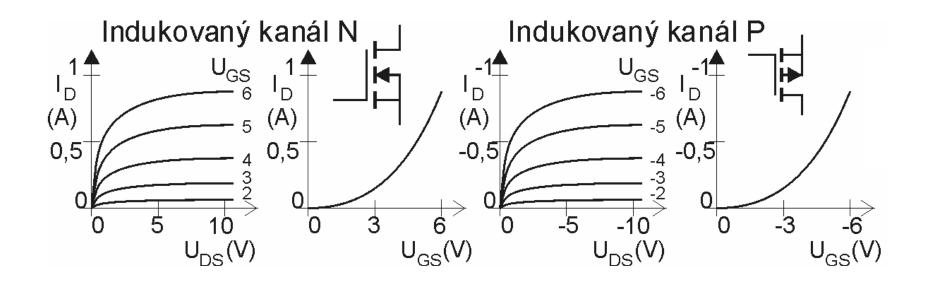
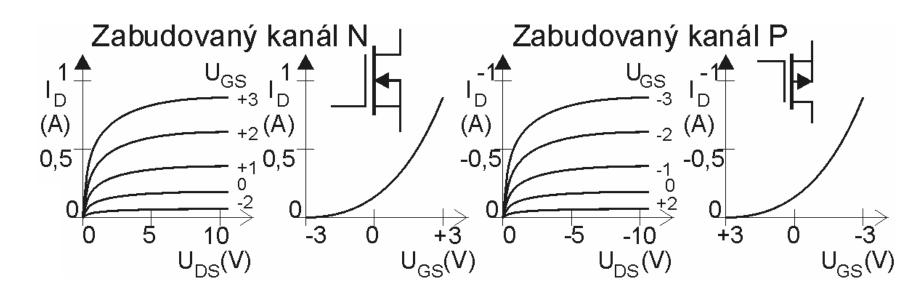
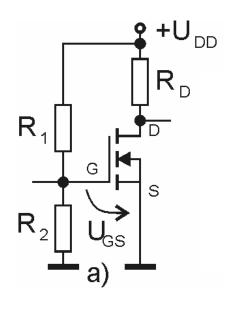
Příklady výstupních a převodních V-A charakteristik ranzistorů NMOS a PMOS



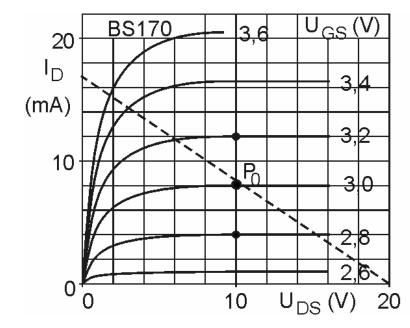


Nastavte P<sub>0</sub> pro zesilovač ve třídě A pro zapojení s tranzistorem BS170 pro  $U_{DD}$ =20V a  $R_D$ =1,2kΩ. Je zadána výstupní charakteristika tranzistoru.



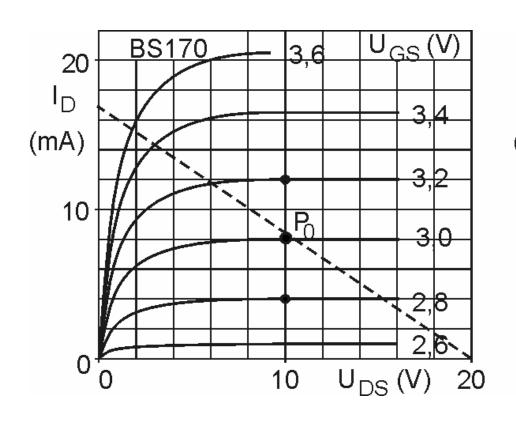
- 1. Pro zesilovač třídy A volíme U<sub>DS0</sub>≈ U<sub>DD</sub>/2=10V
- 2. Ve výstupní charakteristice zakreslíme zatěžovací přímku zdoje U<sub>DD</sub>+R<sub>D</sub> (viz VA charakteristika)
- 3.  $U_{DS0} = U_{DD}/2 = 10V \rightarrow U_{GS} \approx 3V$
- 4. Navrhneme dělič napětí R1–R2 tak, aby U<sub>GS</sub>≈3V  $U_{GS} = U_{DD} \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$  $R_1 = R_2 \cdot (U_{DD} - U_{GS}) / U_{GS}$  $R_1 = R_2 \cdot (20 - 3)/3$

