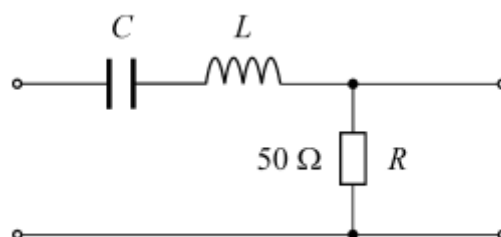


ZAVRŠNI ISPIT

1. Na ulaz balansirano prstenastog modulatora dovodi se signal granične frekvencije 5kHz. Radom modulatora upravlja sinusni signal frekvencije 400kHz. Izlaz modulatora dovodi se na ulaz pojasnopropusnog RLC filtra prikazanog slikom. Na izlazu filtra dobiva se modulirani signal čiji je nosilac sinusnog valnog oblika frekvencije 400kHz. Potrebno je odrediti iznos induktiviteta L i kapaciteta C tako da amplitudno izobličenje niti jedne od komponenti moduliranog signala ne bude više od 0.05dB. Koliko su u tom slučaju neželjene komponente prigušene u odnosu na modulirani signal?



2. Potrebno je projektirati prijemnik s poduzorkovanjem signala, direktnom pretvorbom frekvencije i kompleksnom obradom signala. Prijemnik može primiti FM signale iz kanala koji zauzimaju frekvencijsko područje od 88MHz do 92MHz, pri čemu širina kanala iznosi 150kHz. U prijemniku koristiti 14 bitni A/D pretvarač čiji odnos signal/šum za signale do 100MHz iznosi 74dB i koji radi s frekvencijom uzorkovanja 50MHz. U filtarskom lancu digitalnog dijela prijemnika koristiti CIC decimator i filter kanala. Na izlazu filtarskog lanca osigurati frekvenciju uzoraka iznosa 400kHz. Izlaze filtarskog lanca dovesti na ulaze sklopa za automatsku regulaciju pojačanja koji na svom izlazu daje 14 bitne signale. Za zadani prijemnik potrebno je:

- a) nacrtati blokovsku shemu prijemnika i odgovarajućeg demodulatora,
- b) odrediti frekvenciju rada numerički upravljano oscilatora, ako se želi primiti kanal na frekvenciji 89.8MHz,

- c) odrediti red filtra ulaznog pojačala tako da gušenje alias komponenti bude barem 80dB pod pretpostavkom da je on tipa Butterworth,
- d) nacrtati realizaciju CIC decimatora tako da je gušenje alias komponenti barem 80dB,
- e) odrediti širine signala u digitalnom dijelu prijemnika tako da se osigura najveći odnos signal/šum na izlazu filtarskog lanca,
- f) odrediti odnos signal/šum na izlazu filtarskog lanca.

3. Zadan je filter čija amplitudna karakteristika ima oblik

$$|H(w)| = 6|H(w)|^2 - 8|H(w)|^3 + 3|H(w)|^4$$

gdje $|H(w)|$ označava amplitudnu karakteristiku CIC filtra drugog reda i stupnja decimacije R. Nacrtati realizaciju decimatora koji koristi zadani filter kao antialiasing filter.

4. U digitalnom prijenosnom sustavu podaci se prenose MASK modulacijom s 8 amplituda uniformno raspoređenih u intervalu $[-7V, 7V]$. U postupku testiranja digitalnog prijemnika izmjeren je utjecaj Gaussovog šuma srednje vrijednosti 0V i varijance $0.07V^2$. Uz pretpostavku da su vjerojatnosti pojava simbola jednake, potrebno je:

- a) pojedinim amplitudama dodijeliti odgovarajuće simbole tako da vjerojatnost pogrešne detekcije bude minimalna,
- b) odrediti vjerojatnost pogrešne detekcije simbola u prijemniku.

5. Nacrtati blokovske sheme i opisati postupke za dobivanje amplitudno moduliranih signala s jednim bočnim pojasom.

6. Navesti izvore pogrešaka kod A/D pretvarača. Izvesti izraz za ukupni odnos signal/šum na izlazu pretvarača, ako je na njegov ulaz doveden sinusni signal.

7. Nacrtati blokovsku shemu cjelobrojne implementacije numerički upravljano oscilatora te opisati ulogu pojedinih komponenata. Kako se određuju širine pojedinih riječi u oscilatoru? Napisati izraze kojim se procjenjuju SFDR i SNR na

izlazu oscilatora. Opisati pogreške koje se javljaju kod direktne sinteze frekvencije. Kako se te pogreške mogu reducirati?

8. Opisati princip OFDM prijenosa. Koji se uvjeti postavljaju na nosioce? Kako se određuje trajanje simbola? Kako nastaje preslušavanje između simbola? Opisati kako se u praksi rješava preslušavanje između simbola.