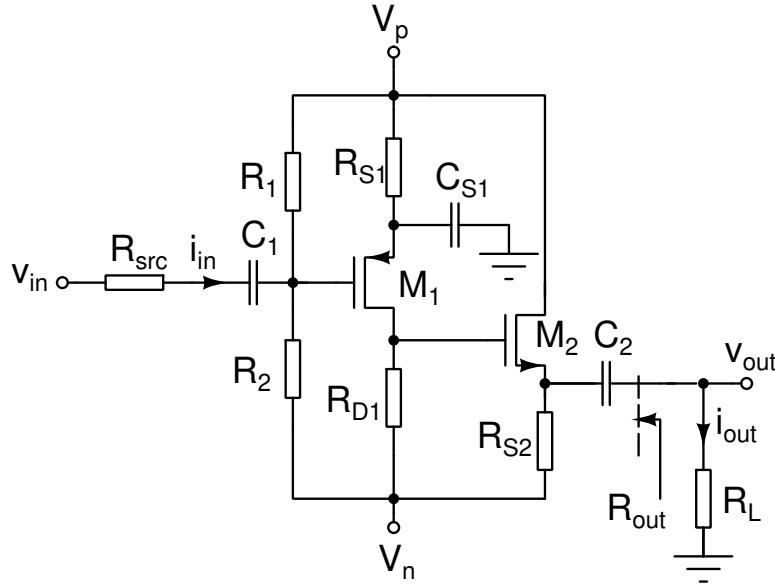


Vaja 3.1: večstopenjski ojačevalnik

$$V_p = 1.8\text{V}, V_n = -1.8\text{V}, R_{src} = 500\Omega, R_L = 10\text{k}\Omega, C_1 = C_{S1} = C_2 = 47\mu\text{F}$$

$$k'_p = 40\mu\text{A}/\text{V}^2, k'_n = 100\mu\text{A}/\text{V}^2, \left(\frac{W}{L}\right)_p = 20, \left(\frac{W}{L}\right)_n = 80$$

$$V_{TN} = 0.4\text{V}, V_{TP} = -0.4\text{V}, \lambda_p = \lambda_n = 10^{-3}\text{V}^{-1}$$

Naloga 1

Določite elemente vezja, da bo v delovni točki $I_{DQ1} = 0.1\text{mA}$, $I_{DQ2} = 0.3\text{mA}$, $V_{SDQ1} = 1\text{V}$, $V_{DSQ2} = 2\text{V}$. Vhodna upornost za majhne izmenične signale pri srednjih frekvencah naj bo $R_{in} = 50\text{k}\Omega$. Določite napetostno ojačenje $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ in izhodno upornost R_{out} za majhne signale pri srednjih frekvencah.

Naloga 2 - SPICE

Delovno točko obeh tranzistorjev in napetostno ojačenje pri $f = 5\text{kHz}$ preverite s simulatorjem.

Naloga 3 - SPICE

Izmerite izhodno upornost vezja pri $f = 5\text{kHz}$.

Naloga 4 - SPICE

Izmerite tokovno ojačanje $A_i = \frac{I_{out}}{I_{in}}$ pri $f = 5\text{kHz}$.

Naloga 5 - SPICE

Določite napetostno ojačenje za $R_L = 5\text{k}\Omega, 50\text{k}\Omega, 100\text{k}\Omega$.

Naloga 6 - SPICE

Iz vezja odstranite drugo stopnjo (NMOS sledilnik) in ponovite meritve iz naloge 5. Razložite razliko.