

1. a) [13] Nacrtati osnovnu šemu dvostepenog CMOS pojačavača kompenzovanog metodom razdvajanja polova i objasniti ograničenje maksimalne brzine promene izlaznog napona ("slew-rate"). Definirati propusni opseg za velike signale.

b) [12] Nacrtati univerzalnu bikvadratnu sekciju sa 4 OTA (operaciona transkonduktansna pojačavača). Izvesti izraz za funkciju prenosa NF filtra realizovanog pomoću pomenute bikvadratne sekcije. Odrediti osetljivosti sopstvene učestanosti i Q-faktora polova funkcije prenosa dobijenog filtra na promene vrednosti svih pasivnih elemenata i transkonduktansi pojačavača.

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

- gornja granična učestanost je $f_0 = 20\text{kHz}$,
- slabljenje naponske funkcije prenosa na učestanostima $f < f_1 = 10\text{kHz}$ je manje od 0,9dB,
- slabljenje naponske funkcije prenosa na učestanostima $f > f_2 = 35\text{kHz}$ je veće od 18dB.

a) [4] Izračunati gabarite normalizovanog NF filtra koji odgovara zadatim specifikacijama.

b) [5] 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 pobuđenu idealnim naponskim generatorom i zatvorenu otpornikom od 50Ω .

d) [6] Filter iz tačke c) realizovati pomoću otpornika, kondenzatora i FDNR komponenti. Svaku od korišćenih FDNR komponenti realizovati pomoću žiratora na bazi GIC konvertora. Predložiti vrednosti elemenata u GIC konvertoru.

e) [4] Transformisati kolo pasivnog filtra iz tačke c) u VF filter granične učestanosti 5kHz.