



**MINISTERUL TEHNOLOGIEI INFORMAȚIEI ȘI COMUNICAȚIILOR AL REPUBLICII MOLDOVA
МИНИСТЕРСТВО ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СВЯЗИ РЕСПУБЛИКИ МОЛDOVA**

**ORDIN
ПРИКАЗ**

_____ 2016

Chișinău

Nr. _____

***Cu privire la modificarea și completarea Reglementării tehnice
RT 38370700-003:2009 „Televiziune digitală. Sisteme, parametri
de bază și metode de măsurări”***

În temeiul prevederilor art. 3 alin. (1), lit. b) din Legea nr. 420-XVI din 22 decembrie 2006 privind activitatea de reglementare tehnică (Monitorul Oficial, 2007, nr. 36-38, art. 141) și pct. 8 subpct. 1) din Regulamentul privind organizarea și funcționarea Ministerului Tehnologiei Informației și Comunicațiilor, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 389 din 17 mai 2010 (Monitorul Oficial, 2010, nr. 78-80, art. 460), cu modificările și completările ulterioare,

ORDON:

1. Reglementarea tehnică RT 38370700-003:2009 „Televiziune digitală. Sisteme, parametri de bază și metode de măsurări”, aprobată prin Ordinul Ministerului Tehnologiei Informației și Comunicațiilor nr. 15 din 02 februarie 2012, se modifică și se completează după cum urmează:

1) În denumirea Reglementării tehnice sintagma „RT 38370700-003:2009” se exclude.

2) În punctul 2.1:

a) noțiunea de „adaptor de televiziune digitală” se substituie cu noțiunea „receptoare digitale – toate dispozitivele capabile să recepționeze și să decodeze semnalele televiziunii digitale, în scopul de a prezenta conținutul audio și video”, iar noțiunea de „televiziune prin internet” se exclude;

b) noțiunea „tipul modulației QAM-64” se exclude.

3) În punctul 2.2:

a) semnificația unor abrevieri se expune în redacție nouă:

DVB-C	sistem de radiodifuziune video digitală prin cablu (Digital Video Broadcasting Cable)
DVB-H	sistem de radiodifuziune video digitală pentru terminale portabile (Digital Video Broadcasting Handheld)
DVB-S	sistem de radiodifuziune video digitală prin satelit (Digital Video Broadcasting Satellite)
DVB-T	sistem de radiodifuziune video digitală terestră (Digital Video Broadcasting Terrestrial)
FEC	corecția în avans a erorilor (Forward Error Correction)

MPEG	familie de standarde de compresie a informației audio și video în format digital, elaborate de comitetul internațional de standardizare-Grupul de Experți al Imaginilor în Mișcare (Moving Pictures Experts Group)
OFDM	multiplexare cu diviziune în frecvență ortogonală
QAM	modulație de amplitudine în cuadratură (Quadrature Amplitude Modulation)
QPSK	(modulație cu) deviație de fază în cuadratură (Quadrature Phase Shift Keying)

b) se completează cu abrevieri noi în ordine alfabetică:

DVB	radiodifuziune video digitală (Digital Video Broadcasting)
DVB-T2	sistem de radiodifuziune video video digitală terestră de generația a doua (Digital Video Broadcasting - Second Generation Terrestrial)
DVB-S2	sistem de radiodifuziune video digitală prin satelit de generația a doua (Digital Video Broadcasting - Satellite Second Generation)
DVB-C2	sistem de radiodifuziune video digitală prin cablu de generația a doua (Digital Video Broadcasting - Cable Second Generation)
GSE	încapsularea fluxului generic (Generic Stream Encapsulation)
FFT	transformata Fourier rapidă (Fast Fourier Transform)
IPTV	sistem de televiziune digitală difuzat prin rețele bazate pe protocoale Internet (Internet Protocol Television)
HD	format de calitate a imaginii de înaltă definiție (High Definition)
LDPC	verificarea parității la densitate redusă (Low Density Parity Check)
MFN	rețea cu mai multe frecvențe (Multiple Frequency Network)
PAPR	raport de putere vîrf la medie (Peak to Average Power Ratio)
PSI	informația specifică a programului (Programme Specific Information)
SD	format de calitate a imaginii de definiție standard (Standard Definition)
T2-MI	interfața modulatorului DVB-T2 (DVB-T2 modulator interface)

c) se exclud următoarele abrevieri: BSS, FSS, LSB și TDM.

4) În punctul 3.2.1 se modifică banda de frecvență din „470-862” în „470-694”.

5) În punctul 3.2.2, alineatul doi, sintagma „Sistemul trebuie să definește” se substituie cu sintagma „Sistemul se definește”.

6) În punctul 3.2.3 termenii „bait, baiți” se substituie cu termenii „octet, octeți”.

7) În punctul 3.3 sintagma „Platformele sistemelor DVB (-T, -S, -C)” se substituie cu sintagma „Platformele sistemelor DVB (-T, -T2, -S, -S2, -C, -C2 și H).

Punctul 3.3. se completează cu un alineat nou:

„În funcție de mediul de transmisie sistemele de radiodifuziune video digitală se clasifică în trei categorii:

- Radiodifuziune digitală terestră (DVB-T/T2), care este realizată în diferite variante: staționar, pentru echipamente portabile, de înaltă definiție etc.;
- Radiodifuziune digitală cu transmisie ghidată prin cablu (DVB-C/C2);
- Radiodifuziune digitală cu transmisie de pe satelit (DVB-S/S2).

Aceste sisteme, cu modificările și completările ulterioare, sunt autorizate pentru transmisiuni video digitale pe teritoriul Republicii Moldova.”

8) Punctele 3.3.1, 3.3.2 și 3.3.3 se exclud.

9) În punctul 3.4 după sintagma „MPEG 7” se completează cu sintagma „MPEG H”.

10) Conținutul punctului 4 se expune în redacție nouă:

„Specificațiile DVB (-C/C2, -S/S2, -T/T2, -H) sînt distincte prin nivelul subsistemelor de adaptare la canalul de difuzare al programelor, în special, prin metodele și parametri utilizați în sincronizarea ciclică, în codificare și modulare și prin algoritmul de codificare al semnalului audio.

În perioada de tranziție la televiziunea digitală terestră în format DVB-T2 stațiile de televiziune analogică terestră nu trebuie să creeze perturbații prejudiciabile stațiilor digitale terestre și nu pot solicita protecție de la perturbațiile stațiilor digitale.

Următoarele moduri de operare sînt definite pentru transmisiile DVB: "1K, 2K, 4K, 8K, 16K și 32K”.

Toate aceste specificații pentru multiplexare folosesc sintaxa MPEG. Ele utilizează codul Reed-Solomon (204188, $t = 8$), care permite corectarea pînă la 8 octeți eronați aleatoriu într-un cuvînt recepționat de 204 octeți.

