

NAPOMENA:

Ispit traje 180min.

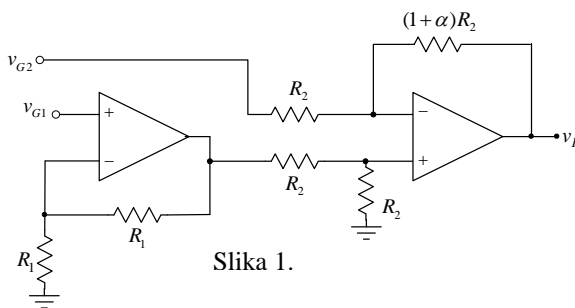
Svaki zadatak početi na novoj strani. Zadaci moraju biti čitko i uredno napisani. Zaokruživanjem broja zadatka u tabeli na omotu označiti koji su zadaci rađeni, i pored toga upisati broj strane na kojoj zadatak počinje. Dozvoljeno je korišćenje grafitne olovke.

Ako se neki od zadataka iz prvog dela gradiva (označen sa K1 u tekstu) menja poenima sa kolokvijuma potrebno je u rubriku za poene tog zadatka upisati K1.

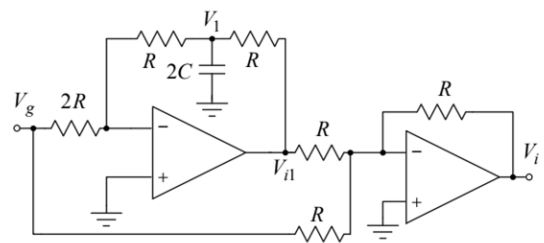
K1 – 50 poena

1. Smatrajući sve otpornike u kolu poznatim, i smatrajući da oba operaciona pojačavača rade u linearnom režimu, odrediti

- [10] zavisnost $v_I(v_{G1}, v_{G2})$, u funkciji od parametara kola: R_1, R_2 , i α .
- [10] Pojačanje srednje vrednosti, diferencijalno pojačanje i faktor potiskivanja signala srednje vrednosti u funkciji od parametara kola: R_1, R_2 , i α .
- [5] Ako je $R_1=20k\Omega, R_2=10k\Omega$, i $\alpha=0.1$, odrediti $v_I(t)$ za pobudne signale $v_{G1}(t) = -1mV + 2mV \cdot \sin(\omega t)$,
 $v_{G2}(t) = 2mV + 1mV \cdot \sin(\omega t)$



Slika 1.



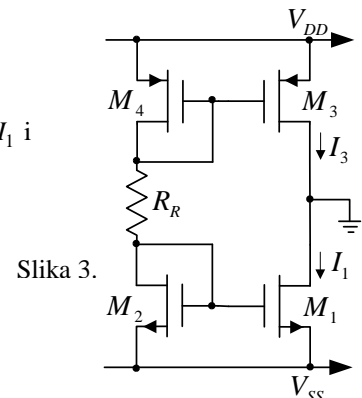
Slika 2.

2. U kolu sa slike 2. operacioni pojačavači se mogu smatrati idealnim.

- [20] Odrediti i nacrtati amplitudsku i faznu karakteristiku funkcije prenosa $A(s) = V_i(s)/V_g(s)$.
- [5] Odrediti jediničnu učestanost pojačanja f_T ako je $R = 10k\Omega, C = 100nF$.

K2 – 50 poena

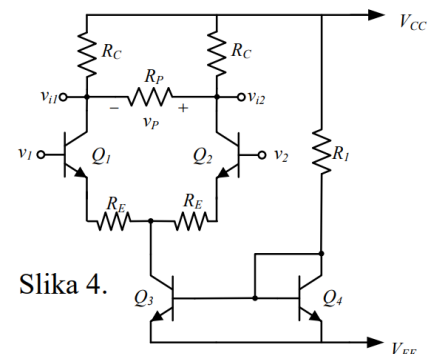
- [20] U strujnom izvoru sa slike parametri tranzistora su: $V_{TN} = |V_{TP}| = 1V, B_1 = 2mA/V^2, B_2 = B_4 = 1mA/V^2$ i $B_3 = 4mA/V^2$, dok je $V_{DD} = -V_{SS} = 10V$ i $R_R = 7k\Omega$. Izračunati struje I_1 i I_3 koje generišu strujna ogledala.



Slika 3.

4. U kolu diferencijalnog pojačavača sa slike, parametri upotrebljenih tranzistora su $\beta_F = \beta_0 = 100, V_{BE} = 0.6V, V_{CES} = 0.2V, V_t = 25mV$ i $V_A \rightarrow \infty$, dok je $V_{CC} = -V_{EE} = 12V, R_1 = 5.7k\Omega, R_p = 10k\Omega, R_E = 500\Omega$.

- [10] Odrediti kolektorske struje tranzistora Q_1 i Q_2 u jednosmernom režimu. Bazne struje tranzistora se mogu zanemariti.
- [10] Odrediti vrednost otpornika u kolektoru R_C tako da diferencijalno pojačanje iznosi $a_d = 5, a_d = v_p/v_d, v_d = v_1 - v_2$.
- [10] Ako je $v_1 = v_2 = V$ odrediti opseg napona $V_{min} \leq V \leq V_{max}$ u kojem svi tranzistori rade u direktnom aktivnom režimu.



Slika 4.