

**OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE, JUN 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 \_\_\_\_\_

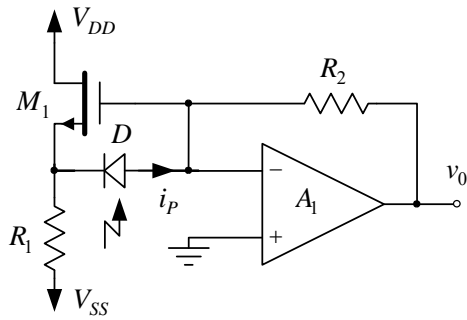
1	2	3	4	$\Sigma$

**1.** U kolu trorežimskog integratora sa brzim zadavanjem početnih uslova se koriste operacioni pojačavači, kao i otpornik za kompenzaciju uticaja ulaznih struja  $I_B^+$  i  $I_B^-$  ulaznih *npn* tranzistora integratorskog operacionog pojačavača. Napon pobudnog generatora je  $v_g = 0$ , napon početnih uslova je  $V_{PU} > 0$ , a naponski ofset je zanemarljiv.

- a) [4] Nacrtati navedeni integrator i ekvivalentne šeme u sva tri režima rada.
- b) [2] Izvesti tačan izraz za izlazni napon integratora na kraju režima zadavanja početnih uslova.
- c) [2] Izvesti izraz za izlazni napon integratora na kraju režima integracije koji traje  $t_1$ .
- d) [2] Izvesti izraz za izlazni napon integratora na kraju režima pamćenja koji traje  $t_2$ .

Smatrati da izlazi operacionih pojačavača ne rade u zasićenju.

**Rešenje:**



2. Parametri MOS tranzistora u kolu sa slike su:  
 $B = \mu_n C_{ox} W / L = 1 \text{ mA/V}^2$ ,  $V_T = -1 \text{ V}$  i  $\lambda \rightarrow 0$ ,  
 operacioni pojačavač ima naponsko pojačanje  $a = 10^3$ ,  
 dok su mu sve ostale karakteristike idealne. Pod dejstvom  
 svetlosti foto-dioda D generiše struju  $i_p$ , dok je  
 $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$  i  $V_{DD} = -V_{SS} = 3 \text{ V}$ .

- a) [2] Odrediti otpornost  $R_1$  tako da u odsustvu svetlosti napon na foto-diodi bude nula.
- b) [4] Odrediti transrezistansu  $r_m = v_0 / i_p$  u okolini mirne radne tačke.
- c) [3] Odrediti otpornost koju vidi foto-dioda u okolini mirne radne tačke.
- d) [1] Odrediti izlaznu otpornost u okolini mirne radne tačke.

**Rešenje:**

3. a) [2] Nacrtati diferencijalni pojačavač sa jednim idealnim operacionim pojačavačem napajanim iz dve baterije za napajanje.
- b) [2] Zamenom odgovarajućih otpornika kondenzatorima modifikovati kolo pod a) tako da se dobije diferencijalni diferencijator (diferencijator razlike signala na ulazima kola).
- c) [3] Izvesti funkciju prenosa kola iz tačke b) u kompleksnom domenu.
- d) [3] Nacrtati Bodeovu amplitudsku i faznu karakteristiku pojačanja kola iz tačke b).

**Rešenje:**