Cu toate acestea, specificația satelit adaugă codul de corecție al erorilor interne, iar specificația terestră adaugă codificarea corecției erorilor specificației satelit, interleavingul frecvenței și octeților.

Metodele de modulare sînt, de asemenea, diferite, fiind adaptate la caracteristicile canalelor.”

11) Punctul 4.1 se modifică și se expune în redacție nouă:

„4.1. PARAMETRII DE BAZĂ A SISTEMULUI DE RADIODIFUZIUNE VIDEO DIGITALĂ TERESTRĂ DVB-T/T2

Sistemele DVB-T/T2 au fost elaborate cu proprietăți de flexibilitate substanțială, asigurată opțiunilor de selectare a unei game largi de parametri, realizați în scopul adaptării la toate canalele pentru diverse regimuri de lucru, inclusiv recepție fixă, mobilă și portabilă, precum și construirea rețelelor monofrecvență.

Implementarea televiziunii digitale terestre în Republica Moldova se va efectua pe baza sistemului DVB-T2.

Standardul DVB-T2 este bazat pe aceleași principii ca și DVB-T, oferind o flexibilitate foarte mare pentru modurile de transmitere. DVB-T2 oferă o rată de transfer a informației mult mai mare sau un semnal mult mai rezistent erorilor. Rata mai mare de transfer, împreună cu codarea MPEG-4 înseamnă posibilitatea transmiterii a mai multe de 2 canale HD pe același multiplex.

Sistemul DVB-T2 este definit ca un bloc funcțional de echipamente, ce asigură adaptarea semnalului televizat digital, prezentat în banda principală de frecvențe la ieșirea multiplexorului de transport MPEG-4, la caracteristicile unui canal radio standard de difuziune terestră, avînd lărgimea de bandă de 8 MHz.

În funcție de schema de transmisie selectată în sistemul DVB-T2 se vor forma patru grupuri de constelații de semnal uniforme pentru transmiterea ierarhică (cu utilizarea QPSK, 16 QAM, 64 QAM și 256 QAM).

Spectrul teoretic al semnalului OFDM pentru un canal cu lărgimea de bandă de 8 MHz este prezentat în Figura 4.1.1.

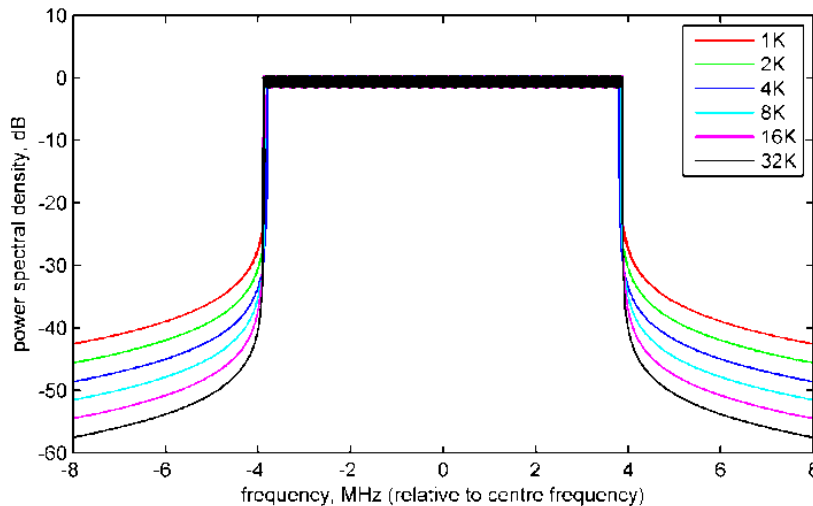


Figura 4.1.1. Spectrul semnalului OFDM

Pentru fiecare dintre sistemele de televiziune color (vezi Figura 4.1.2) se stabilește masca sa spectrală de protecție în afara benzii (valoarea admisibilă pentru distribuția spectrală a puterii în afara benzii, exprimată în dB).

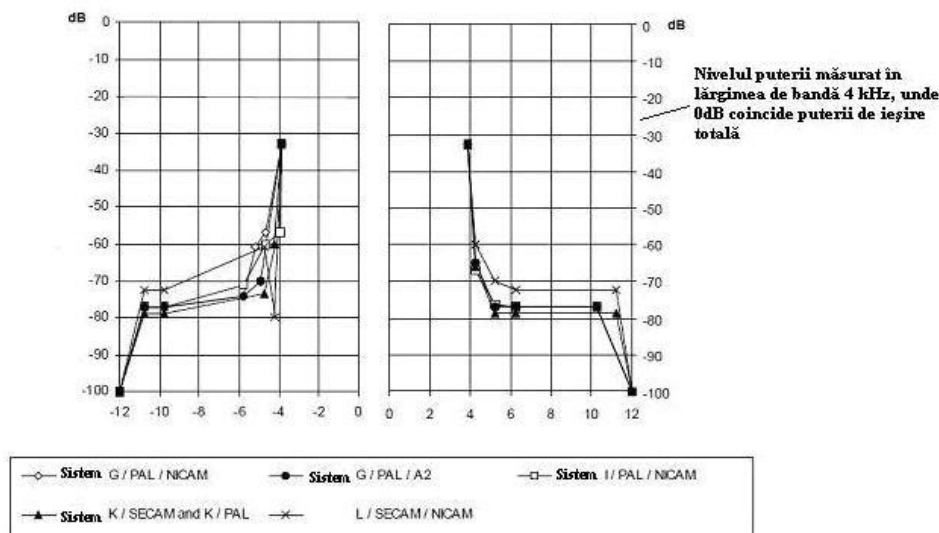


Figura 4.1.2. Măștile spectrale de protecție

Totodată, există noțiunea de mască critică și necritică. Mască necritică (pentru canalul digital) se va utiliza în cazul canalului analogic adiacent. Această mască are cerințe minimale de protecție față de canalul analogic și se va aplica în cazurile când:

- nu sînt deosebiri de polarizare între canalul analogic și cel digital;
 - componentele de putere ale emițătoarelor sînt egale (puterea de vîrf a emițătorului analogic P_A este egală cu puterea medie a emițătorului digital P_D).
- În cazul în care puterile de ieșire nu sînt egale, atunci punctele critice ale măștii (Figura 4.1.2) trebuie să fie corectate proporțional cu limitele diferențelor de putere prin coeficientul de corecție C :

$$C_{[dB]} = P_{A \min}[dBW] - P_{D \max}[dBW] \quad (1)$$

Masca critică (Figura 4.1.3) se va utiliza în cazurile cînd pe canalele adiacente ale emițătorului DVB-T2 se difuzează alte tipuri de servicii (de putere redusă sau care lucrează numai la recepție). În aceste cazuri, cerințele pentru selectivitate (reprimarea în afara canalului) sînt semnificativ mai mari decît în cazul măștii necritice.

