

Optoelektronické součástky

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f}$$

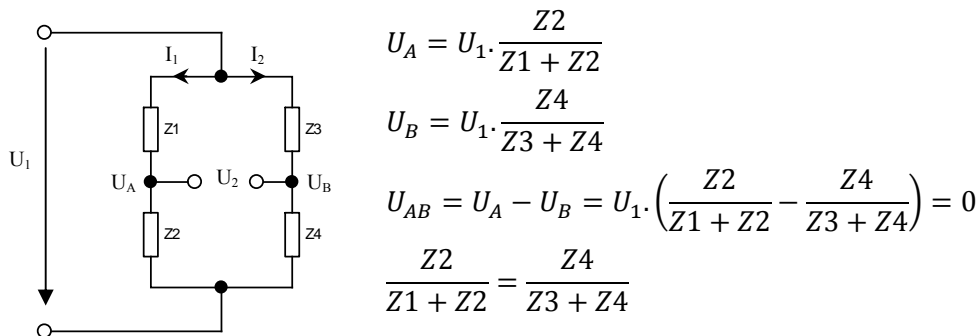
Pohlcení fotonu – elektron pohltí energii fotonu a dostal se na vyšší úroveň

$$E = m \cdot c^2$$

$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot c^2 = m \cdot c^2 = m \cdot p$$

$p = m \cdot c$ – hybnost

Můstkové zapojení s fotorezistory



$$Z_2 \cdot Z_3 + Z_2 \cdot Z_4 = Z_4 \cdot Z_1 + Z_4 \cdot Z_2$$

$$Z_2 \cdot Z_3 = Z_4 \cdot Z_1$$

$$Z_i = |Z_i| \cdot e^{j\varphi_i}$$

$$|Z_2| \cdot e^{j\varphi_2} \cdot |Z_3| \cdot e^{j\varphi_3} = |Z_4| \cdot e^{j\varphi_4} \cdot |Z_1| \cdot e^{j\varphi_1}$$

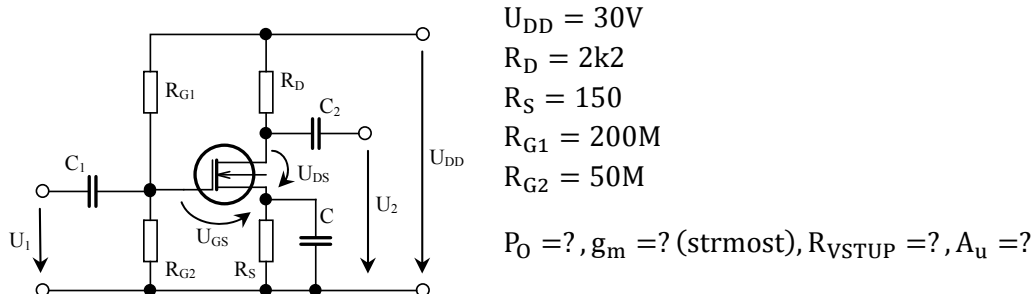
$$|Z_1| \cdot |Z_4| = |Z_2| \cdot |Z_3|$$

$$\varphi_1 + \varphi_4 = \varphi_2 + \varphi_3$$

Fotodioda

- zapojena v závěrném směru
- charakteristika ve:
 - IV. kvadrantu VA–charakteristiky → chová se jako zdroj (cca 0,5V)
 - III. kvadrant – odporový režim

Př.



$$I_D = y_{21} \cdot U_{GS} + y_{22} \cdot U_{DS}$$

$$g_m = \frac{\Delta I_D}{\Delta U_{GS}}$$

1. Poloha pracovního bodu

$$U_{R_{G2}} = U_{DD} \cdot \frac{R_{G2}}{R_{G1} + R_{G2}} = 30 \cdot \frac{50 \cdot 10^6}{200 \cdot 10^6 + 50 \cdot 10^6} = 6V$$

$$I_D = I_{D_{SS}} \cdot \left(1 - \frac{U_{GS}}{U_P}\right)^2$$

$$U_{R_{G2}} = U_{GS} + R_S \cdot I_D = U_{GS} + R_S \cdot I_{D_{SS}} \cdot \left(1 - \frac{U_{GS}}{U_P}\right)^2 = U_{GS} + R_S \cdot I_{D_{SS}} \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{U_{GS}}{U_P} + \frac{U_{GS}^2}{U_P^2}\right)$$

$$U_{GS} = \begin{matrix} 2,86V \\ -38V \end{matrix}$$

$$U_P \leq U_{GS} \leq 0$$

$$U_{GS} = 2,86V$$

$$I_D = I_{D_{SS}} \cdot \left(1 - \frac{U_{GS}}{U_P}\right)^2 = 7,62mA$$

$$U_{DS} = U_{DD} - I_D \cdot (R_D + R_S) = 13,6V$$

$$P_O = [U_P = -3V, U_{DS} = 13,6V, I_D = 7,62mA, U_{GS} = 2,86V]$$

2. Strmost g_m

$$g_m = S = \frac{\Delta I_D}{\Delta U_{GS}} = \frac{dI_D}{dU_{GS}} = 2 \cdot I_{D_{SS}} \cdot \left(1 - \frac{U_{GS}}{U_P}\right) \cdot \left(-\frac{1}{U_P}\right) = \frac{2 \cdot I_{D_{SS}}}{|U_P|} \cdot \left(1 - \frac{U_{GS}}{U_P}\right) =$$

$$= \frac{2 \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{3} \cdot \left(1 - \frac{2,86}{-3}\right) = 2,6mS$$

3. Vstupní odpor

$$R_{VST} = R_{G1} || R_{G2} || \frac{R_{TB}}{\infty} = 40M\Omega$$

- zkratované zdroje

4. Výstupní odpor

$$R_{VYST} = R_D || \frac{1}{y_{22}} = R_D || \frac{1}{g_d} = 2190,4\Omega$$

- C je veliké na R_S se neuplatní

