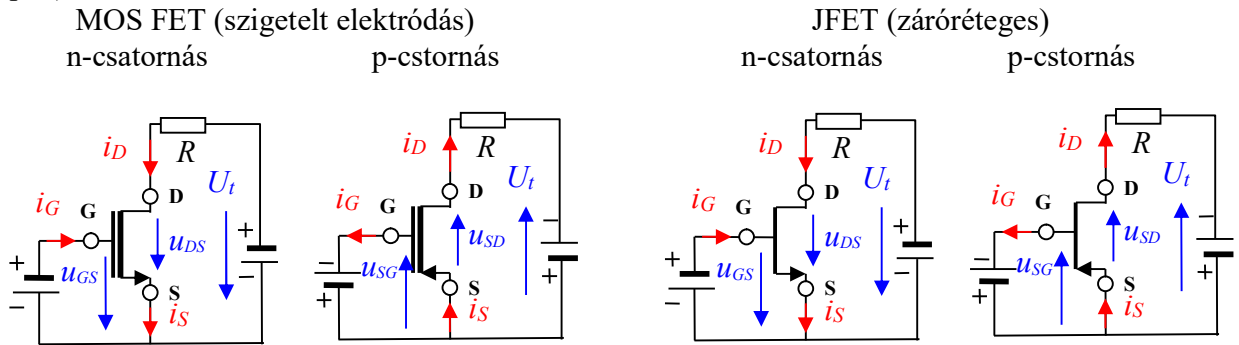


FET-ek és mérőirányaik: (Elvi kapcsolási rajz, a gyakorlatban majd nem használunk két telepet.):



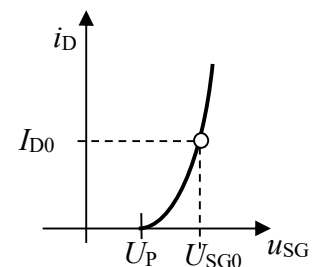
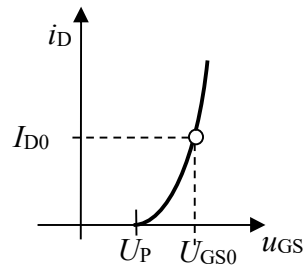
Ha így vesszük fel a mérőirányokat, akkor a normál aktív tartományban a mennyiségeink **pozitívak**.

Transzfer karakterisztikák:

n csatornás	p csatornás
$i_D = I_{D00} \left(\frac{u_{GS} - U_P}{U_P} \right)^2 \quad u_{GS} > U_P$	$i_D = I_{D00} \left(\frac{u_{SG} - U_P}{U_P} \right)^2 \quad u_{SG} > U_P$

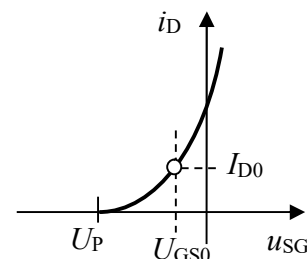
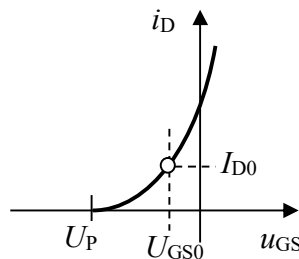
Növekményes MOSFET:

$U_P > 0$

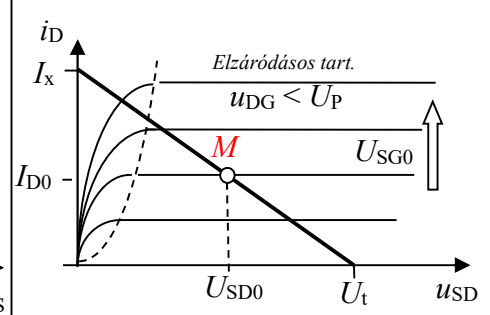
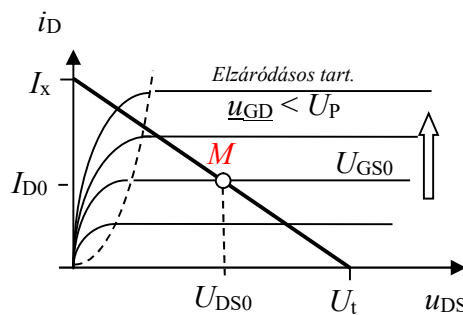


Kiürítéses MOSFET és JFET :

$U_P < 0$



Transzfer karakterisztikák:

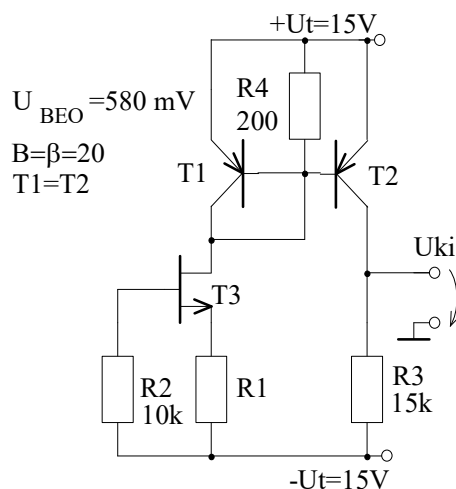


Munkaegyenes egyenlete:

$U_t = u_{DS} + i_D R$

$U_t = u_{SD} + i_D R$

1. példa:



