

1.

Se consideră un transmițător DPSK A8, cu modulare pe frecvența intermediară de 120kHz, cu modulator realizat cu sumator aritmetic și numărător. Debitul transmis este 28800bps iar factorul de exces de bandă este 0.25. Se cere:

a) Determinați banda de frecvență ocupată de semnalul transmis în jurul frecvenței purtătoare de 10MHz. Dați caracteristicile de filtrare și parametrii filtrelor utilizate în emițător.

$$LB = f_s (1 + \alpha)$$

$$D = n f_s \Rightarrow f_s = \frac{D}{n} = \frac{28800}{3} = 9600 \text{ Hz}$$

$$LB = f_s (1 + \alpha) = 9600 \cdot 1.25 = 12000 \text{ kHz}$$

$$BF \in \left[f_c - \frac{LB}{2}; f_c + \frac{LB}{2} \right]$$

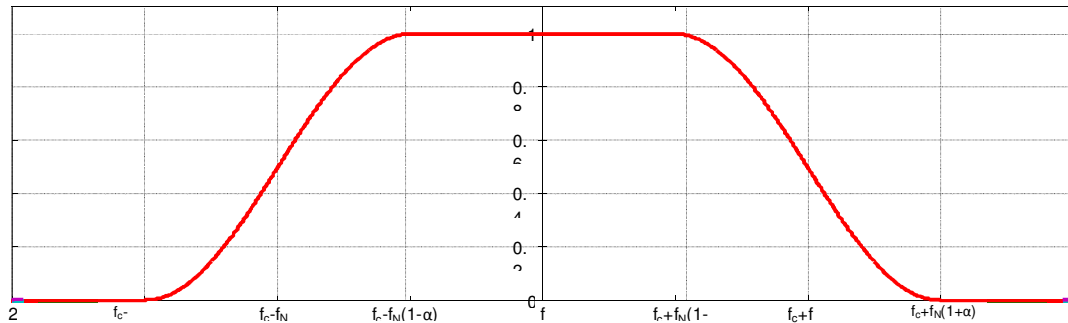
$$BF \in [9994 \text{ kHz}; 10006 \text{ kHz}]$$

FFE trebuie să fie un FTB cu caracteristica RRC

F0 este fi este 120kHz

$$\text{Banda de trecere este } B_t \in \left[f_i - \frac{LB}{2}; f_i + \frac{LB}{2} \right] = [114 \text{ kHz}; 126 \text{ kHz}]$$

Caracteristica de filtrare trebuie să fie



FTB de după translație de frecvență trebuie să fie axat pe frecvența purtătoare 10MHz banda de trecere trebuie să fie mai mare decât banda semnalului util BF

În banda utilă trebuie să aibă caracteristica de atenuare uniformă

b) Dacă secvența de biți la intrarea transmițătorului este 001, 111, 101, 110, faza absolută inițială a purtătorului este 0° și purtătorul local este recuperat cu un defazaj constant de 30°, care este secvența de biți demodulați pe cele 4 perioade de simbol. Se consideră că aceste simboluri sunt primele transmise.

Biți la intrare	001	111	101	110
Dupa CGN	000	100	111	101
La precodori dif	000	100	011	000
Faze transmise	0	180	135	0
Faze recepționate	30	210	165	30
K citit	001	101	100	001
Dec. Dif	001	100	111	101
CNG	000	111	101	110

2.

O transmisie DPSK, cu constelații de tip A, trebuie să asigure debitele binare $D_2 = 9600$ și $D_1 = 4800$ bps în banda de frecvențe [300, 3300]Hz

a) Determinați parametrii transmisiei (n , f_s , f_p , α) care să asigure probabilități minime de eroare transmisiilor cu cele două debite binare, și să permită o comutare cât mai simplă între cele două debite. Indicați constelațiile utilizate și desenați caracteristica de atenuare a FFE dacă modularea se realizează pe o purtătoare dreptunghiulară cu frecvență de 5MHz.

$$D_1 = n_1 \cdot f_s$$

$$D_2 = n_2 \cdot f_s$$

$$\left. \begin{array}{l} f_s(1 + \alpha) \leq LB \\ \alpha \in [0; 1] \end{array} \right\} \Rightarrow f_s \in [1500; 3000] \text{ Hz}$$

