

1. U pojačavaču sa slike 1 svi tranzistori su identičnih karakteristika sa: $\beta_F = \beta_0 \rightarrow \infty$, $|V_{BE}| = 0,6 \text{ V}$, $|V_{CES}| = 0,2 \text{ V}$, $V_A \rightarrow \infty$, a poznato je i: $V_T = kT/q = 25 \text{ mV}$, $R_{E1} = 4,4 \text{ k}\Omega$, $R_{C1} = 1,1 \text{ k}\Omega$, $R_{E2} = 500 \Omega$, $R_{C2} = 5,6 \text{ k}\Omega$ i $R_{E3} = 5 \text{ k}\Omega$. Pojačavač se napaja iz dve baterije za napajanje: $V_{CC} = -V_{EE} = 5 \text{ V}$. Odrediti:

- [3] kolektorske struje svih tranzistora u mirnoj radnoj tački;
- [3] naponsko pojačanje pojačavača $a = v_i / v_g$;
- [2] ulaznu i izlaznu otpornost pojačavača;
- [2] maksimalnu amplitudu simetričnog neizobličenog napona na izlazu.

2. a) [6] Nacrtati detaljnu električnu šemu diferencijalnog pojačavača sa PMOS tranzistorima na ulazu, kolom za svodenje na jednostruki izlaz i Wilson-ovim strujnim izvorom za polarizaciju ulaznih tranzistora. Na raspolaganju su MOSFET tranzistori, otpornici i jedna baterija za napajanje.

b) [4] Nacrtati vremenske dijagrame napona na priključcima svih tranzistora u pojačavaču (osim u strujnom izvoru) za sinusoidalni napon na diferencijalnom ulazu.

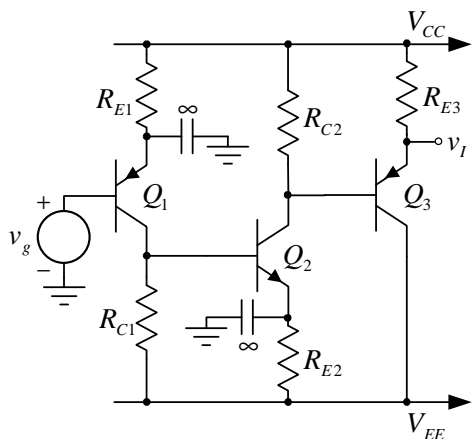
3. a) [6] Nacrtati izvor za napajanje, koji se sastoji od transformatora sa sekundarom sa srednjim izvodom, usmerača sa dvostranim ispravljačem, L filtra i rednog stabilizatora napona realizovanog sa bipolarnim tranzistorima.

b) [4] Nacrtati vremenske dijagrame napona na izlazima sekundara transformatora u odnosu na srednji izvod kao referentni potencijal, na krajevima L filtra za male struje potrošača, na krajevima L filtra za velike struje potrošača i na izlazu rednog stabilizatora napona.

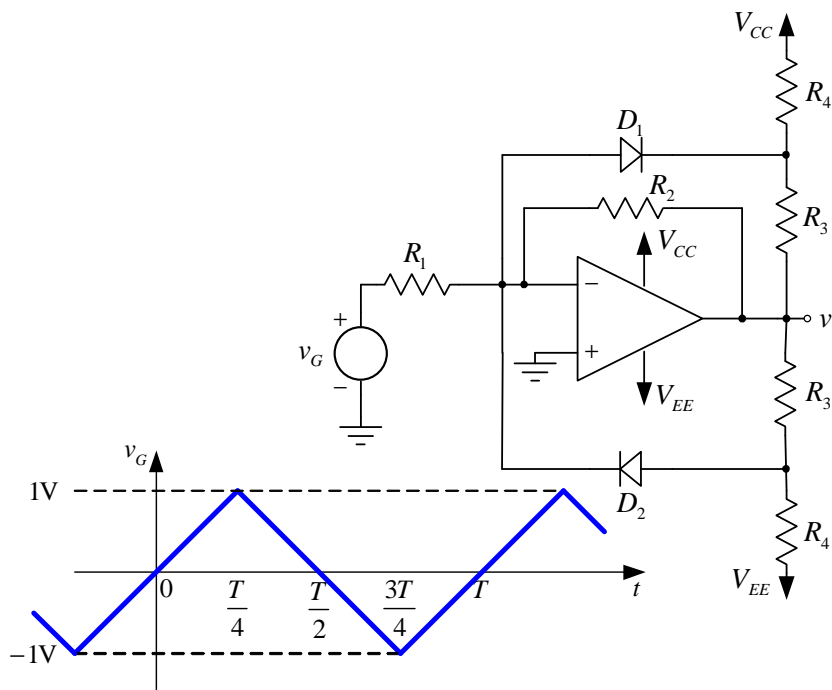
4. U kolu sa slike 4 operacioni pojačavač i diode su idealni. Poznato je: $V_{CC} = -V_{EE} = 12 \text{ V}$, $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 40 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 40 \text{ k}\Omega$ i $R_4 = 100 \text{ k}\Omega$.

a) [8] Odrediti i nacrtati karakteristiku prenosa $v_I = v_I(v_G)$ ako se ulazni napon menja u granicama $V_{EE} \leq v_G \leq V_{CC}$.

b) [2] Ako je vremenski dijagram napona $v_G(t)$ periodičan sa periodom $T = 1 \text{ ms}$ i ima izgled prikazan na slici 4, nacrtati vremenski dijagram napona $v_I(t)$ i na njemu označiti sve karakteristične tačke.



Slika 1



Slika 4

Studenti koji polažu drugi kolokvijum rade zadatke 3 i 4 u trajanju do 2 sata.

Studenti koji polažu kompletan ispit rade sve zadatke u trajanju do 3 sata.