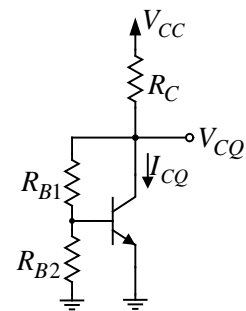


**NAPOMENA:**

**Ispit traje tri sata.**

Numerisati svaku stranu sveske u gornjem spoljašnjem uglu. 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.

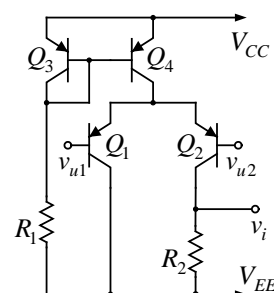
1. [15] Tranzistor u kolu na slici 1 ima  $V_{BE} = 0,7V$  i  $\beta_F = 90$ . Ako je  $V_{CC} = 3V$  a  $R_{B2} = 10k\Omega$  odrediti vrednosti otpornika  $R_{B1}$  i  $R_C$  tako da u mirnoj radnoj tački bude  $I_{CQ} = 3mA$  i  $V_{CQ} = V_{CC}/2$ .  
 Odrediti koliko će pri izračunatim vrednostima otpornika biti  $I_{CQ}$  i  $V_{CQ}$  ako je  $\beta_F = \infty$ .



Slika 1.

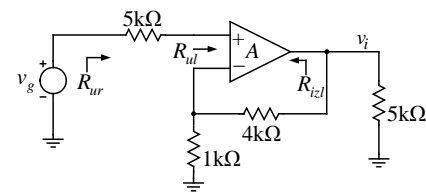
2. Svi tranzistori u kolu na slici 2 imaju  $V_{BE} = 0,6V$  (tranzistori u diferencijalnom stepenu imaju dvostruko manju površinu emitora od ostalih),  $\beta \rightarrow \infty$  i  $r_{ce} \rightarrow \infty$ . Poznato je i  $V_T = 25mV$ ,  $V_{CC} = -V_{EE} = 5V$ ,  $R_1 = 9,4k\Omega$  i  $R_2 = 2,5k\Omega$ . Smatrati da su jednosmerne komponente ulaznih napona takve da svi tranzistori rade u aktivnom režimu.

- a) [8] Odrediti pojačanje pojačavača  $a_d = v_i / (v_{u1} - v_{u2})$ .  
 b) [7] Odrediti faktor potiskivanja signala srednje vrednosti ulaznog napona,  $\rho$ , ako je  $r_{ce4} = 50k\Omega$ .



Slika 2.

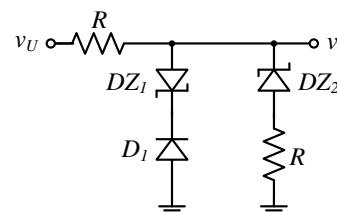
3. [20] Pojačavač A u pojačavaču sa povratnom spregom prikazanom na slici 3 ima ulaznu i izlaznu otpornost  $R_{ul} = R_{izl} = 5k\Omega$ , a njegovo naponsko pojačanje kada je neopterećen je  $a = 20$ . Primenom Blekmanove formule odrediti dinamičku otpornost  $R_{ur}$  koju vidi idealni naponski generator  $v_g$ .



Slika 3.

4. U kolu na slici 4 je  $R = 1k\Omega$ , dok je pad napona na svim diodama kada provode  $V_D = 0.6V$  (uključujući i Zener diode kada rade u direktnom režimu) i ne zavisi od struje. Smatrati da je pad napona na Zener diodama kada provode u oblasti inverznog proboja  $V_Z = 3.2V$  i da ne zavisi od struje. Ako je  $-12V \leq v_U \leq 12V$  odrediti i nacrtati:

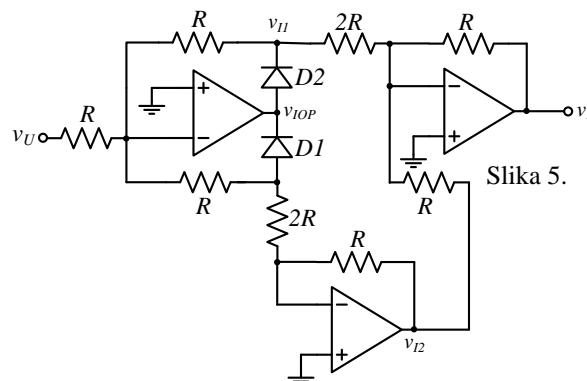
- a) [13] karakteristiku  $v_I = f(v_U)$ .  
 b) [12] zavisnosti struja svih dioda sa slike 4 od napona  $v_U$ .



Slika 4.

5. U kolu sa slike 5 operacioni pojačavači su idealni i napajaju se iz baterija  $V_{CC} = -V_{EE} = 6V$ , dok je  $R = 10k\Omega$ . Pad napona na provodnim diodama iznosi  $V_D = 0.5V$ .

- a) [10] Odrediti i nacrtati karakteristike  $v_{I1} = f_1(v_U)$ ,  $v_{I2} = f_2(v_U)$ ,  $v_{IOP} = f_3(v_U)$  ako je  $-5V \leq v_U \leq 5V$ .  
 b) [10] Odrediti zavisnost izlaznog napona  $v_I = g(v_{I1}, v_{I2})$ .  
 c) [5] Ako se na ulaz dovede napon  $v_U(t) = V_m \sin(2\pi ft)$ ,  $f = 1kHz$ ,  $V_m = 1V$ , odrediti i nacrtati oblik izlaznog napona  $v_I(t)$  za  $0 \leq t \leq 2ms$ .



Slika 5.