

1. U pojačavaču sa slike 1, parametri MOS tranzistora su:  $B_1 = 1\text{mA/V}^2$ ,  $B_2 = B_3 = 2\text{mA/V}^2$ ,  $\lambda \rightarrow 0$ ,  $V_{TP} = -0,7\text{V}$ , dok su parametri bipolarnog tranzistora  $\beta_F = \beta_0 = 100$ ,  $V_{BE} = 0,7\text{V}$ ,  $r_{ce} \rightarrow \infty$ . Poznato je i:  $V_{DD} = -V_{SS} = 3\text{V}$ ,  $R_A = 10\text{k}\Omega$  i  $R_p = 2\text{k}\Omega$ . Odrediti:

- [4] Jednosmernu vrednost ulaznog napona  $V_U$  i otpornost  $R_B$  tako da u mirnoj radnoj tački bude  $I_{D3} = 1\text{mA}$  i da ne bude jednosmerne struje kroz potrošač.
- [3] Naponsko pojačanje pojačavača  $a = v_p / v_u$ .
- [3] Otpornost koju vidi potrošač.

2. a) [6] Nacrtati diferencijalni pojačavač sa strujnim izvorom za polarizaciju oba ulazna *pnp* tranzistora i aktivnim opterećenjem za svođenje na jednostruki izlaz. Na raspolaganju su isključivo bipolarni tranzistori.

- [2] Izračunati ulaznu otpornost pojačavača iz tačke a).
- [2] Izračunati izlaznu struju pojačavača iz tačke a) u režimu malih signala u funkciji ulaznih napona.

3. a) [3] Nacrtati trorežimski integrator i ekvivalentne šeme u sva tri režima rada.

b) [2] Modifikovati kolo iz a) tako da se omogući neosetljivost integracione konstante na promenu impedanse pobudnog generatora.

c) [2] Modifikovati kolo iz a) tako da se omogući brzo zadavanje početnih uslova.

d) [3] Izračunati maksimalnu vrednost modula izlazne struje integratorskog operacionog pojačavača pri svakoj promeni režima rada ( $i_{PU-INT}$  za prelaz iz režima početnih uslova u režim integracije,  $i_{INT-PAM}$  za prelaz iz režima integracije u režim pamćenja, i  $i_{PAM-PU}$  za prelaz iz režima pamćenja u režim početnih uslova), u zavisnosti od napona pobudnog generatora i napona početnih uslova.

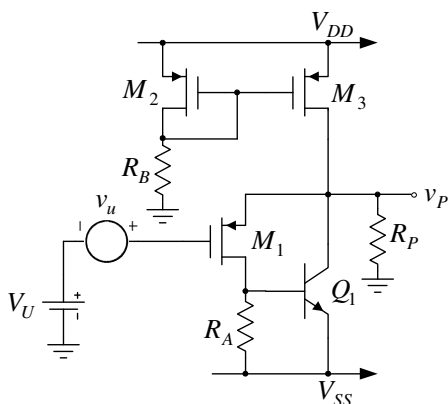
4. Za stabilizator sa slike 4 je poznato:  $V_{BE} = 0,6\text{V}$ ,  $\beta_{F1} = 100$ ,  $\beta_{F2} = \beta_{F3} \rightarrow \infty$ ,  $V_u = 15\text{V}$ ,  $R_1 = 2\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 6\text{k}\Omega$ ,  $R_Y = 3\text{k}\Omega$ ,  $V_Z = 2,4\text{V}$ , struja inverzne polarizacije Zener diode  $I_Z \geq 2\text{mA}$ , a maksimalna dozvoljena snaga disipacije rednog tranzistora  $P_{DQ1\text{max}} = 9,46\text{W}$ .

a) [1] Odrediti otpornost  $R_X$  tako da se na izlazu dobija stabilisani napon  $V_p = 9\text{V}$ .

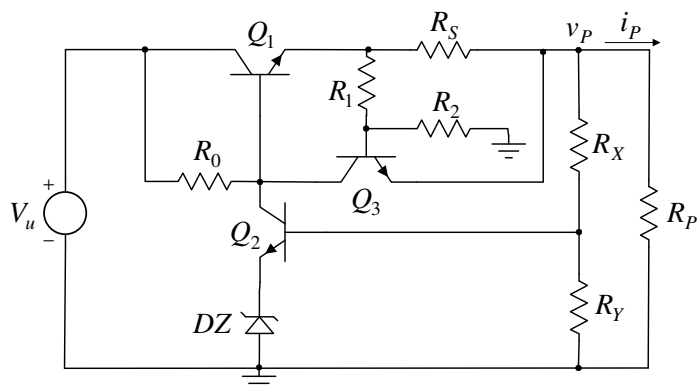
b) [3] Odrediti i nacrtati karakteristiku stabilizatora  $v_p(i_p)$ .

c) [4] Kolika je maksimalna struja koju stabilizator može dati na izlazu, imajući u vidu dozvoljenu disipaciju rednog tranzistora? Odrediti otpornost  $R_C$  u tom slučaju.

d) [2] Kolika je maksimalna otpornost  $R_{0\text{max}}$  za koju stabilizator ispravno radi u celom opsegu izlaznih struja?



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.