

Vježba 3. Realizacija pasivnih filtara

Priprema

Dati su zahtjevi za eliptički filter:

- granična frekvencija propusnog opsega $f_p = 500$ Hz,
 - granična frekvencija nepropusnog opsega $f_s = 1000$ Hz,
 - maksimalno dozvoljeno slabljenje u propusnom opsegu $A_p = 3$ dB,
 - minimalno potrebno slabljenje u nepropusnom opsegu $A_s = 30$ dB.
1. Odrediti normalizovanu funkciju prenosa ovog filtra i realizovati filter u vidu ljestvičaste LC mreže. Pri realizaciji pretpostaviti da je $R_S = R_L = 100\Omega$.
 2. Preslikati dobijeni filter u propusnik opsega sa centralnom frekvencijom 1000Hz i $Q = 5$.

Zadatak

1. Pripremiti realizovani niskopropusni filter za simulaciju u PSpice-u (OrCAD-u).
2. Simulirati filter u frekvencijskom domenu i snimiti njegovu amplitudnu i faznu karakteristiku. Obratiti pažnju na to da opseg frekvencija za simulaciju bude izabran tako da se na karakteristici jasno vide svi karakteristični elementi amplitudne karakteristike, npr. propusni i nepropusni opseg, nule transmisije, itd.
3. Uporediti dobijenu amplitudnu i faznu karakteristiku sa rezultatima dobijenim u prethodnoj vježbi korištenjem MATLAB-a. Kakve su razlike i sličnosti ovih rezultata? Koliko je slabljenje filtra na frekvencijama: 0, 100, 500, 1000, 5000, 10000 Hz? Na kojoj frekvenciji se nalazi nula transmisije filtra?
4. Nacrtati grafik grupnog kašnjenja ovog filtra.
5. Simulirati rad filtra u vremenskom domenu ako se na njegov ulaz dovede složenoperiodični signal oblika

$$u(t) = \cos(2\pi 100t) + \cos(2\pi 500t) + \cos(2\pi 1000t) + \cos(2\pi 2000t).$$

Nacrtati talasni oblik izlaznog napona i spektre ulaznog i izlaznog napona. Kolika su slabljenja pojedinih komponenti?

6. Na ulaz filtra dovesti signal učestanosti koja odgovara nuli transmisije filtra. Nacrtati talasni oblik izlaznog napona.
7. Simulirati rad filtra u vremenskom domenu ako se na njegov ulaz dovede složenoperiodični signal oblika

$$u(t) = \cos(2\pi 430t) + \cos(2\pi 470t).$$

Objasniti prirodu izobličenja signala na izlazu filtra i iznos kašnjenja signala na izlazu u odnosu na signal na ulazu filtra.

8. Pripremiti realizovani filter propusnik opsega za simulaciju u PSpice-u (OrCAD-u).
9. Simulirati filter u frekvencijskom domenu i snimiti njegovu amplitudnu i faznu karakteristiku. Obratiti pažnju na to da opseg frekvencija za simulaciju bude izabran tako da se na karakteristici jasno vide svi karakteristični elementi amplitudne karakteristike, npr. propusni i nepropusni opseg, nule transmisije, itd. Na kojim frekvencijama se nalaze nule transmisije?
10. Simulirati rad filtra u vremenskom domenu ako se na njegov ulaz dovede složenoperiodični signal oblika

$$u(t) = \cos(2\pi 100t) + \cos(2\pi 500t) + \cos(2\pi 1000t) + \cos(2\pi 2000t).$$

Nacrtao talasni oblik izlaznog napona i spektre ulaznog i izlaznog napona. Kolika su slabljenja pojedinih komponenti?