

OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE, SEPTEMBAR 2010.

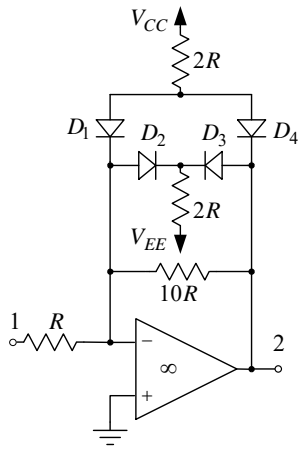
Polaže se drugi kolokvijum (zadaci 3 i 4 - traje 2 sata), ili  
kompletan ispit (svi zadaci - traje 3 sata)

IME I PREZIME \_\_\_\_\_ BR. INDEKSA \_\_\_\_\_

1	2	3	4	$\Sigma$

1. a) [3] Nacrtati precizni jednostrani usmerač sa operacionim pojačavačem i jednom diodom, napajan iz dve baterije za napajanje, čija je funkcija prenosa  $v_I = v_G$ , za  $v_G < 0$ , odnosno  $v_I = 0$  za  $v_G \geq 0$ . Smatrati da napon na direktno polarisanoj diodi iznosi  $V_D = 0.6V$ .
- b) [2] Nacrtati ekvivalentne šeme usmerača iz a) u oba režima rada.
- c) [3] Nacrtati funkcije prenosa na izlazu usmerača i izlazu operacionog pojačavača iz a).
- d) [2] Nacrtati vremenske dijagrame napona na izlazu usmerača i izlazu operacionog pojačavača za sinusoidalni napon na ulazu usmerača iz a).

**Rešenje:**



Slika a)

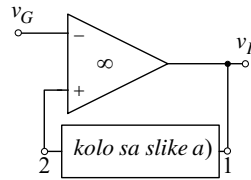
2. U kolima sa slika operacioni pojačavači se mogu smatrati idealnim i napajaju se iz baterija  $V_{CC} = -V_{EE} = 12\text{V}$ , diode su idealne, dok je  $R = 10\text{k}\Omega$ .

a) [6] Odrediti i nacrtati karakteristiku prenosa  $v_2 = f(v_1)$ ,

$$V_{EE} \leq v_1 \leq V_{CC}.$$

b) [1] Nacrtati vremenski oblik napona  $v_2(t)$  ako je  $v_1 = 6\text{V} + 0,3\text{V} \cdot \sin(2\pi ft)$ ,  $f = 1\text{kHz}$ .

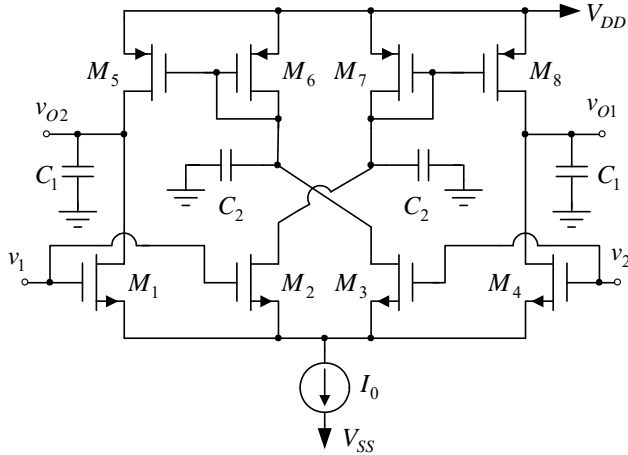
c) [3] Odrediti i nacrtati karakteristiku prenosa  $v_I = g(v_G)$ ,  $V_{EE} < v_G < V_{CC}$ .



**Rešenje:**

3. a) [2] Nacrtati "A" (alternate) šemu pojačavačke ćelije sa naizmeničnim rasporedom  $pn$  spojeva sa diodama i sa bipolarnim tranzistorima.
- b) [3] Izvesti vezu između struja u granama šeme iz a).
- c) [3] Nacrtati Gilbertov strujni pojačavač ili Gilbertovu pojačavačku ćeliju, koja odgovara šemi iz a).
- d) [2] Izvesti izraz za strujno pojačanje pojačavača iz c).

**Rešenje:**



4. Parametri tranzistora u pojačavaču sa slike su:  $\mu_n C_{ox} = 110 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ,  $\mu_p C_{ox} = 50 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ,  $V_{TN} = 0,7 \text{ V}$ ,  $V_{TP} = -V_{TN}$ ,  $\lambda_n = 0,04 \text{ V}^{-1}$ ,  $\lambda_p = 0,05 \text{ V}^{-1}$ ,  $(W/L)_{1-8} = 10/1$ , dok je:  $V_{DD} = -V_{SS} = 1,65 \text{ V}$ ,  $I_0 = 200 \mu\text{A}$  i  $C_1 = C_2 = 1 \text{ pF}$ .

- a) [5] Odrediti funkciju prenosa naponskog pojačanja  $A_d(s) = V_o(s)/V_d(s)$ ,  $V_o = V_{o2} - V_{o1}$ ,  $V_d = V_2 - V_1$ .
- b) [2] Nacrtati asimptotsku amplitudsku karakteristiku naponskog pojačanja  $A_d(jf) = V_o(jf)/V_d(jf)$ .
- c) [2] Odrediti gornju graničnu učestanost pojačavača  $f_H$ ?
- d) [1] Za koliko će se promeniti gornja granična učestanost pojačavača ako se struja strujnog izvora poveća za 10%?

**Rešenje:**