



Ispit iz predmeta
OSNOVI ELEKTRONIKE
Modul EEN

ZADACI

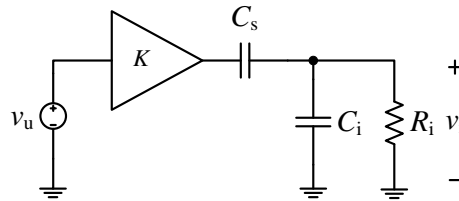
1. Zadatak

Za kolo sa Sl. 1 odrediti:

- a) prenosnu funkciju kola tako da bude oblika:

$$T(s) = G \frac{s\tau}{1+s\tau} \text{ i}$$

- b) graničnu frekvenciju.
c) Koju funkciju kolo obavlja u frekvencijskom domenu?



Sl. 1

a) $Z_p = \frac{R_i}{1+sR_iC_i}$, $T(s) = \frac{V_i}{V_u} = K \cdot \frac{Z_p}{Z_p + \frac{1}{sC_s}} = K \cdot \frac{C_s}{C_s + C_u} \cdot \frac{\frac{s}{\omega_0}}{1 + \frac{s}{\omega_0}}$, $G = K \cdot \frac{C_s}{C_s + C_u}$, $\omega_0 = \frac{1}{R_i(C_i + C_s)}$. (60%)

b) $f_0 = \frac{1}{2\pi R_i(C_i + C_s)}$ (30%)

- c) Propusnik visokih frekvencija (10%).

2. Zadatak

Za kolo sa Sl. 2 odrediti:

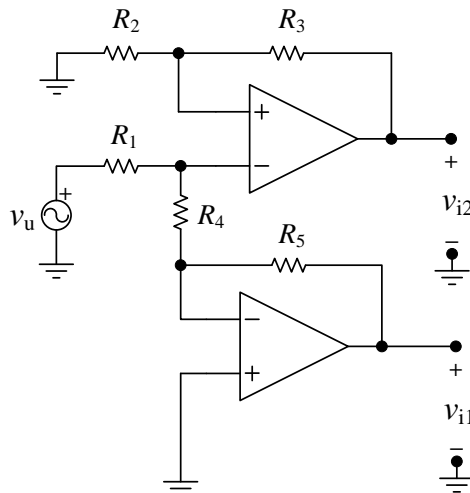
- a) izraz za izlazni napon, v_{i1} ,
b) izraz za izlazni napon, v_{i2} .
c) Ako je $V_u = 100\text{mV}$ koliko iznose V_{i1} i V_{i2} ?

Poznato je:

$R_1 = 4\text{k}\Omega$, $R_2 = 10\text{k}\Omega$, $R_3 = 20\text{k}\Omega$,

$R_4 = 8\text{k}\Omega$, $R_5 = 24\text{k}\Omega$.

Operacioni pojačavči su idealni.



Sl. 2

a) $v_{i1} = -\frac{R_5}{R_1 + R_4} v_u = -2v_u$ 40%

b) $v_{i2} = \left(1 + \frac{R_3}{R_2}\right) \cdot \frac{R_4}{R_4 + R_1} v_u = 3 \cdot \frac{8}{12} v_u = 2v_u$ 40%

c) $V_{i1} = -200\text{mV}$, $V_{i2} = 200\text{mV}$ 20%

3. Zadatak

Za NMOS tranzistor kod koga je $V_t = 1\text{V}$, $\mu_n C_{ox} = 120\mu\text{A/V}^2$, $W/L = 10$ i $\lambda = 0.02\text{V}^{-1}$ odrediti:

- a) opseg napona V_{GS} za koje tranzistor vodi,
b) napon V_{DS} u funkciji V_{GS} pri kome tranzistor ulazi u zasićenje,

- c) dinamičke parametre tranzistora g_m i r_0 u radnoj tački definisanjoj sa $I_D=75\mu A$, ako se zna da tranzistor radi u zasićenju.
 d) Nacrtati model za male signale i upisati vrednosti parametara g_m i r_0 na odgovarajuće mesto u modelu.

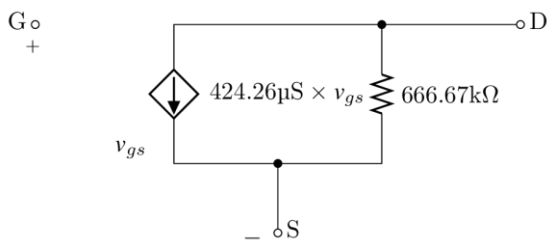
a) $V_{GS} > V_t = 1V$ (20%)

b) $V_{DS} \geq V_{GS} - V_t \Rightarrow V_{DS} = V_{GS} + 1V$ (20%)

c) $A = \frac{\mu_n C_{ox} W}{2L} = 600 \frac{\mu A}{V^2}, |V_{GS} - V_t| = \sqrt{\frac{I_D}{A}} = 353.55mV$

$g_m = \frac{2I_D}{|V_{GS}-V_t|} = 424.26\mu S, r_0 = \frac{1}{I_D \lambda} = 666.67k\Omega$ (30%)

d) (30%)



4. Zadatak

Za Kolpitsov oscilatora sa Sl. 3 odrediti:

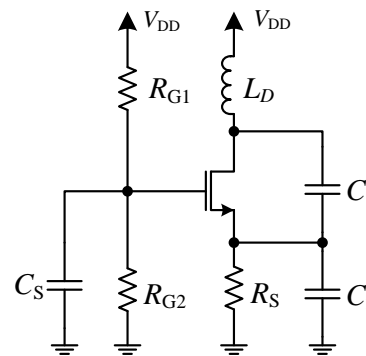
- a) vrednost transkonduktanse tranzistora koja ispunjava uslov oscilovanja i
 b) frekvenciju oscilovanja.

Poznato je:

$R_{G1} = R_{G2} = 750k\Omega, R_S = 7.5k\Omega,$

$L_D = 5\mu H, C_1 = C_2 = 10nF.$

Usvojiti $\lambda \rightarrow 0V^{-1}$ i $C_S \rightarrow \infty F.$



Sl. 3

$\Delta = s^2 C_1 C_2 + \frac{s C_1}{R_S} + \frac{1}{s L_D} \cdot \left(g_m + \frac{1}{R_S} \right) + \frac{C_1 + C_2}{L_D} = 0$ (60%)

a) $g_m = \frac{1}{R_S} \cdot \frac{C_1}{C_2} = 133.33S$ (20%)

b) $C_{ek} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 5nF, f_0 = \frac{1}{2\pi L_D C_{ek}} = 1.006MHz$ (20%)

Predmetni nastavnik
 dr Predrag Petković, red. prof.
 dipl. inž. Dejan Mirković, asistent