

Osnovi analogne elektronike – jul 2023 - resenja

$$3. v_{OUT} = \begin{cases} -\frac{V_D}{2}, v_{IN} > -\frac{V_D}{2} \\ v_{IN}, v_{IN} < -\frac{V_D}{2} \end{cases}, i_{OUT} = \begin{cases} 0, v_{IN} > -\frac{V_D}{2} \\ -\frac{2v_{IN}-V_D}{R}, v_{IN} < -\frac{V_D}{2} \end{cases}$$

4.

a) $V_I = 2 \text{ V}$

b)
$$A_v = \frac{v_i}{v_g} = \frac{g_m + \frac{1}{r_i}}{\frac{1}{R_p} + \frac{1}{r_i}} = 157.$$

7. Rešenje

a) Pod pretpostavkom da tranzistor M3 radi u zasićenju, struja ovog tranzistora je

$$I_{D3} = 2 \text{ mA}$$

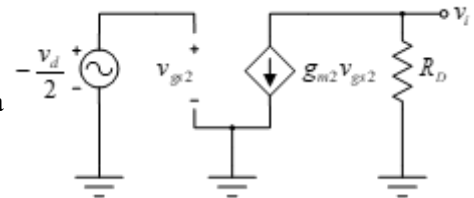
Kolo je simetrično pa u mirnoj radnoj tački važi

$$I_{D1} = I_{D2} = 1 \text{ mA}$$

Pa je napon na izlazu jednak:

$V_I = V_{DD} - I_{D2}R_D = 2 \text{ V}$. b) Ekvivalentna polovina kola za male signale pri pobudi diferencijalnim signalom data je na slici 7.1. Na osnovu ove slike je

$$A_d = v_i/v_d = g_{m2}R_D/2$$



Slika 7.1

Transkonduktansa tranzistora u mirnoj radnoj tački je

$$g_{m1} = g_{m2} = 2.82 \text{ mS},$$

a diferencijalno pojačanje pojačavača ima vrednost

$$A_d = 4.24.$$

c) Minimalna vrednost signala srednje vrednosti određena je dovođenjem tranzistora M3 na granicu režima zasićenja, te je

$$V_{Smin} = -V_{DD} + V_{GS3} - V_t + V_{GS1,2} = -2.29 \text{ V}.$$

8. Rešenje

a) $R_A = 2,5 \text{ M}\Omega$, $R_B = 7,5 \text{ M}\Omega$.

b) $R_s = 500 \text{ m}\Omega$

c) Maksimalna snaga ostvaruje se pri kratkom spoju na izlazu $P_{max} \approx 32 \text{ W}$.