

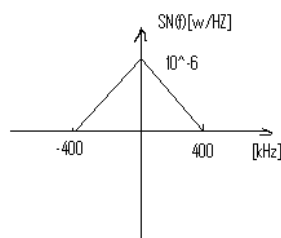
Zadatak 1. Odredite analitički izraz I energiju SSB(USB)-AM signala na frekvenciji nosioca ω_0 ako je modulacijski signal $U_m(t) = 3/\pi \cdot \text{sinc}(3t)$.

Zadatak 2. Potrebno je projektirati prijamnik s jednostrukom transpozicijom frekvencije u analognoj domeni I direktnom pretvorbom frekvencije I kompleksnom obradom signala u digitalnoj domeni. Prijamnik može primati signale iz kanala koji zauzimaju frekvencijsko područje od 60MHz do 62,8MHz, pri čemu širina signala iznosi 140kHz. U prijemniku koristiti 14-bitni A/D pretvarač, čiji odnos signal/šum za signale do 100MHz iznosi 75dB I koji radi s frekvencijom uzorkovanja 44,8MHz. U filtarskom lancu digitalnog dijela prijemnika koristiti CIC decimator I filter kanala. Na izlazu filtarskog lanca osigurati frekvenciju uzoraka iznosa 700kHz. Izlaz filtarskog lanca dovesti na ulaz sklopa za automatsku regulaciju pojačanja koji na svome izlazu daje 14-bitne signale. Za zadani prijamnik potrebno je:

- Nacrtati blokovsku shemu prijemnika I odrediti područja propuštanja pojedinih filtara
- Odrediti red filtra tako da potiskivanje zrcalnih frekvencija bude barem 60dB pod pretpostavkom da je on tipa Butterworth.
- Odrediti širinu signala u digitalnom dijelu prijemnika tako da se osigura najveći odnos signal/šum na izlazu filtarskog lanca
- Odrediti odnos signal/šum na izlazu filtarskog lanca

$$f_{MF} = 10,7\text{MHz} - \text{među frekvencija}$$

Zadatak 3. Signal nosioca je moduliran (DSB_SC_AM) sa signalom granične frekvencije 4kHz. Modulirani signal prenosi se prijenosnim sustavom u kojem se signalu superponira šum spektralne gustoće $SN(F)$, te se dovodi na ulaz prijemnika koji koristi koherentnu demodulaciju. Potrebno je izračunati mjeru kvalitete prijenosa obzirom na odnos signal/šum za frekvenciju nosioca 300kHz.



Zadatak 4. U digitalnom prijenosnom sustavu podaci se prenose MASK modulacijom s 8 amplituda unifomno raspoređenim I 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 pojave simbola jednake, potrebno je:

- a) pojedinim amplitudama dodijeliti odgovarajući simbol takoda vjerojatnost pogrešne detekcije bita bude minimalna,
- b) odrediti vjerojatnost pogrešne detekcije simbola u prijamniku

Zadatak 5. Opisati postupak kvadrature i kompleksne detekcije frekvencijski moduliranog signala, te izvesti odgovarajući izraz

Zadatak 6. Objasniti razliku između odsjecanja i zaokruživanja rezultata množenja kod digitalnog množenja. Nacrtati sklopovsku implementaciju za zaokruživanja rezultata. Kako odsjecanje utječe na odnos signal/šum?

Zadatak 7. Opisati prijenos signala QAM modulacijskim postupkom. Dati primjer konstelacija. Izvesti izraz za postupak kompleksne detekcije QAM signala.

Zadatak 8. Objasniti razliku između preslušavanja između simbola i preslušavanja između nosilaca u OFDM prijenosnim sustavima. Koji se uvjeti postavljaju na nosioce da nebi bilo preslušavanja između njih? Kako se u praksi rješava preslušavanje između simbola kod OFDM prijenosa? Kako se pritom određuje širina zaštitnog intervala?