

1. a) [12] Objasniti uticaj fazne margine relativnog kružnog pojačanja na karakteristike pojačavača sa povratnom spregom kada za pojačavač važi *Black*-ov model. Za isti pojačavač nacrtati normalizovanu amplitudsku karakteristiku pojačanja sa povratnom spregom kao i vremenski odziv na pobudu oblika Hevisajdove funkcije, za nekoliko karakterističnih vrednosti fazne margine relativnog kružnog pojačanja.

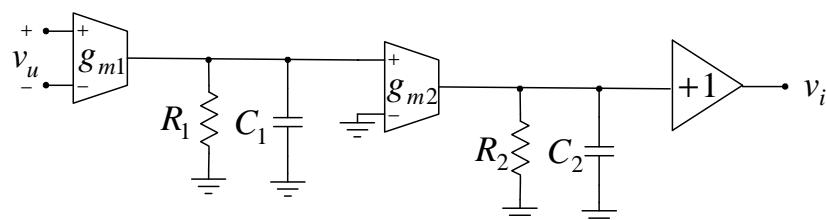
b) [13] Objasniti postupak za poništavanje nule u desnoj poluravni uvođenjem strujnog bafera kod dvostepenog MOS pojačavača kompenzovanog tehnikom razdvajanja polova. Nacrtati šemu modela kompenzovanog pojačavača kod kojeg je nula u desnoj poluravni poništena uvođenjem strujnog bafera i izvesti funkciju prenosa pojačavača u tom slučaju.

2. Na slici 2 je prikazana struktura trostopenog operacionog pojačavača (OP). Prva dva stepena su transkonduktansna, dok je treći stepen idealni naponski bafer. Poznato je da je ukupna otpornost u izlaznom čvoru prvog stepena $R_1 = 100\text{k}\Omega$, dok je ukupna otpornost u izlaznom čvoru drugog stepena $R_2 = 2\text{M}\Omega$. Poznato je i da je transkonduktansa prvog stepena $g_{m1} = 0.4\text{mS}$, a transkonduktansa drugog stepena $g_{m2} = 0.5\text{mS}$.

Ako se od datog OP i dva otpornika napravi neinvertujući pojačavač, pojačanja 80 na niskim učestanostima, dobijeni pojačavač ima maksimalno ravnu amplitudsku karakteristiku i propusni opseg od $7,07\text{Mrad/s}$.

a) [10] Izračunati ukupnu kapacitivnost C_1 u izlaznom čvoru prvog stepena OP i ukupnu kapacitivnost C_2 u izlaznom čvoru drugog stepena OP, ako je poznato da prvi stepen unosi viši pol u frekventnu karakteristiku OP.

b) [15] Izvršiti diferencijalnu kompenzaciju u kolu povratne sprege neinvertujućeg pojačavača pojačanja 8 (formiranjem korišćenjem pomenutog OP i dva otpornika, pri čemu je otpornost otpornika od invertujućeg ulaza do mase $1\text{k}\Omega$) poklapajući nulom kompenzacionog kola pol OP tako da nakon kompenzacije pomenuti neinvertujući pojačavač ima faznu marginu kružnog pojačanja $\pi/4$. Odrediti vrednosti kompenzacionih elemenata.



Slika 2