

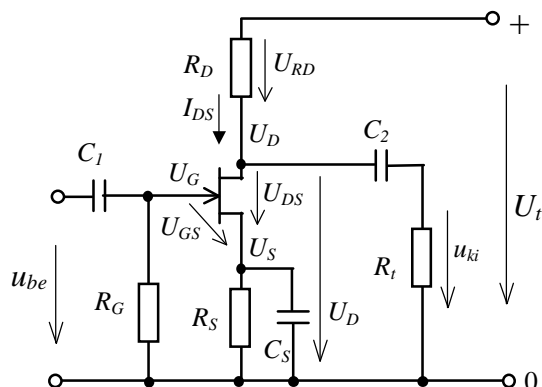
## 7. TÉMA

### ELEKTRONIKA

#### Térvezérlésű tranzisztoros AC erősítők

##### Feladatok

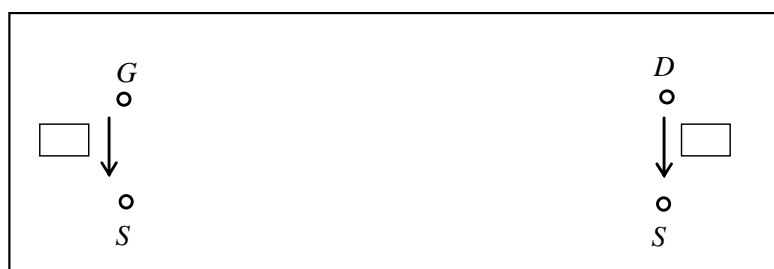
1. Térvezérlésű tranzisztorral (*JFET*) megvalósított közös source-ú (*FS*) erősítő kapcsolás látható az ábrán.



##### Adatok:

- a tápfeszültség :  $U_t = 12 \text{ V}$
- a drain ellenállás:  $R_D = 1,2 \text{ k}\Omega$
- a tranzisztor meredeksége:  $g_m = S = 4,8 \text{ mS}$
- a gate ellenállás :  $R_G = 1 \text{ M}\Omega$
- a terhelő ellenállás:  $R_t = 1,2 \text{ k}\Omega$

- a) Rajzolja le a kapcsolás váltakozó áramú (kisjelű) fizikai helyettesítő képét!



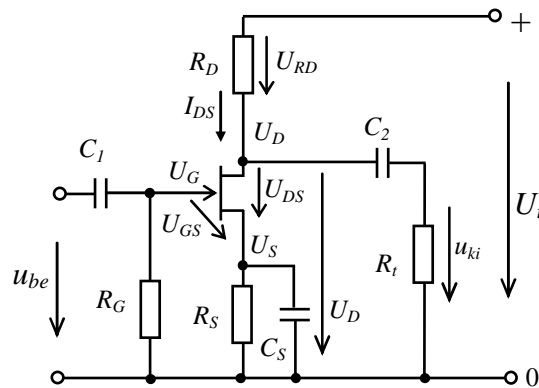
- b) Számítsa ki az erősítő  $A_u$  feszültségerősítését!

$$A_u = ?$$

2. Egy „n” csatornás térvezérlésű tranzisztorral (*JFET*) megvalósított közös source-ú (*FS*) erősítő kapcsolás látható a 3. ábrán.

**Adatok:**

- |                                                                |                             |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| – a tápfeszültség:                                             | $U_t = 24 \text{ V}$        |
| – a gate ellenállás értéke:                                    | $R_G = 1 \text{ M}\Omega$   |
| – a drain ellenállás értéke:                                   | $R_D = 6 \text{ k}\Omega$   |
| – a terhelő ellenállás értéke:                                 | $R_t = 1,2 \text{ k}\Omega$ |
| – a vezérlőfeszültség:                                         | $U_{GS} = -2 \text{ V}$     |
| – a tranzisztor meredeksége:                                   | $g_m = S = 2 \text{ mS}$    |
| – az $U_{GS} = 0 \text{ V}$ vezérlőfeszültséghez tartozó áram: | $I_{DSS} = 8 \text{ mA}$    |
| – az $I_{DS} = 0$ áramhoz tartozó elzáródási feszültség:       | $U_0 = -4 \text{ V}$        |



3. ábra.

a) Határozza meg a kapcsolás  $I_{DS}$  munkaponti áramát, a drain-ellenállás  $U_{RD}$ , valamint a *JFET* drain-elektrodájának  $U_D$  feszültségét!