Frecvența nominală centrală f_c a semnalului radioelectric se va determina de expresia:

$$f_{c[MHz]} = 474 + 8(N - 21), \quad (2)$$

unde, N este numărul canalului

În expresia (2) frecvența nominală centrală a semnalului RF este indicată pentru banda 470-694 MHz cu lărgimea benzii canalului de 8 MHz. Pentru îmbunătățirea utilizării spectrului de frecvențe, se admite ofsetul frecvenței nominale centrale.

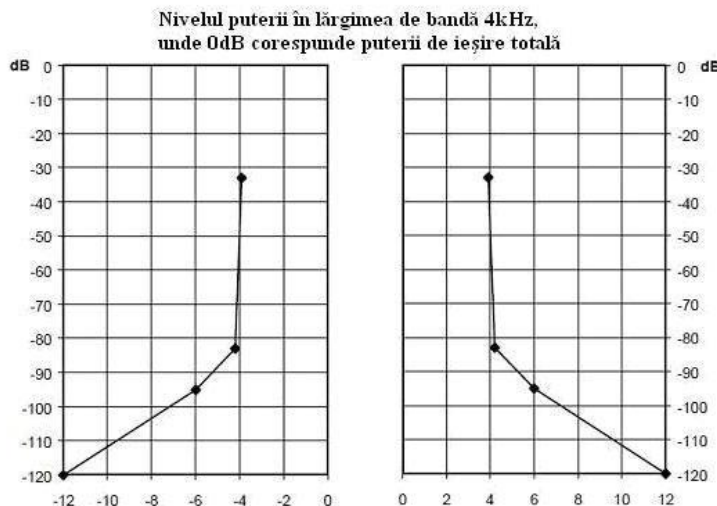


Figura 4.1.3. Masca critică

Parametrii tehnici de bază ai sistemelor DVB-T și DVB-T2 sunt prezentați în Tabelul 4.1.1.

Tabelul 4.1.1. Parametrii tehnici de bază ai sistemelor DVB-T și DVB-T2

Caracteristica	DVB-T	DVB-T2
Frecvența corecției erorilor (FEC)	Codarea convoluțională + Reed Solomon 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	LDPC + BCH 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6
Tipuri de modulare	QPSK, 16QAM, 64QAM	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
Intervalul de gardă	1/4, 1/8, 1/16, 1/32	1/4, 19/128, 1/8, 19/256, 1/16, 1/32, 1/128
Moduri (FFT Size)	2K, 8K	1k, 2K, 4k, 8K, 16k, 32k
Semnale pilot dispersate	8% din toate	1%, 2%, 4%, 8% din toate
Semnale pilot continui	2,0% din toate	0,4%-2,4%, (0,4%-0,8, în 8k-32k)

Lărgimea de bandă	6, 7, 8 MHz	1.7, 5, 6, 7, 8, 10 MHz
Rata de transfer a datelor	24Mbit/s	40 Mbit/s
Rata maximă de transfer a datelor (20 dB semnal/zgomot)	31.7Mbit/s (folosind 8MHz)	45.5 Mbit/s (folosind 8 MHz)
Rata semnal/zgomot, necesară (24 Mbit/s)	16.7 dB	10.8dB

Parametrii de funcționare a sistemului DVB-T și a sistemului DVB-T2 sunt prezentați în Tabelul 4.1.2 și respectiv Tabelul 4.1.3.

Tabelul 4.1.2. Parametrii de bază de funcționare a sistemului DVB-T

Parametru	Valorile parametrului							
	8k				2k			
Numărul purtătoarelor în simbolul OFDM	6817				1705			
Numărul purtătoarelor utile în simbolul OFDM	6048				1512			
Numărul semnalelor-pilot dispersați în cadrul OFDM	524				131			
Numărul semnalelor-pilot cu repetări incontinue în cadrul OFDM	177				45			
Numărul purtătoarelor de semnalizare ale parametrilor de transmisie din cadrul OFDM	68				17			
Durata componentei utile a simbolului OFDM, μ s	896				224			
Ecartul între purtătoarele adiacente, Hz	1116				4464			
Ecartul între purtătoarele marginale în simbolul OFDM, MHz	7,608258				7,611607			
Frecvența de consecutivitate a simbolurilor datelor, MHz	6,75				6,75			
Lărgimea benzii de frecvențe a canalului, MHz	6, 7 și 8				6, 7 și 8			
Numărul biților per simbol	2,4,6				2,4,6			
Codarea Reed-Solomon	T=8 (204, 188)				T=8 (204, 188)			
Durata secvenței pseudoaleatorie, bait	1503				1503			
Rata de transmisie a datelor utile, Mbps	4,98...31,67				4,98...31,67			
Rata codului intern	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8				1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8			
Modularea purtătoarelor	QPSK, 16QAM, 64QAM				QPSK, 16QAM, 64QAM			
Intervalul de gardă relativ T_G/T_U	1/4	1/8	1/16	1/32	1/4	1/8	1/16	1/32
Durata componentei utile a simbolului T_U , μ s	896				224			
Durata intervalului de gardă T_G , μ s	224	112	56	28	56	28	14	7
Durata simbolului $T_S = T_G + T_U$, μ s	1120	1008	952	924	280	252	238	231
Distanțarea maximală între emițătoarele din rețeaua monofrecvență (SFN), km	67,2	33,6	16,8	8,4	16,8	8,4	4,2	2,1

Tabelul 4.1.3. Parametrii de bază de funcționare a sistemului DVB-T2

Parametru		Modul 1k	Modul 2k	Modul 4k	Modul 8k	Modul 16k	Modul 32k
Numarul total de purtătoare K_{total}	mod normal	853	1705	3409	6817	13633	27265
	mod extins	n/a	n/a	n/a	6913	13921	27841
Numarul minim de purtătoare K_{min}	mod normal	0	0	0	0	0	0
	mod extins	n/a	n/a	n/a	0	0	0
Numarul maxim de purtătoare K_{max}	mod normal	852	1704	3408	6816	13632	27264
	mod extins	n/a	n/a	n/a	6912	13920	27840
Numărul de purtătoare în modul extins (nota 2)		0	0	0	48	144	288
Durata, T_U		1024T	2048T	4096T	8192T	16384T	38768T
Durata, T_U μ s (nota 3)		112	224	448	896	1792	3584

Spațiu purtătoarelor 1/ T_U (Hz) (nota 1 și 2)		8929	4464	2232	1116	558	279
Spațiu dintre purtătoare K_{min} și K_{max} (nota 2)	mod normal	7,61MHz	7,61MHz	7,61MHz	7,61MHz	7,61MHz	7,61MHz
	mod extins	n/a	n/a	n/a	7,71MHz	7,77MHz	7,77MHz

T - perioada elementară, T_U - perioada elementară în dependență de lărgimea de bandă

Nota 1 - Valoarea cu italic este valoare aproximată

Nota 2 - Aceasta valoare este folosită pentru definirea secvenței pilot, atât în modul normal cât și cel extins

Nota 3 - Valori pentru canale cu lărgimea de bandă de 8 MHz

În tabelul 4.1.4 sînt prezentate valorile necesare minimale a raportului purtătoare/zgomot (C/N) a transmisiei non-ierarhice pentru obținerea $BER = 2 \times 10^{-4}$ la ieșirea decodorului Viterbi (valorile teoretice calculate) pentru toate combinațiile ratelor de codificare și tipurilor de modulare pentru standardul DVB-T.

