

1. a) [12] Objasniti uticaj povratne sprege na položaj polova pojačavača sa dvopolnom funkcijom pojačanja. Za isti pojačavač nacrtati normalizovanu amplitudsku karakteristiku pojačanja sa povratnom spregom za nekoliko karakterističnih vrednosti faktora dobrote polova. Za koju vrednost faktora dobrote polova je pomenuta amplitudska karakteristika maksimalno ravna u koordinatnom početku, a za koju vrednost faktora dobrote polova funkcija prenosa pojačavača sa povratnom spregom ima dvostruki realan pol? Koju vrednost ima pomenuti dvostruki realan pol ako je poznato da su učestanosti polova pojačavača u otvorenoj spregi ω_{P1} i ω_{P2} ?

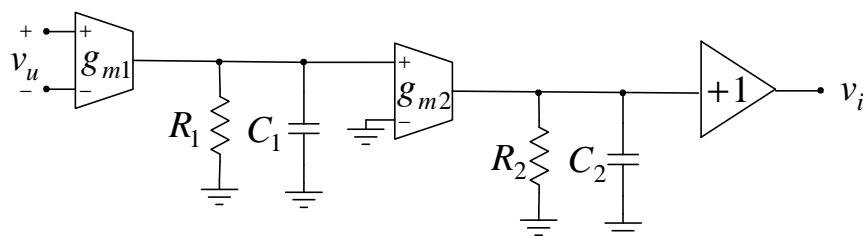
b) [13] Objasniti postupak za poništavanje nule u desnoj poluravni uvođenjem naponskog bafera kod dvostepenog MOS pojačavača kompenzovanog tehnikom razdvajanja polova. Nacrtati šemu modela kompenzovanog pojačavača kod kojeg je nula u desnoj poluravni poništena uvođenjem naponskog bafera i izvesti funkciju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

2. Na slici 2 je prikazana struktura trostopenog operacionog pojačavača (OP). Prva dva stepena su transkonduktansna sa transkonduktansama g_{m1} i g_{m2} , dok je treći stepen idealni napredni bafer. Ukupna kapacitivnost u izlaznom čvoru drugog stepena iznosi $C_2 = 10\text{pF}$. Poznato je da je pol koji u karakteristiku OP unosi prvi stepen na mnogo manjoj učestanosti od pola koji unosi drugi stepen.

a) [8] Ako se od nekompenzovanog OP i dva otpornika formira neinvertujući pojačavač sa povratnom spregom čija je amplitudska karakteristika maksimalno ravna u koordinatnom početku, granična učestanost formiranog pojačavača je $\omega_g = 1,5\text{Mrad/s}$. Odrediti učestanost višeg pola nekompenzovanog OP i ukupnu otpornost R_2 u izlaznom čvoru drugog stepena.

b) [17] Kompenzovati OP tehnikom premošćavanja (“feed-forward”) pomoću dodatnog transkonduktansnog stepena sa transkonduktansom g_{mK} tako da naporna funkcija prenosa kompenzovanog OP bude jednopolna (poništavanjem drugog pola nekompenzovanog OP kompenzacijom nulom). Ako se zatim od kompenzovanog OP i dva otpornika formira neinvertujući pojačavač pojačanja 50 na niskim učestanostima, granična učestanost formiranog pojačavača iznosi 100krad/s. Odrediti vrednost kompenzacione transkonduktanse g_{mK} .

NAPOMENA: Pri proračunu smatrati da se ukupna otpornost i kapacitivnost izlaznog čvora drugog stepena ne menjaju dodavanjem kompenzacijonog kola.



Slika 2