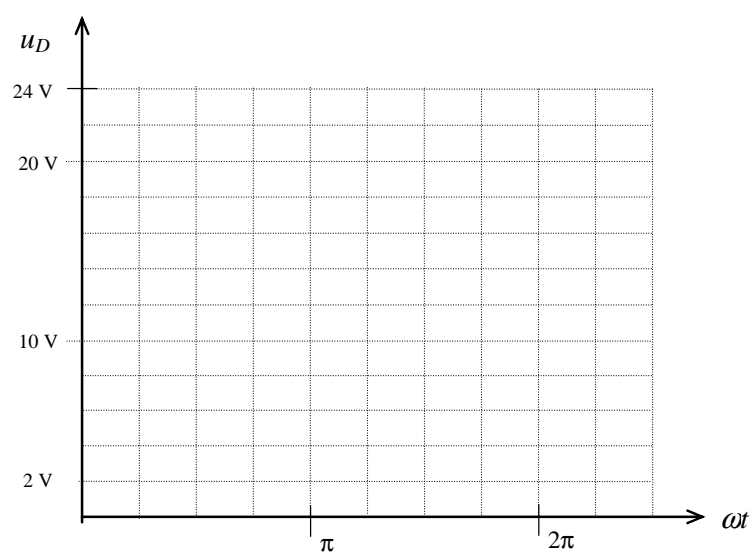
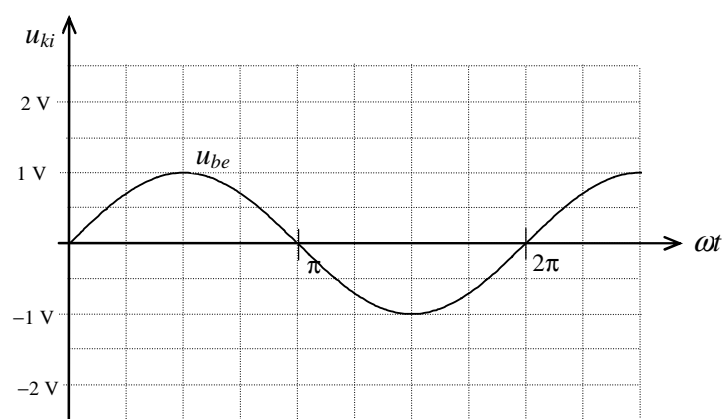
$$I_{DS} = ? \quad U_{RD} = ? \quad U_D = ?$$

b) Számítsa ki az erősítő  $A_u$  feszültségerősítését! Adja meg az erősítés értékét *dB*-ben is! Határozza meg az  $R_{be}$  bemeneti és az  $R_{ki}$  kimeneti ellenállás értékét!