Tabelul 4.1.4. Parametrii de bază de exploatare ai standardului DVB-T

Modularea	C/N necesar pentru $BER = 2 \times 10^{-4}$ după Viterbi QEF după Reed-Solomon				Rata de biți (Mbps)			
	Rata de codare	Canalul Gaussian	Canalul Rician	Canalul Rayleigh	$\Delta/T_U = 1/4$	$\Delta/T_U = 1/8$	$\Delta/T_U = 1/16$	$\Delta/T_U = 1/32$
QPSK	1/2	3,1	3,6	5,4	4,98	5,53	5,85	6,03
	2/3	4,9	5,7	8,4	6,64	7,37	7,81	8,04
	3/4	5,9	6,8	10,7	7,46	8,29	8,78	9,05
	5/6	6,9	8,0	13,1	8,29	9,22	9,76	10,05
	7/8	7,7	8,7	16,3	8,71	9,68	10,25	10,56
16QAM	1/2	8,8	9,6	11,2	9,95	11,06	11,71	12,06
	2/3	11,1	11,6	14,2	13,27	14,75	15,61	16,09
	3/4	12,5	13,0	16,7	14,93	16,59	17,56	18,10
	5/6	13,5	14,4	19,3	16,59	18,43	19,52	20,11
	7/8	13,9	15,0	22,8	17,42	19,35	20,49	21,11
64QAM	1/2	14,4	14,7	16,0	14,93	16,59	17,56	18,1
	2/3	16,5	17,1	19,3	19,91	22,12	23,42	24,13
	3/4	18,0	18,6	21,7	22,39	24,88	26,35	27,14
	5/6	19,3	20,0	25,3	24,88	27,65	29,27	30,16
	7/8	20,1	21,0	27,9	26,13	29,03	30,74	31,67

În tabelul 4.1.5 sînt prezentate valorile necesare minimale a raportului purtătoare/zgomot (C/N) a transmisiei pentru obținerea $BER = 1 \times 10^{-7}$ la ieșirea decodorului LDPC pentru toate combinațiile ratelor de codare și tipurilor de modulare pentru standardul DVB-T2.

Tabelul 4.1.5. Parametrii de bază de exploatare ai standardului DVB-T2

Modulare	Rata de codare	Eficiența spectrală	C/N necesar pentru $BER = 1 \times 10^{-7}$ după decodorul LDPC			
			Canalul Gaussian (AWGN)	Canalul Rician (F1)	Canalul Rayleigh (P1)	0dB canalul de rezonanță
QPSK	1/2	0.99	1.0	1.2	2.0	1.7
QPSK	3/5	1.19	2.3	2.5	3.6	3.2
QPSK	2/3	1.33	3.1	3.4	4.9	4.5
QPSK	3/4	1.49	4.1	4.4	6.2	5.7
QPSK	4/5	1.59	4.7	5.1	7.1	6.6
QPSK	5/6	1.66	5.2	5.6	7.9	7.5

16-QAM	1/2	1.99	6.0	6.2	7.5	7.2
16-QAM	3/5	2.39	7.6	7.8	9.3	9.0
16-QAM	2/3	2.66	8.9	9.1	10.8	10.4
16-QAM	3/4	2.99	10.0	10.4	12.4	12.1
16-QAM	4/5	3.19	10.8	11.2	13.6	13.4
16-QAM	5/6	3.32	11.4	11.8	14.5	14.4
64-QAM	1/2	2.98	9.9	10.2	11.9	11.8
64-QAM	3/5	3.58	12.0	12.3	14.0	13.9
64-QAM	2/3	3.99	13.5	13.8	15.6	15.5
64-QAM	3/4	4.48	15.1	15.4	17.7	17.6
64-QAM	4/5	4.78	16.1	16.6	19.2	19.2
64-QAM	5/6	4.99	16.8	17.2	20.2	20.4
256-QAM	1/2	3.98	13.2	13.6	15.6	15.7
256-QAM	3/5	4.78	16.1	16.3	18.3	18.4
256-QAM	2/3	5.31	17.8	18.1	20.1	20.3
256-QAM	3/4	5.98	20.0	20.3	22.6	22.7
256-QAM	4/5	6.38	21.3	21.7	24.3	24.5
256-QAM	5/6	6.65	22.0	22.4	25.4	25.8

12) Numărul punctului 4.1.2 se schimbă în 4.2 și respectiv numerotarea în continuare a subpunctelor se va modifica corespunzător.

13) Punctul 4.2 se expune în redacție nouă:

„4.2. PARAMETRII EMITĂTOARELOR DE TELEVIZIUNE DIGITALĂ TERESTRĂ DVB-T/T2

4.2.1 Puterea de ieșire a emițătorului se caracterizează ca valoarea efectivă a puterii semnalului radio la ieșirea emițătorului. Valoarea nominală a puterii de ieșire a emițătorului este selectată din șirul: 10; 25; 50; 100; 200; 500; 1000; 2000; 5000 W sau se stipulează în cerințele tehnice pentru tipul concret al emițătorului.

4.2.2 Devierea puterii de ieșire a emițătorului de la valoarea nominală – nu mai mare de $\pm 10\%$.

4.2.3 Emițătoarele pentru standardul DVB-T trebuie să asigure transportul fluxului de date cu viteze, indicate în tabelul 4.2.1, la parametrii corespunzători ai semnalului de ieșire (tipul modulației, viteza de codare, interval de protecție), în regimurile purtătoarelor 2K și 8K.