2

$$\text{FET Tranzisztor: } I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{U_{GS}}{U_P} \right)^2$$

$$I_{DSS} = 16 \text{ mA};$$

$$U_P = -4 \text{ V (JFET, vagy kiürítékes MOSFET);}$$

Kérdések:

1. Mekkora kell beállítani R1 ellenállás értékét, hogy a kimeneti feszültség 0 legyen!?

Megoldás:

$$U_{ki} = 0! \Rightarrow I_{R3} = \frac{U_{R3}}{R_3} = \frac{0 - (-U_t)}{R_3} = \frac{15}{15} = 1 \text{ mA} = I_{C2},$$

$$I_{E2} = \frac{B+1}{B} I_{C2} = 1,05 \text{ mA},$$

$$T1 \equiv T1 \text{ (áramtükör)} \Rightarrow I_{E1} = I_{E2} \Rightarrow I_{C1} = I_{C2} = 1 \text{ mA}, \quad I_{B1} = I_{B2} = \frac{1}{B} I_{C1} = 0,05 \text{ mA}$$

$$I_{R4} = \frac{U_{BE0}}{R_4} = \frac{580 \text{ mV}}{200 \text{ ohm}} = 2,9 \text{ mA}$$

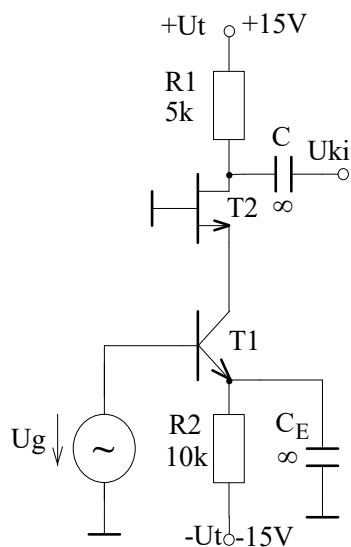
$$I_D = I_{C1} + I_{B1} + I_{B2} + I_{R4} = 4 \text{ mA}$$

$$U_{GS} = -R_1 I_D$$

$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{U_{GS}}{U_P} \right)^2 = I_{DSS} \left(1 + \frac{R_1 I_D}{U_P} \right)^2$$

$$\frac{4}{16} = \left(\frac{-4 + 4R_1}{-4} \right)^2 \rightarrow \frac{1}{2} = \pm(-1 + 1R_1) \quad R_1 = 1 \mp \frac{1}{2} = 0,5 \text{ kohm}$$

2.példa



$$U_p = -4V, \quad I_{DSS} = 2mA, \quad I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{U_{GS}}{U_p}\right)^2,$$

FET:

Tranzisztor: $U_{BE0}=0.6V$, $U_T=26mV$, $B=\beta=100$,**Mekkora a FET munkaponti U_{DS0} feszültsége**

Megoldás:

$$I_{E0} = \frac{U_t - U_{BE0}}{R_2}$$

$$I_{C0} = \frac{B}{B+1} I_{E0}$$

$$I_{D0} = I_{S0} = I_{C0}$$

$$I_{D0} = I_{D00} \left(1 - \frac{U_{GS0}}{U_p}\right)^2 \quad \longrightarrow \quad \sqrt{\frac{I_{D0}}{I_{D00}}} - 1 = \frac{U_{GS0}}{|U_p|}$$

$$U_{GS0} = |U_p| \left(\sqrt{\frac{I_{D0}}{I_{D00}}} - 1 \right)$$

$$U_{S0} = 0 - U_{GS0}$$

$$U_{D0} = U_t - R_1 I_{D0}$$

$$U_{DS0} = U_{D0} - U_{S0}$$

További feladatok:**F.1.**

T_1 : n-csatornás, növekményes MOS FET

$$U_P = 4\text{V}, I_{D00} = 4\text{ mA}$$

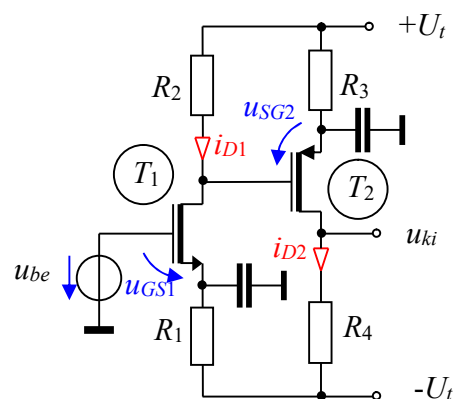
T_2 : p-csatornás, növekményes MOS FET

$$U_P = 4\text{V}, I_{D00} = 4\text{ mA}$$

$$U_t = 12\text{V}$$

$$R_1 = 6\text{ k}\Omega, \quad R_2 = 8\text{ k}\Omega,$$

$$R_3 = 2\text{ k}\Omega, \quad R_4 = 12\text{ k}\Omega$$



Határozza meg a tranzisztorok áramait, és az elektródák feszültségét!

Eredmények:

$$I_{D01} = 1\text{ mA},$$

$$I_{D02} = 1\text{ mA},$$

$$U_{G1} = 0\text{ V}, \quad U_{S1} = -6\text{ V}, \quad U_{D1} = +4\text{ V}, \quad U_{GS01} = +6\text{ V}, \quad U_{DS01} = +10\text{ V},$$

$$U_{G2} = +4\text{ V}, \quad U_{S2} = +10\text{ V}, \quad U_{D2} = 0\text{ V}, \quad U_{GS02} = +6\text{ V}, \quad U_{SD02} = +10\text{ V},$$