$$A_u = ? \quad A_u[dB] = ? \quad R_{be} = ? \quad R_{ki} = ?$$

c) Rajzolja be léptékhelyesen a megadott koordináta-rendszerekbe

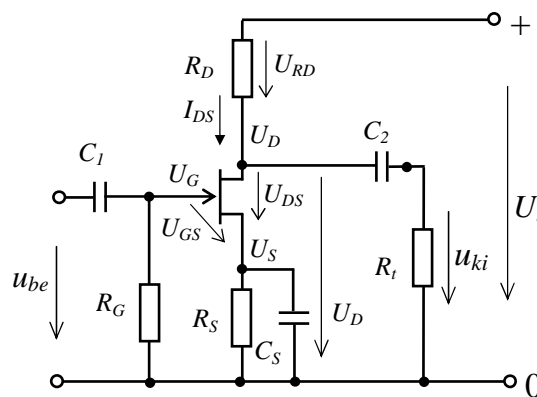
- a kapcsolás  $u_{ki}$  kimeneti feszültségének időfüggvényét
  - a tranzisztor drain elektrodáján mérhető  $u_D$  feszültség időfüggvényét,
- ha a bemeneti feszültség:  $u_{be} = 1 \cdot \sin \omega t \text{ [V]}$ !



3. Egy 2N5459 típusú „n”csatornás térvezérlésű tranzisztorral (*JFET*) megvalósított közös source-ú (*FS*) erősítő kapcsolás látható az 1. ábrán.

**Adatok:**

- |                                                                         |                           |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| – tápfeszültség:                                                        | $U_t = 12 \text{ V}$      |
| – gate ellenállás:                                                      | $R_G = 1 \text{ M}\Omega$ |
| – terhelő ellenállás:                                                   | $R_t = 4 \text{ k}\Omega$ |
| – vezérlőfeszültség:                                                    | $U_{GS} = -1,8 \text{ V}$ |
| – a tranzisztor drain-source feszültsége:                               | $U_{DS} = 5,1 \text{ V}$  |
| – az $U_{GS} = 0 \text{ V}$ vezérlőfeszültséghez tartozó telítési áram: | $I_{DSS} = 6 \text{ mA}$  |
| – az $I_{DS} = 0$ áramhoz tartozó elzáródási feszültség:                | $U_0 = -3 \text{ V}$      |



1. ábra.

a) Határozza meg a kapcsolás  $I_{DS}$  munkaponti áramát, az  $R_S$  source-ellenállás, az  $R_D$  munkaellenállás értékét, valamint a *JFET* drain-elektrodájának  $U_D$  feszültségét!

$$I_{DS} = ? \quad R_S = ? \quad U_{RD} = ? \quad R_D = ? \quad U_D = ?$$

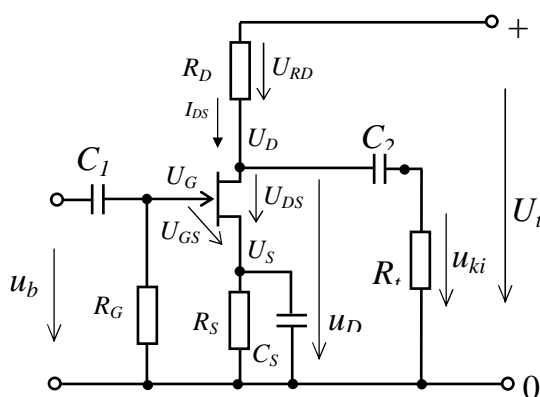
b) Számítsa ki az erősítő  $A_u$  feszültségerősítését! Adja meg az erősítés értékét *dB*-ben is! Határozza meg az  $R_{be}$  bemeneti és az  $R_{ki}$  kimeneti ellenállás értékét!

$$g_m = S = ? \quad A_u = ? \quad A_u[dB] = ? \quad R_{be} = ? \quad R_{ki} = ?$$

4. Egy 2N5459 típusú „n”csatornás térvezérlésű tranzisztorral (*JFET*) megvalósított közös source-ú (*FS*) erősítő kapcsolás látható az ábrán.

