

1. a) [13] Definirati pozitivni strujni prenosnik druge vrste, napisati definiciju u matricnoj formi i nacrtati njegov simbol. Zatim nacrtati realizaciju simetričnog CCII+ u CMOS tehnologiji. Pokazati kako se korišćenjem ovakvog strujnog prenosnika (i ostalih potrebnih komponenti) može napraviti pozitivni invertor impedanse. Ako se između izlaznog priključka tog pozitivnog invertora impedanse i mase poveže impedansa Z_p , izvesti izraz za ekvivalentnu impedansu koja se vidi između ulaznog priključka pozitivnog invertora impedanse i mase.

b) [12] Nacrtati univerzalnu bikvadratnu sekciju sa 5 OTA (operacionih transkonduktansnih pojačavača). Izvesti izraz za funkciju prenosa VF filtra realizovanog pomoću pomenute bikvadratne sekcije. Odrediti osetljivosti sopstvene učestanosti i Q-faktora polova funkcije prenosa dobijenog filtera na promene vrednosti svih pasivnih elemenata i transkonduktansi pojačavača.

2. Projektovati filter propusnik visokih učestanosti koji zadovoljava sledeće specifikacije:

- donja granična učestanost je $f_0 = 10\text{kHz}$,
- slabljenje naponske funkcije prenosa na učestanostima $f < f_1 = 5\text{kHz}$ je veće od 25dB,
- slabljenje naponske funkcije prenosa na učestanostima $f > f_2 = 20\text{kHz}$ je manje od 0,9dB.

a) [6] Izračunati gabarite normalizovanog VF filtra koji odgovara zadatim specifikacijama, a zatim odrediti gabarite odgovarajućeg normalizovanog NF filtra.

b) [6] Odrediti potreban red i funkciju prenosa Batervortovog normalizovanog NF filtra koji zadovoljava gabarite izračunate u prethodnoj tački.

c) [6] Realizovati dobijenu funkciju prenosa iz prethodne tačke kao pasivnu mrežu bez gubitaka otvorenu na izlaznim krajevima i pobuđenu naponskim generatorom unutrašnje otpornosti $R_u = 50\Omega$.

d) [7] Transformisati kolo pasivnog filtra iz prethodne tačke u VF filter koji zadovoljava zadate specifikacije. Koristeći simulaciju induktivnosti preko žiratora na bazi GIC konvertora, realizovati induktivnosti u filteru. Predložiti vrednosti elemenata u GIC konvertoru.