Tabelul 4.2.1. Viteza de transport date pentru standardul DVB-T (MBit/s)

Tipul modulației	Viteza de codare	Interval de protecție			
		1/4	1/8	1/16	1/32
QPSK	1/2	4,98	5,53	5,85	6,03
	2/3	6,64	7,37	7,81	8,04
	3/4	7,46	8,29	8,78	9,05
	5/6	8,29	9,22	9,76	10,05
	7/8	8,71	9,68	10,25	10,56
16 QAM	1/2	9,95	11,06	11,71	12,06
	2/3	13,27	14,75	15,61	16,09
	3/4	14,93	16,59	17,56	18,10
	5/6	16,59	18,43	19,52	20,11
	7/8	17,42	19,35	20,49	21,11
64 QAM	1/2	14,93	16,59	17,56	18,10
	2/3	19,91	22,12	23,42	24,13
	3/4	22,39	24,88	26,35	27,14
	5/6	24,88	27,65	29,27	30,16
	7/8	26,13	29,03	30,74	31,67

4.2.4 Pentru standardul DVB-T2 rata maximă de transfer este atinsă pentru modul 32k cu intervalul de gardă 1/128. Valorile ratelor de transfer maxime și configurarea recomandată a emițătoarelor pentru modul 32k cu intervalul de gardă 1/128 pentru diferite tipuri de modulație sunt prezentate în tabelul 4.2.2.

Tabelul 4.2.2. Rata de transfer maximă și configurarea recomandată pentru setările 8 MHz, 32K, 1/128, PP7, pentru standardul DVB-T2

Modulare	Rata de codare	Rata de biți maximum absolută			Configurarea recomandată		
		rata de biți Mbit/s	lungime cadru	blocuri FEC în cadru	rata de biți Mbit/s	lungime cadru	blocuri FEC în cadru
QPSK	1/2	7,49255	62	52	7,4442731	60	50
	3/5	9,003747			8,9457325		
	2/3	10,01867			9,9541201		
	3/4	11,27054			11,197922		
	4/5	12,02614			11,948651		
	5/6	12,53733			12,456553		
16-QAM	1/2	15,03743	60	101	15,037432	60	101
	3/5	18,07038			18,07038		
	2/3	20,10732			20,107323		
	3/4	22,6198			22,619802		
	4/5	24,13628			24,136276		
	5/6	25,16224			25,162236		
64-QAM	1/2	22,51994	46	116	22,481705	60	151
	3/5	27,06206			27,016112		
	2/3	30,11257			30,061443		
	3/4	33,87524			33,817724		
	4/5	36,1463			36,084927		
	5/6	37,68277			37,618789		
256-QAM	1/2	30,08728	68	229	30,074863	60	202
	3/5	36,15568			36,140759		
	2/3	40,23124			40,214645		
	3/4	45,25828			45,239604		
	4/5	48,29248			48,272552		
	5/6	50,34524			50,324472		

4.2.5 BER, măsurat la intrarea în decoderul Viterbi trebuie să fie nu mai mare de 10^{-9} pentru DVB-T și respectiv 10^{-7} după decodorul LDPC pentru DVB-T2.

4.2.6 Valoarea medie pătrată a MER a emițătorului trebuie să fie nu mai mică de 35 dB pentru ambele standarde DVB-T și DVB-T2.

4.2.7 Valoarea END în tractul emițătorului nu trebuie să depășească 0,5 dB.

4.2.8 Nivelul puterii componentelor în afara benzii ale spectrului semnalului de ieșire al emițătorului în limitele abaterii de la frecvența de centru ± 12 MHz nu trebuie să iasă în afara măștii de restricție, coordonatele punctelor de nod ale cărei se prezintă în tabelul 4.2.3.

Tabelul 4.2.3. Coordonatele punctelor de nod ale măștii de restricție a spectrului semnalului de ieșire al emițătorului DVB-T/T2

Abaterea de la frecvența de centru, MHz	Nivelul puterii componentelor în afara benzii ale spectrului, dB
- 12	- 67,2
- 10,75	- 45,9
- 9,75	- 45,9
- 4,75	- 40,8
- 4,185	- 26,2
- 3,9	0
3,9	0
4,25	- 33,3
5,25	- 45,9
6,25	- 45,9
11,25	- 45,9
12	- 67,2

Forma măștii de restricție a spectrului semnalului de ieșire al emițătorului DVB-T/T2 este prezentată în Figura 4.2.4.

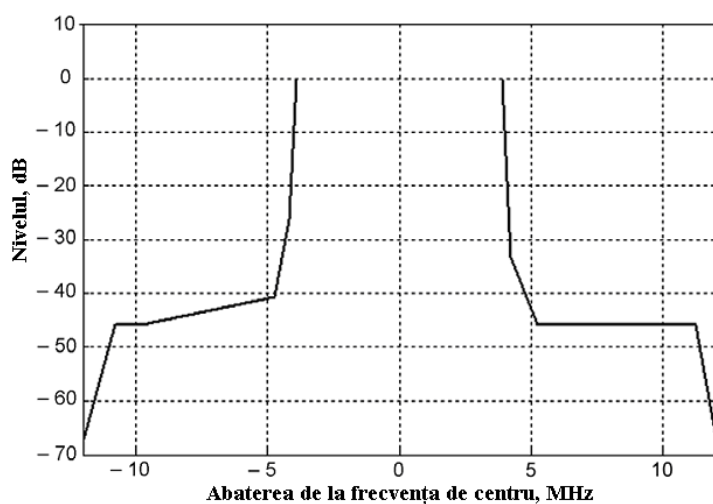


Figura 4.2.4. Forma măștii de restricție a spectrului semnalului de ieșire a emițătorului DVB-T/T2

Masca de restricție dată stabilește nivelul admisibil al componentelor în afara benzii semnalului de ieșire al emițătorului, dacă în canalele adiacente funcționează emițătoare TV analogice și îndeplinesc următoarele condiții:

- antenele emițătoarelor analogice și digitale sînt amplasate pe același pilon;
- emisiile semnalelor analogice și digitale au polarizare identică;
- puterea aparent radiată isotropică (P.A.R.i) al emițătorului digital E_d și P.A.R.i. de vîrf a emițătorului analogic E_a sînt identice.

Dacă puterile radiate ale emițătoarelor nu sînt identice, atunci la valorile nivelului puterii componentelor din afara benzii, impuse de către masca de restricție dată, este necesar a adăuga valoarea de corecție ΔE , dB, calculată cu formula:

$$\Delta E = 10 \lg E_a / E_d,$$

Unde - E_a - P.A.R.i. de vîrf a emițătorului analogic, dB;

- E_d - P.A.R.i a emițătorului digital, dB.

4.2.9 Nivelul puterii oricărei emisii nedorite a emițătorului în referință cu puterea de ieșire a emițătorului în banda de frecvență de la 30 MHz pînă la 2,5 GHz

pentru emițătoarele din banda III și de la 30 MHz pînă la 4GHz pentru emițătoarele din banda IV și V nu vor depăși minus 60 dB.

4.2.10 Valoarea frecvenței de centru a emițătorului trebuie să asigure incadrarea spectrului oscilației emise în limitele canalului setat.

Devierea admisibilă a frecvenței de centru a emițătorului de la valoarea nominală pe parcursul unei luni – nu mai mare de ± 100 Hz.