**Adatok:**

- |                                                                         |                           |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| – a tápfeszültség:                                                      | $U_t = 12 \text{ V}$      |
| – a gate ellenállás:                                                    | $R_G = 1 \text{ M}\Omega$ |
| – a terhelő ellenállás:                                                 | $R_t = 3 \text{ k}\Omega$ |
| – a vezérlőfeszültség:                                                  | $U_{GS} = -2 \text{ V}$   |
| – drain ellenállás:                                                     | $R_D = 3 \text{ k}\Omega$ |
| – a tranzisztor meredeksége:                                            | $g_m = S = 2 \text{ mS}$  |
| – az $U_{GS} = 0 \text{ V}$ vezérlőfeszültséghez tartozó telítési áram: | $I_{DSS} = 8 \text{ mA}$  |
| – az $I_{DS} = 0$ áramhoz tartozó elzáródási feszültség:                | $U_0 = -4 \text{ V}$      |



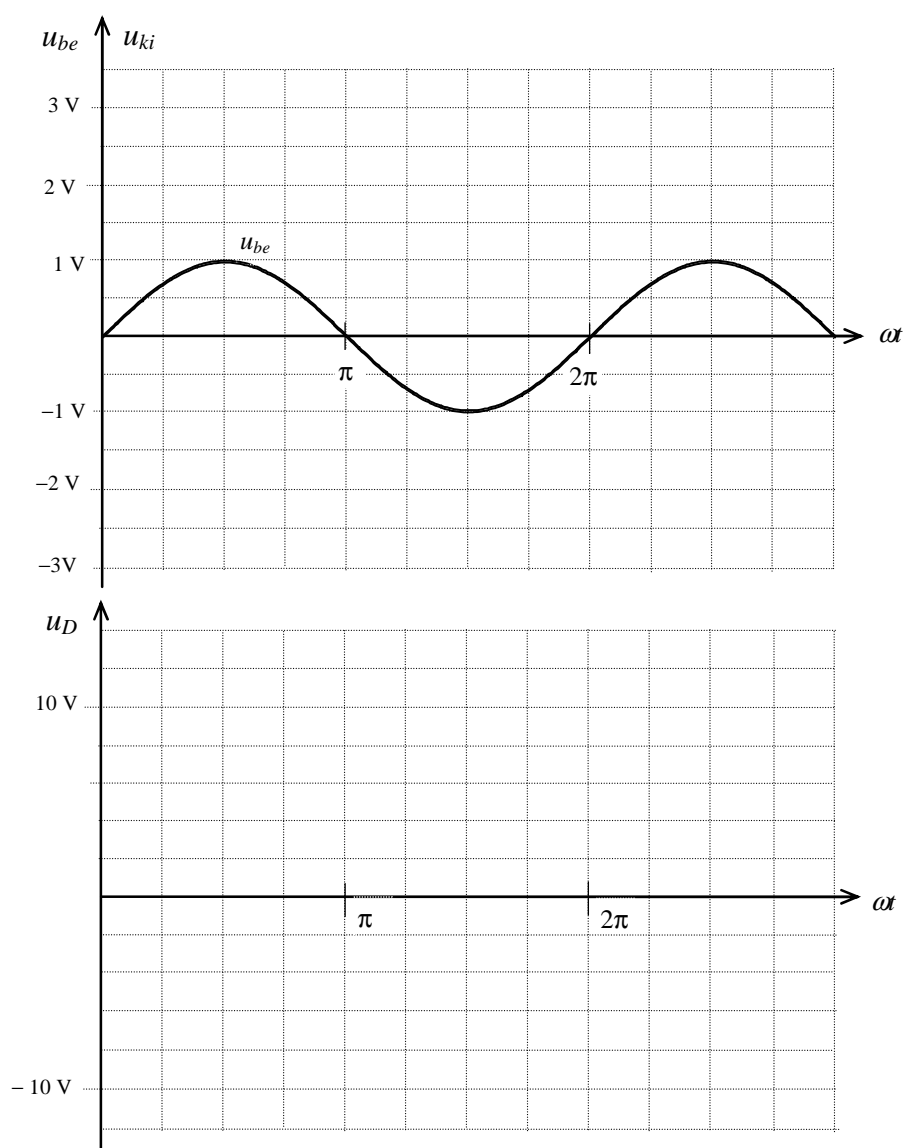
- a) Határozza meg a kapcsolás  $I_D$  munkaponti áramát, az  $R_S$  source-ellenállás, az  $R_D$  munkaellenállás értékét, valamint a *JFET* drain-elektrodájának  $U_D$  feszültségét!

