

ETF U BEOGRADU, ODSEK ZA ELEKTRONIKU, OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE-2013
OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE, APRIL 2013.
Prvi kolokvijum (traje 2 sata)

IME I PREZIME _____ BR. INDEKSA _____

1	2	Σ

1. U kolu trorežimskog integratora sa sporim postavljanjem početnih uslova i bez kompenzacije uticaja naponskog ofseta se koristi operacioni pojačavač, koji se može predstaviti kao idealni operacioni pojačavač sa generatorom naponskog ofseta $V_{OS} > 0$, koji je sa pozitivnim polom povezan na neinvertujući ulaz operacionog pojačavača. Napon pobudnog generatora je nepromenljiv $v_g > 0$, a napon početnih uslova je $V_{PU} < 0$.

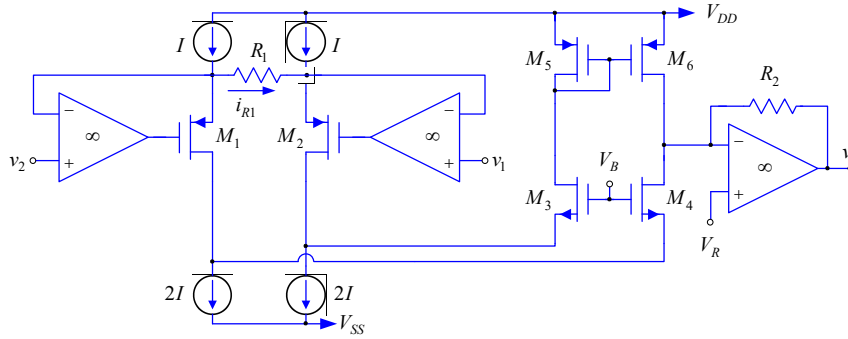
- [3] Nacrtati zahtevani integrator.
- [3] Nacrtati ekvivalentne šeme u sva tri režima rada.
- [2] Izvesti tačan izraz za izlazni napon integratora na kraju režima zadavanja početnih uslova uzimajući u obzir uticaj naponskog ofseta.
- [2] Izvesti izraz za izlazni napon integratora u režimu integracije posle vremenskog intervala t_1 uzimajući u obzir uticaj naponskog ofseta.

Rešenje:

2. U kolu CMOS instrumentacionog pojačavača sa slike svi tranzistori su u zasićenju, idealni operacioni pojačavači su izvan zasićenja, dok je $(W/L)_1 = (W/L)_2$, $(W/L)_3 = (W/L)_4$, $(W/L)_5 = (W/L)_6$, $V_{TN} = -V_{TP}$ i $\lambda_p = \lambda_n \rightarrow 0$.

a) [5] Odrediti zavisnost $v_I = f(v_D)$, $v_D = v_2 - v_1$.

b) [1] Ako su tolerancije upotrebljenih otpornosti $\pm 1\%$, odrediti opseg vrednosti diferencijalnog pojačanja pojačavača $a_{D\min} \leq a_D \leq a_{D\max}$.



c) [1] Ako se naponi praga tranzistora M_1 i M_2 razlikuju za $V_{T1} - V_{T2} = \Delta V_T$, odrediti vrednost izlaznog napona u mirnoj radnoj tački.

d) [3] Ako je naponski ofset operacionih pojačavača, meren na njihovim ulaznim priključcima, $-1 \text{ mV} \leq V_{OS1,2,3} \leq 1 \text{ mV}$, odrediti opseg vrednosti izlaznog napona u

mirnoj radnoj tački.

Rešenje: