

KVANTIZACIJA I SISTEMI SA IMPULSNOM MODULACIJOM

1. Signal $u(t)$ prenosi se sistemom sa impulsnom kodnom modulacijom. Kvantizacija odbiraka signala $u(t)$ obavlja se u 4 kvantizaciona nivoa. Funkcija gustine vjerovatnoće amplituda signala $u(t)$ data je izrazom:

$$p(u) = \begin{cases} ke^{-|u|}, & |u(t)| \leq 4V \\ 0 & , \text{ za ostale vrijedosti } u(t) \end{cases}$$

Odrediti:

- Korak kvantizacije Δu pri ravnomjernoj kvantizaciji,
- Srednju kvadratnu vrijednost signala $u(t)$,
- Srednju kvadratnu vrijednost greške koja se unosi postupkom kvantizacije,
- Odnos srednje kvadratne vrijednosti signala i srednje kvadratne vrijednosti greške uslijed kvantizacije,
- Ponoviti račun iz prethodnih tačaka b), c), d), ako je funkcija gustine vjerovatnoće amplituda signala $u(t)$ jednaka,

$$p(u) = \begin{cases} 1/8, & |u(t)| \leq 4V \\ 0 & , \text{ za ostale vrijedosti } u(t) \end{cases}$$

2. Potrebno je od tri telefonska i jednog muzičkog signala obrazovati multipleks sa vremenskom raspodjelom primjenom impulsne amplitudske modulacije. Poznato je da telefonski signal zauzima opseg učestanosti od 300Hz do 3400Hz, a muzički od 50Hz do 10kHz.

Učestanost odabiranja telefonskog signala je $f_1=8\text{kHz}$, a muzičkog $f_M=24\text{kHz}$.

- Izračunati najmanju učestanost ponavljanja impulsa u multipleksnom signalu,
 - Nacrtati principsku šemu predajnika i prijemnika.
3. Na slici je prikazana principska šema sistema za prenos $N=24$ telefonska signala u multipleksu sa vremenskom raspodjelom. Primijenjena je impulsna amplitudska modulacija. Učestanost odabiranja signala u svakom kanalu iznosi $f_0=8\text{ kHz}$. Predajni i prijemni odabirači O_1 i O_2 rade sinhrono i na njihovim izlazima dobijaju se impulsi vrlo kratkog trajanja. Linija veze između tačaka A i B može se predstaviti RC filtrom propusnikom niskih učestanosti, čija je granična učestnost f_c . Odziv ovog filtra na pobudu jednim impulsom sa izlaza odabirača O_1 , čija je amplituda U u trenutku $t = 0$, dat je sledećim izrazom:

$$y(t) = \begin{cases} 0 & ; t < 0 \\ Ue^{-2\pi f_c t} & ; t \geq 0 \end{cases}$$

Kada se samo na ulaz K_1 dovede signal $u(t)$, tada se na izlazu K_1' dobija isti signal $u(t)$. Nivo srednje snage ovog signala iznosi N_1 .

- Ako se zahtijeva da nivo srednje snage signala na izlazu iz K_2' koji potiče od signala koji se prenosi kanalom K_1 bude za 60 dB manji od nivoa N_1 , izračunati kolika treba da bude granična učestanost filtra f_c .
- Koliki je tada nivo srednje snage signala na izlazu K_3' koji potiče od signala iz kanala K_1 ?