14) În denumirea punctului 4.3. se adaugă sintagma „DVB-T/T2”.

15) Subpunctul 4.3.1 se expune în redacție nouă: „Emițătoarele de televiziune digitală terestră DVB-T/T2 (în continuare - emițătoare) trebuie să corespundă cerințelor prezentului regulament și să fie exploatate în conformitate cu documentele tehnice pentru tipuri concrete de emițătoare”.

16) Subpunctul 4.3.12.2 se expune în redacție nouă: „Securitatea antiincendiară a emițătoarelor trebuie să corespundă cerințelor Regulamentului tehnic „Reguli generale de apărare împotriva incendiilor în Republica Moldova” PT DSE 1.01-2005 (Aprobat prin Hotărîrea Guvernului Republicii Moldova nr. 1159 din 24 octombrie 2007)”.

17) Subpunctul 4.3.12.3 se expune în redacție nouă: „Valorile admisibile ale nivelelor tensiunii și densității cîmpului electromagnetic la locurile de muncă ale personalului nu trebuie să depășească valorile, stabilite de SanPiN N2.2.4/2.1.8.055-96 din 08.05.1996 „Iradierile electromagnetice a diapazonului frecvențelor radio” și Indicațiile metodice nr.4.3.045-96 din 02.02.1996 „Determinarea cîmpului electromagnetic în locurile amplasării mijloacelor de televiziune și radiodifuziune”, aprobate prin Hotărîrea Ministerului Sănătății al Republicii Moldova nr. 01-8/35 din 19 ianuarie 1998”.

18) Subpunctul 4.3.13.1 alin. 1 se expune în redacție nouă: „Emițătoarele, după emisiile componentelor armonice în rețeaua de alimentare, trebuie să corespundă cerințelor Reglementării tehnice „Radiocomunicații și radiodifuziune. Utilizarea efectivă a spectrului de frecvențe și evitarea perturbațiilor nocive” (Aprobată prin Ordinul Ministerului Dezvoltării Informaționale nr. 52 din 28 aprilie 2007, cu modificările și completările ulterioare)”.

19) În denumirea și textul punctului 5 noțiunea „DVB-C” se substituie cu noțiunea „DVB-C/C2” iar noțiunea „DVB-S” se substituie cu noțiunea „DVB-S”.

20) Subpunctul 5.3 se modifică în punctul 6 și se expune în redacție nouă:

„6. METODE DE MĂSURĂRI ALE SISTEMELOR DE TELEVIZIUNE DIGITALĂ TERESTRĂ DVB-T/T2

6.1. GENERALITĂȚI

6.1.1. Parametrii emițătoarelor, în caz că nu se specifică condițiile de măsurare, se măsoară în condiții climaterice normale:

- temperatura aerului de la 15 °C pînă la 35 °C;
- umeditatea relativă a aerului de la 45 % pînă la 55 % la temperatura de 20 C;
- presiunea atmosferică de la 86 pînă la 106 kPa;
- la tensiunea rețelei de alimentare nominală, cu o abatere admisibilă nu mai mult de ± 5 %.

6.1.2. Emițătorul, mijloacele de măsurare și echipamentele suplimentare

trebuie să fie pregătite în conformitate cu documentația tehnică. Măsurarea parametrilor se efectuează nu mai devreme de peste 30 min după conectarea emițătorului și mijloacelor de măsurare.

6.1.3. Parametrii emițătoarelor se măsoară în cazul lucrului pe sarcină ajustată sau pe wattmetrul puterii absorbite.

6.1.4. Lista mijloacelor de măsurare și a echipamentelor suplimentare, cu indicarea caracteristicilor metrologice de bază, este prezentată în Anexa A. Se admite utilizarea altor mijloace de măsurare, ce asigură limitele necesare și precizia măsurărilor. Mijloacele de măsurare trebuie să fie supuse verificării metrologice sau etalonării. Toate măsurările se efectuează în conformitate cu instrucțiunile de exploatare ale mijloacelor de măsurare.

6.2. MĂSURAREA PARAMETRILOR DE BAZĂ AI EMIȚĂTOARELOR DE TELEVIZIUNE DIGITALĂ TERESTRĂ

6.2.1. Măsurarea puterii de ieșire a emițătorului se efectuează cu ajutorul wattmetrului după schema, prezentată în Figura 6.2.1.

