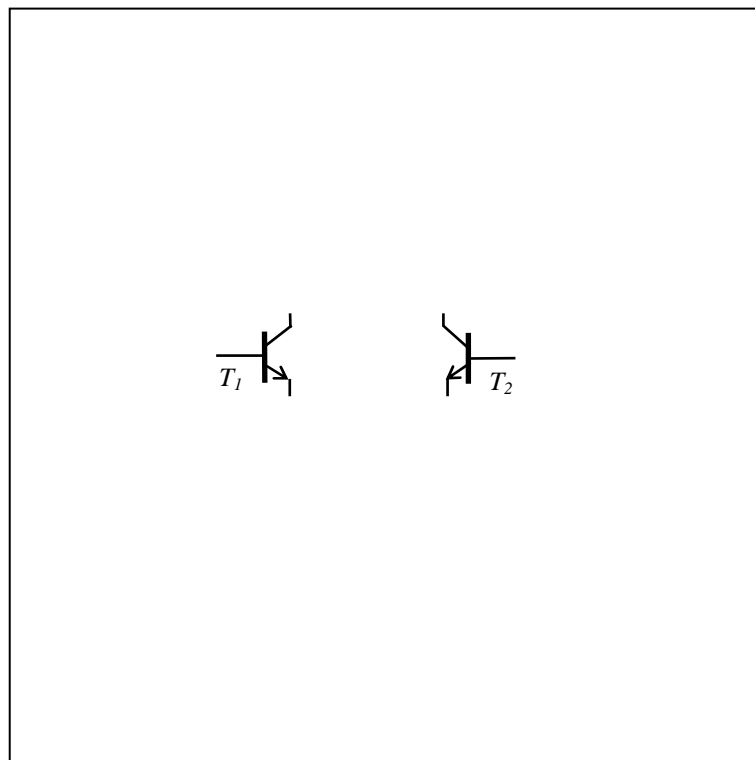
a terhelőellenállás:

$$R_t = 11 \text{ k}\Omega$$

a tranzisztorok váltakozó áramú áramerősítési tényezője: $\beta_1 = \beta_2 = \beta = 150$

a termikus feszültség:

$$U_T = 26 \text{ mV}$$



$$I_C = ? \quad A_{us} = ? \quad A_{us}[dB] = ? \quad R_{bes} = ? \quad R_{ki} = ?$$