Deoarece f_s trebuie să fie divizor comun a D_1 și D_2 rezultă

$$f_s = 2400 \text{ Hz}$$

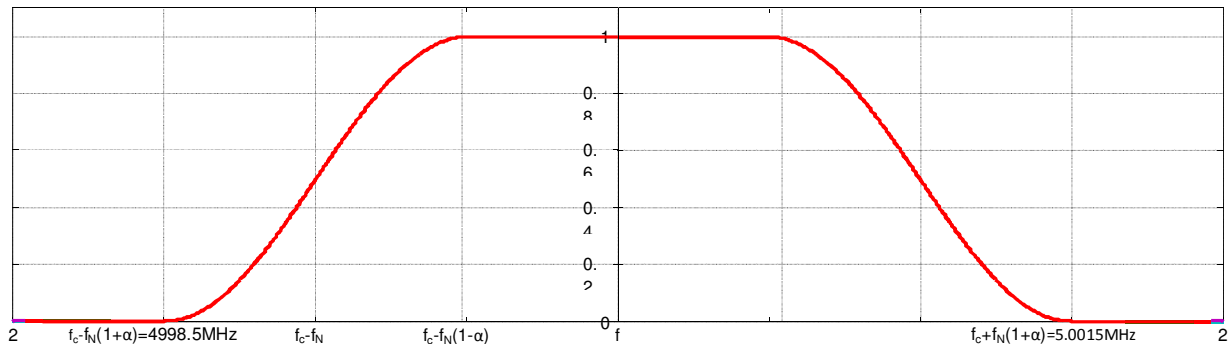
$$\alpha = \frac{3000}{2400} - 1 = 1.25 - 1 = 0.25$$

Ținând cont de valoarea lui f_s rezultă

$$n_1 = \frac{D_1}{f_s} = \frac{4800}{2400} = 2$$

$$n_2 = \frac{D_2}{f_s} = \frac{9600}{2400} = 4$$

Constelațiile utilizate sunt A4 și A16



b) Ce înțelegeți prin OQPSK? Ce avantaje și dezavantaje are față de QPSK?

-pentru a evita salturile de fază de 180° , de la un simbol la altul, ce apar la modulația QPSK, în cazul modulației OQPSK ("Offset QPSK")

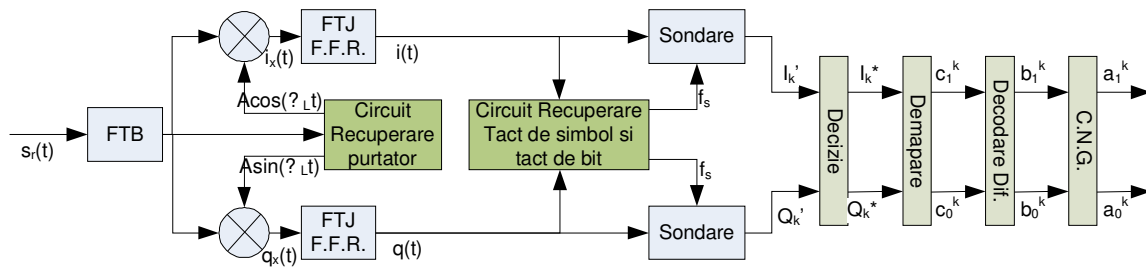
valorile semnalelor modulatorie I_k și Q_k nu se modifică în același moment de timp, la începutul perioadei de simbol.

-momentele de schimbare ale valorilor semnalelor modulatorie sunt decalate unul față de altul cu o jumătate de perioadă de simbol,

Avantaje: nu are salturi de 180 de grade

Dezavantaj necesită două semnale de tact

c) Un demodulator bazat pe metoda QAM recepționează semnalul cu debitul D_1 . Dați schema bloc a demodulatorului, și determinați secvența de biți de la ieșire dacă perechile $(I_k'; Q_k')$ după sondare sunt: (0.4; 0.8) (-0.3; 0.5) (-0.45; -0.99). Constelația de referință are fazorii pe cercul cu rază unitară



Dacă valorile sunt:

(0.4; 0.8) (-0.3; 0.5) (-0.45; -0.99)

Atunci coordonatele (I_k^* , Q_k^*) după decizie, utilizând constelația A4, vor fi:

(0; 1) (0; 1) (0; -1)

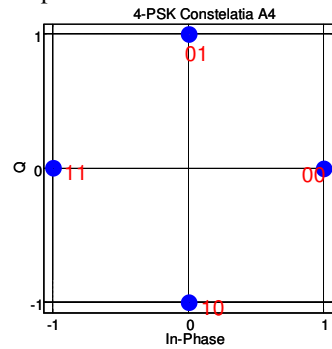
Biți după demapare vor fi:

01, 01, 11

După decodare diferențială vom avea:

01, 00, 10

După convertor din natural în Gray utilizând constelația:



01, 00, 11