

PROIECTAREA REȚELEI DE COMUNICAȚII MOBILE CELULARE ÎN DOMENIUL FRECVENȚĂ

Ilie AXENTI^{1*}, Ana BURLAC²

^{1,2}Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice, grupa RST- 201, Facultatea Electronică și Telecomunicații, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, R. Moldova.

*Autorul corespondent: Ilie Axenti, ilie.axenti@tse.utm.md

Coordonator științific: Ion AVRAM, dr., conf.univ, Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice, Facultatea Electronică și Telecomunicații, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, R. Moldova.

Rezumat. În lucrare se efectuează proiectarea rețelei de comunicații mobile celulare în domeniul frecvență. Pentru aceasta se îndeplinesc următoarele proceduri: control egalitate module frecvențe emisie-recepție, calcul număr total de canale, calcul număr canale de trafic, formarea seturilor de canale pentru fiecare celulă a clusterului, construirea canalului duplex dat.

Cuvinte cheie: Rețea, comunicații, mobile, canal, duplex, proiectare, frecvență.

Introducere

Scopul lucrării constă în descrierea procedurii de proiectare a rețelei mobile celulare în domeniul frecvență.

Date inițiale:

Să se proiecteze o rețea celulară de comunicații mobile conform următoarelor date inițiale:

$i=4$,

$j=1$,

Sistem GSM 900,

$\Delta F_1=890,55...912$ [MHz]

$\Delta F_2=935,55...957$ [MHz]

$\Delta f_c=200$ kHz = 0,2 [MHz]

Să se efectueze: construirea seturilor de canale pentru fiecare celulă a clusterului, să se construiască canalul duplex 3. Procesul de proiectare constă din următoarele etape:

1. Controlul egalității modulelor benzilor de frecvență $|\Delta F_1|$ și $|\Delta F_2|$;

$|\Delta F_1|=912 - 890,55$ [MHz] =21,45 [MHz],

$|\Delta F_2|=957 - 935,55$ [MHz] =21,45 [MHz].

Egalitatea se adeverește, adică $|\Delta F_1| = |\Delta F_2|$ și se efectuează calculele propriu-zise.

2. Se calculează numărul total N al canalelor în sistem după formula:

$$N = \frac{|\Delta F_1|}{\Delta f_c} = \frac{|\Delta F_2|}{\Delta f_c} \quad (1)$$

și se obține

$$N = \frac{21,45\text{MHz}}{0,2\text{MHz}} = 107,25 \text{ canale};$$

În calcule se va utiliza doar partea întreagă a rezultatului obținut $N=107$ canale, iar partea fracționară nu se utilizează și va fi indicată doar pe planul de frecvențe.

3. Se calculează numărul canalelor de trafic în sistem din formula:

$$N_{tr} = N - 1 \quad (2)$$

$$N_{tr} = 107 - 1 = 106 \text{ canale de trafic.}$$

4. Se calculează numărul k de celule în cluster după formula:

$$k = i^2 + i \cdot j + j^2 \quad (3)$$

$$\text{înlocuind se obține } k = 4^2 + 4 \cdot 1 + 1^2 = 21 \text{ celule.}$$

5. Se calculează numărul canalelor de trafic în fiecare celulă a clusterului după formula:

$$N_{tr/celulă} = \frac{N_{tr}}{k} \quad (4)$$

Substituind, obținem $N_{tr/celulă} = \frac{106}{21} = 5,04$ număr canale de trafic pe celulă.

Din rezultatul obținut putem face următoarele concluzii:

- a) În unele celule ale clusterului se va utiliza un număr de canale de trafic egal cu partea întreagă a rezultatului obținut,

$$\text{adica } N_{tr/cel} = 5,$$

- b) În celelalte celule ale clusterului se va utiliza un număr de canale de trafic egal cu partea întreagă a rezultatului obținut plus 1,

$$\text{adica } N_{tr/cel} = 5 + 1 = 6.$$

6. Se formează seturi de canale pentru fiecare celulă a clusterului după metoda tabelară.

Tabelul 1

Seturi canale pentru fiecare celulă a clusterului

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
									52											
									73											
									94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
106																				

Din tabel se fac concluziile:

- 1) Setul de canale numărul 10 conține următoarele canale:10,31,52,73,94.
- 2) În celula 1 se conțin 6 canale de trafic.
- 3) În celulele cu numerele de la 2 până la 21 se conțin câte 5 canale de trafic.