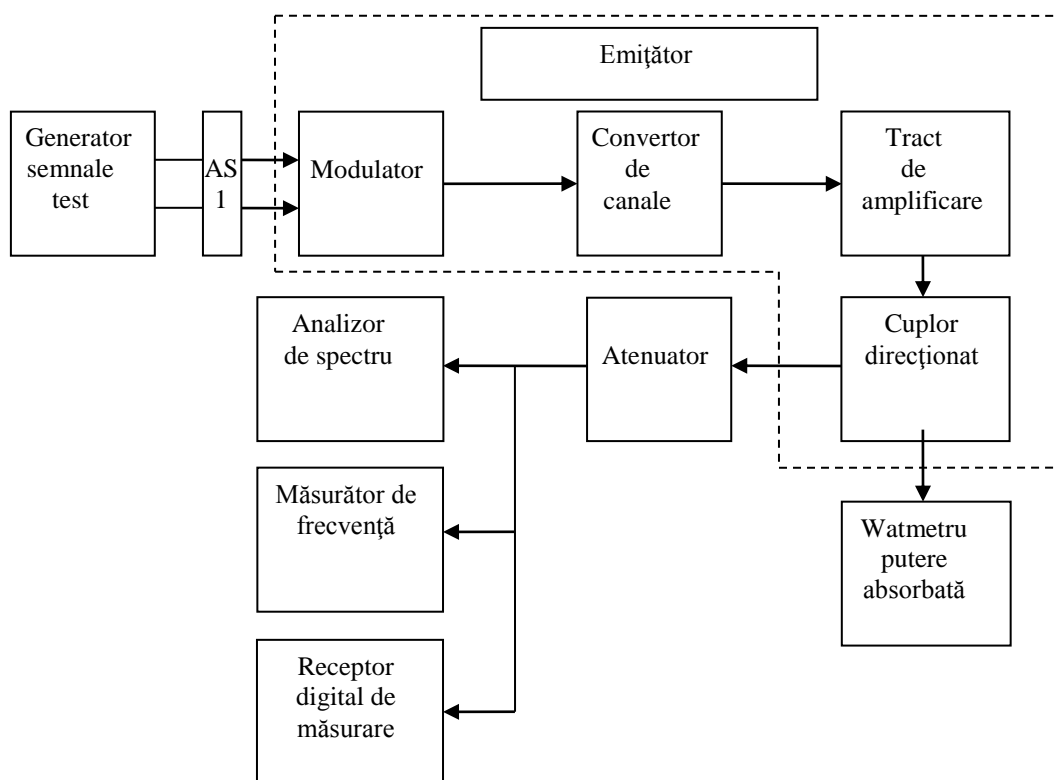


Figura 6.2.1. Schema măsurării parametrilor de bază ai emițătorului

Prin intermediul modulatorului emițătorului se instalează consecutiv regimurile de lucru ale purtătoarelor emițătorului 1k, 2K, 4k, 8k, 16k, 32k pentru DVB-T2 (2k și 8k pentru DVB-T) și tipurile de modulație QPSK, 16QAM, 64QAM și 256QAM pentru DVB-T2 și QPSK, 16QAM, 64QAM pentru DVB-T cu parametrii, corespunzători vitezei maxime de transport a datelor, conform tabelor 4.2.1 și 4.2.2. De la generatorul semnalelor de testare către una din intrările modulatorului se aplică fluxul de transport date respectiv, ce conține secvențe aleatorii și clipuri video de test.

Determinarea valorii puterii de ieșire a emițătorului se efectuează conform indicațiilor wattmetrului puterii de absorbție.

Valorile puterii de ieșire măsurate ale emițătorului pentru toate regimurile purtătoarelor și toate tipurile de modulație nu trebuie să difere de la cea nominală cu mai mult de $\pm 10\%$.

6.2.2. Verificarea transmisiei fluxului de date se efectuează după schema, indicată în figura 6.2.1. În cazul în care nivelul semnalului emițătorului la ieșirea cuplurului direcționat depășește nivelele de intrare admisibile ale mijloacelor de măsurare, este necesar de utilizat un atenuator suplimentar.

Controlul se efectuează în următoarea consecutivitate:

- Cu ajutorul organelor de dirijare ale modulatorului emițătorului se stabilesc consecutiv parametrii semnalului emis al emițătorului, ce corespund vitezei maxime pentru fiecare tip de modulație conform tabelelor 4.2.1 și 4.2.2;

- La intrările AS1 și SP1 ale modulatorului de la generatorul semnalelor de testare se transmit fluxurile de viteze corespunzătoare, ce conțin tabele televizate de testare și clipuri video de testare;

- Emisia semnalelor se controlează prin vizualizarea programului selectat pe ecranul receptorului digital de măsurare; în caz că receptorul de măsurare nu are regim de vizualizare a clipurilor video, la schema de măsurare se va conecta suplimentar un receptor de televiziune digital pentru controlul imaginii;

- Totodată, cu ajutorul receptorului digital de măsurare se controlează informația privind TPS și viteza transmisiei.

Controlul se efectuează pentru toate regimurile purtătoarelor la direcționarea fluxurilor către intrările AS1 și SP1 ale modulatorului.

În toate regimurile, pe ecranul receptorului digital de măsurare sau receptorului de televiziune digital trebuie să lipsească distorsiunile imaginii televizate, iar parametrii mășurați și viteza de transmisie trebuie să corespundă tabelelor 4.2.1 și 4.2.2.

6.2.3. Modificarea BER înainte de decoderul intern Viterbi și valoarea medie pătrată a MER a emițătorului se efectuează concomitent cu măsurarea transmisiei fluxurilor de date. Pentru aceasta, la una din intrările modulatorului, de la generatorul semnalelor de testare se direcționează fluxuri de date de viteză corespunzătoare, ce conțin secvențe aleatorii și pachete cu zerouri.

Nivelul semnalului măsurat la intrarea receptorului digital de măsurare trebuie să fie suficient pentru excluderea influenței perturbațiilor exterioare sau zgomotelor intrinsece ale receptorului de măsurare.

Valoarea măsurată BER la intrarea decoderului intern nu trebuie să depășească 10^{-9} , iar MER să fie nu mai puțin de 35 dB.

6.2.4. Măsurarea zgomotelor echivalente ale pierderilor emițătorului se efectuează în 2 etape.

La prima etapă se măsoară zgomotelor echivalente ale pierderilor tractului de amplificare în conformitate cu schema, indicată în Figura 6.2.2.

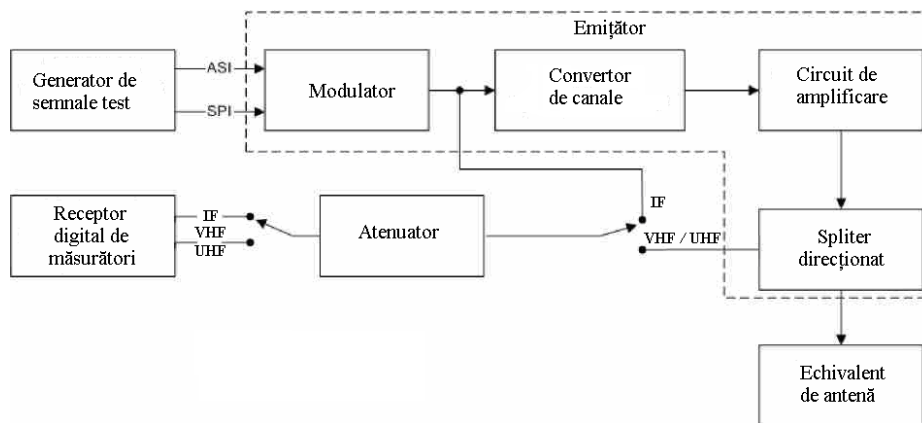


Figura 6.2.2. Schema măsurării zgomotelor echivalente ale pierderilor tractului de amplificare al emițătorului

Măsurările se efectuează în următoarea consecutivitate:

- Se stabilește regimul de lucru al emițătorului, ce corespunde vitezei maxime de transport a informației (pentru DVB-T: modulația - 64-QAM, interval de gardă - 1/32, viteza codului - 5/8; pentru DVB-T2: modulația - 256-QAM, interval de gardă - 1/128, viteza codului - 5/6);

- Intrarea atenuatorului se conectează la ieșirea modulatorului, iar ieșirea atenuatorului la intrarea frecvenței intermediare a receptorului digital de măsurare;

- Generatorul de zgomot încorporat fiind deconectat, cu ajutorul atenuatorului extern și atenuatorului intern al receptorului digital de măsurare se instalează un astfel de nivel al puterii la intrarea receptorului digital de măsurare, la care probabilitatea eroarei de bit a recepției la ieșirea decoderului intern Viterbi (P_{er}) s-ar afla în intervalul de la 10^{-3} până la 10^{-5} . În continuare, cu ajutorul atenuatorului extern se mărește nivelul semnalului de intrare al receptorului cu 20 dB;

- Se conectează generatorul de zgomot încorporat și, reglând nivelul zgomotului, se efectuează măsurarea P_{er} în limitele valorilor de la 10^{-3} până la 10^{-5} la diferite valori ale raportului semnal-zgomot;