$$I_D = ? \quad U_{RD} = ? \quad U_D = ?$$

- b) Számítsa ki az erősítő  $A_u$  feszültségerősítését! Adja meg az erősítés értékét *dB*-ben is! Határozza meg az  $R_{be}$  bemeneti és az  $R_{ki}$  kimeneti ellenállás értékét!

$$A_u = ? \quad A_u[\text{dB}] = ? \quad R_{be} = ? \quad R_{ki} \cong ? \quad R_{ki} = ?$$

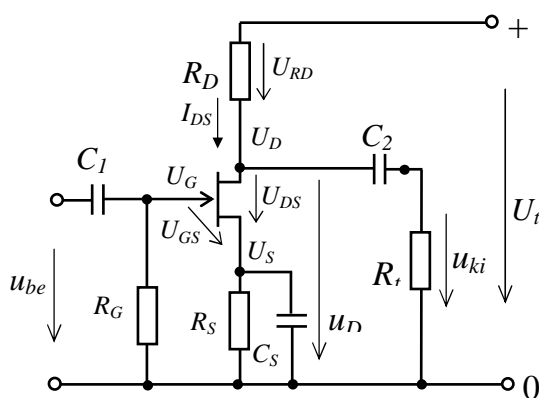
- c) Rajzolja be a megadott koordináta-rendszerekbe léptékhelyesen az  $u_{be}$  bemeneti feszültség időfüggvényét, a tranzisztor drain elektrodáján mérhető  $u_D$  feszültség időfüggvényét, valamint a kapcsolás  $u_{ki}$  kimeneti feszültségének időfüggvényét, ha a bemeneti feszültség:  $u_{be} = 1 \sin \omega t [\text{V}]$ !



5. Egy „ $n$ ”csatornás tervezérlésű tranzisztorral ( $JFET$ ) megvalósított közös source-ú ( $FS$ ) erősítő kapcsolás látható az 1. ábrán.

**Adatok:**

- tápfeszültség:  $U_t = 12\text{ V}$
- gate ellenállás:  $R_G = 1\text{ M}\Omega$
- terhelő ellenállás:  $R_t = 3,2\text{ k}\Omega$
- tranzistor drain-source árama:  $I_{DS} = 1,5\text{ mA}$
- tranzistor meredeksége:  
 $g_m = S = 1,25\text{ mS}$
- $U_{GS} = 0\text{ V}$  vezérlőfeszültséghez tartozó telítési áram:  $I_{DSS} = 6\text{ mA}$
- $I_{DS} = 0$  áramhoz tartozó elzáródási feszültség:  $U_0 = -4,8\text{ V}$



1. ábra.

- a) Határozza meg a kapcsolás  $I_{DS}$  munkaponti áramát, az  $R_S$  source-ellenállás, valamint az  $R_D$  munkaellenállás értékét, ha a munkaellenállás  $U_{RD}$  feszültsége megegyezik a  $JFET$ -re jutó  $U_{DS}$  feszültséggel:  $U_{DS} = U_{RD}$ !

$$U_{GS} = ? \quad R_S = ? \quad U_{RD} + U_{DS} = ? \quad R_D = ?$$

- b) Rajzolja le a kapcsolás váltakozó áramú (kisjelű) helyettesítő képét!



- c) Számítsa ki az erősítő  $A_u$  feszültségerősítését! Adja meg az erősítés értékét  $dB$ -ben is! Határozza meg az  $R_{be}$  bemeneti és az  $R_{ki}$  kimeneti ellenállás értékét!

$$A_u = ? \quad A_u[dB] = ? \quad R_{be} = ? \quad R_{ki} = ?$$