7. Se construiește planul de frecvențe al RCM proiectate și canalul duplex nr=3.

Canalul duplex reprezintă canalul de trafic prin care informația utilă poate fi transmisă concomitent în ambele direcții, adică atât de la ME→BS, cât și de la BS→MS. Acel 1 canal care s-a scăzut la etapa 3, s-a împărțit îndouă părți egale, care au format două benzi de protecție. În Fig. 1 este indicat planul de frecvențe și canalul duplex nr.n 3.

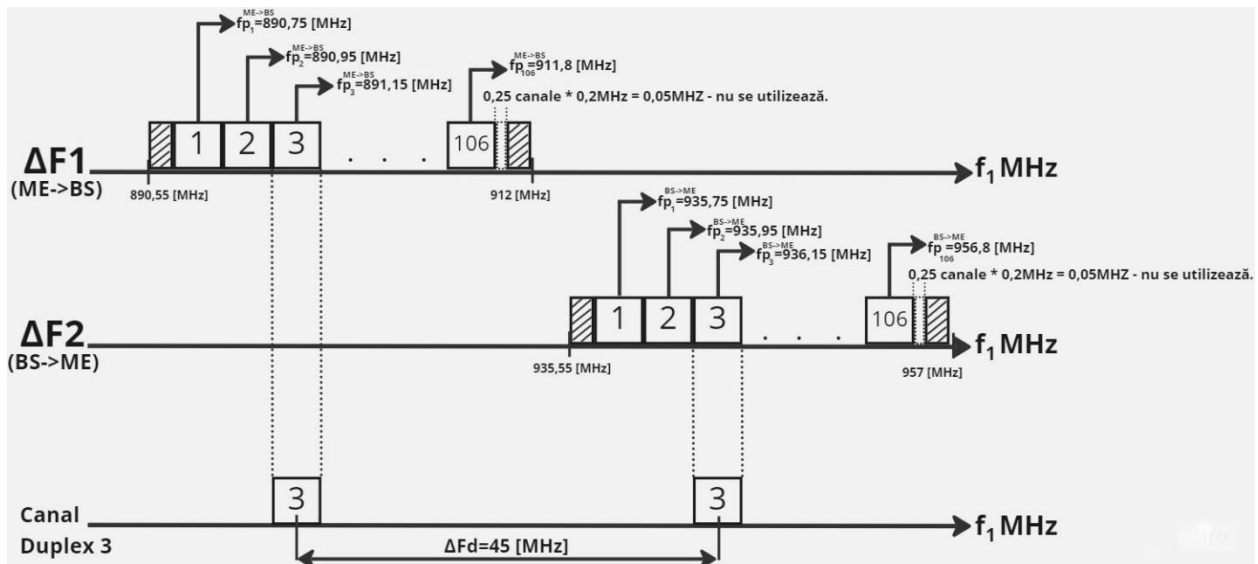


Figura 1. Construirea planului de frecvențe și a canalului duplex nr = 3

ΔF_d – departajare în frecvență a purtătoarelor canalelor simplex al unui canal duplex.

Concluzii

În lucrare a fost efectuat :

- Contorul egalității modulelor $|\Delta F_1|, |\Delta F_2|$. Modulele sunt egale și au valoare de $21,45$ [MHz],
- Calculul numărului de celule în cluster și s-a obținut valoare $k=21$,
- S-au construit seturi de canale pentru fiecare celulă a clusterului.
- S-a construit planul de frecvențe și canalul duplex nr.3.

Referințe

- Ion Avram. Comunicații mobile. Ciclu de prelegeri. Chișinău: Secția Redactare și Editare a UTM, 2011. - 103 p.
- Ion Avram. Îndrumar metodic Lucrarea individuală nr.1. Proiectarea în frecvență a rețelelor de comunicații mobile. Chișinău: Secția editare și redactare a UTM, 2022 - 14 p.