R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>·5,67 a zároveň: proud děličem >> vstupní proud hradla I<sub>GSS</sub> (≈10nA),



Volíme-li proud děličem 20µA, je  $R1+R2 = 1M\Omega \rightarrow R2 = 150k\Omega$ , R1  $=850k\Omega$ 

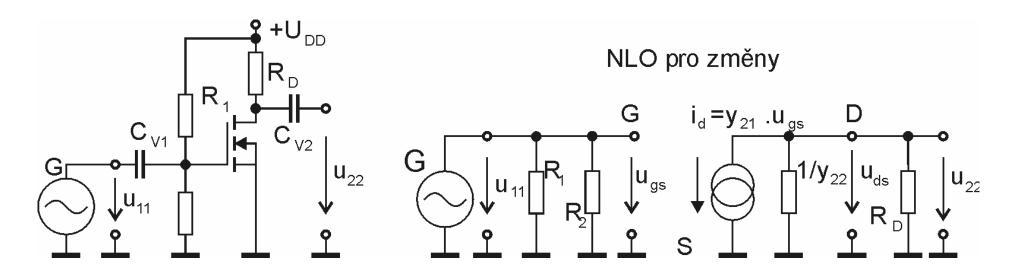
## Odečtení hodnoty $g_m (y_{21S})$ .



Z výstupní charakteristiky:

$$g_{m} = y_{21S} = \frac{\Delta I_{D}}{\Delta U_{GS}}\bigg|_{P_{O}}^{\Delta U ds=0} = \frac{\text{(12-4).10}^{3}}{\text{3,2-2,8}} = 20 \text{ (mA/V)} \qquad g_{m} = y_{21S} = \frac{\Delta I_{D}}{\Delta U_{GS}}\bigg|_{P_{O}}^{\Delta U ds=0} = \frac{\text{(19,5-0).10}^{3}}{\text{3,6-2,65}} = 20,5 \text{ (mA/V)}$$

Analýza zesilovače v zapojení SE třídy A. Zadáno  $U_{DD}$ =20V,  $R_D$ =1,2kΩ,  $R_1$ =850kΩ,  $R_2$ =150kΩ,  $u_{11ef}$ =5mV, f=20Hz..20kHz,  $y_{21}$ =20mA/V, $y_{22}$ =200μS, zesilovač pracuje do zátěže  $R_Z$ =100 kΩ. Určete  $u_{22ef}$ =?,  $R_{vst}$ =?,  $R_{vvst}$ =?



Předpokládáme, že zesilovač pracuje ve středním kmitočtovém pásmu→zanedbáme reaktance kapacitorů C<sub>v1</sub> a C<sub>v2</sub> (náhrada zkratem). Místo tranzistoru užijeme jeho NLO pro změny veličin. Stejnosměrný zdroj U<sub>DD</sub> nahradíme zkratem. Vliv zátěže zanedbáme.

$$u_{22ef} = |A_U| \cdot u_{11ef} = y_{21S} \cdot \left( R_D / / \frac{1}{y_{22S}} \right) \cdot u_{11ef} = 20 \cdot 10^{-3} \cdot 1200 / / \frac{1}{200 \cdot 10^{-6}} \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 97 \quad \text{(mV)}.$$

$$R_{vst} = \frac{\Delta u_{11}}{\Delta i_1} \approx R_1 \| R_2 = 850 \cdot 10^3 \, // 150 \cdot 10^3 = 128 \quad \text{(k}\Omega)$$

$$R_{vyst} = \frac{\Delta u_{22}}{\Delta i_2} = R_D \, // \frac{1}{y_{22}} = 1200 \, // \frac{1}{200 \cdot 10^{-6}} = 968 \quad \text{(}\Omega\text{)}.$$