- Intrarea atenuatorului se conectează la cuplorul direcționat, iar ieșirea atenuatorului se conectează cu intrarea frecvenței înalte a receptorului digital de măsurare;

- În baza datelor obținute se construiesc dependențele $P_{er}(h)$ și $P_{er1}(h)$, unde h – raportul semnal/zgomot;

- Prin metodă grafică se rezolvă ecuația $P_{er}(h_1) = 2 \times 10^{-4}$ și $P_{er1}(h_2)$, $P_{er1}(h_2) = 2 \times 10^{-4}$ în raport cu valorile h_1 și h_2 , unde h_1 și h_2 – valorile raportului semnal/zgomot, obținute pe parcursul rezolvării ecuațiilor;

- Se calculează valoarea pierderilor echivalente de zgomot ale tractului de amplificare al emițătorului END1, dB, după formula: $END1 = h_2 - h_1$

Exemplu de determinare al h_1 , h_2 și calcularea END1 este prezentat în Anexa B.

La etapa a doua se determină valoarea pierderilor echivalente de zgomot ale modulatorului în conformitate cu schema, indicată în figura 6.2.3.

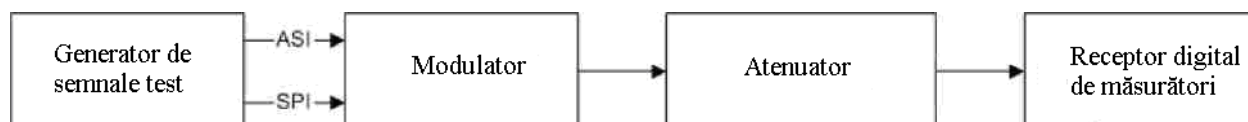


Figura 6.2.3. Schema verificării valorii pierderilor echivalente de zgomot ale modulatorului

Măsurările se efectuează în următoarea consecutivitate:

- Se stabilește regimul de lucru al emițătorului, ce corespunde vitezei maxime de transport a informației (pentru DVB-T: modulația - 64-QAM, interval de gardă - 1/32, viteza codului - 5/8; pentru DVB-T2: modulația - 256-QAM, interval de gardă - 1/128, viteza codului - 5/6);
- Cu ajutorul atenuatorului la intrarea receptorului digital de măsurare se stabilește nivelul semnalului în limitele de la minus 17 până la minus 7 dBm;
- Cu ajutorul receptorului digital de măsurare se măsoară valoarea medie patrată MER la ieșirea modulatorului;
- Cu ajutorul graficului, prezentat în Figura 6.2.4 se determină valoarea pierderilor echivalente de zgomot END2, dB.

Valoarea sumară a END1 și END2 a emițătorului nu trebuie să depășească 0,5 dB.

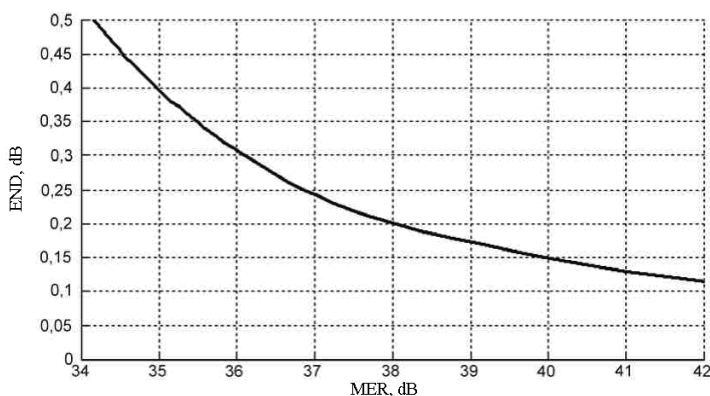


Figura 6.2.4. Dependența END de MER la distorsiuni minime

Măsurările se efectuează pentru toate regimurile ale purtătoarelor la aplicarea fluxurilor de transport la intrarea ASI sau SPI ale modulatorului.

6.2.5. Măsurarea nivelului puterii componentelor în afara benzii ale spectrului semnalului de ieșire a emițătorului se efectuează cu ajutorul analizorului de spectru după schema, indicată în Figura 6.2.1. În cazul în care nivelul semnalului emițătorului la ieșirea cuplorului direcționat depășește nivelul admisibil de intrare al analizorului de spectru, este necesar de a utiliza un atenuator suplimentar.

În modulatorul emițătorului se stabilesc consecutiv regimurile toate ale purtătoarelor și toate tipurile de modulație cu parametrii, ce corespund vitezei maxime de transport date conform tabelor 4.2.1 și 4.2.2. La intrarea în modulator de la generatorul semnalelor de test se aplică fluxul de transport corespunzător, ce conține consecutivități pseudo-aleatorii sau clipuri video de test.

La analizorul de spectru se stabilește frecvența de centru, ce corespunde frecvenței de centru a emițătorului, banda de scanare de 24 MHz și lărgimea de bandă a filtrului de 10 kHz.

Spectrul semnalului de ieșire al emițătorului obținut pe monitorul analizorului de spectru trebuie să se încadreze în masca de restricție. Drept nivel zero se consideră maximul spectrului măsurat.

Măsurările se efectuează pentru regimurile toate ale purtătoarelor și toate tipurile de modulație cu parametrii, ce corespund vitezei maxime a transportului de date.

6.2.6. Măsurarea puterii emisiilor în afara benzii ale emițătorului în raport cu puterea de ieșire a emițătorului se efectuează cu ajutorul analizorului de spectru după schema, prezentată în Figura 6.2.1. În cazul în care nivelul semnalului emițătorului la ieșirea cuplorului direcționat depășește nivelul admisibil de intrare al analizorului de spectru, este necesar de a utiliza un atenuator suplimentar.

Măsurările se efectuează în cazul lucrului emițătorului în regimurile cu parametrii, analogici punctului precedent în banda de frecvențe de la 30 MHz până la 2,5 GHz pentru emițătoarele din banda III și în banda de frecvențe de la 30 MHz până la 4 GHz pentru emițătoarele din benzile IV și V. Lărgimea de bandă a filtrului analizorului de spectru se stabilește 100 kHz în cazul măsurărilor pe frecvențele până la 1 GHz și 1 MHz în cazul măsurărilor pe frecvențele mai înalte de 1 GHz.

Valoarea atenuării introduse în circuitul de măsurare de către cuplorul direcționat, atenuator și cablul de conectare trebuie să fie cunoscută pentru întreaga bandă de măsurare și considerată în rezultatele măsurărilor. La efectuarea măsurărilor este necesar de a exclude influența perturbațiilor externe prin ecranare suplimentară a analizorului de spectru și circuitului de măsurare.

Valorile măsurate ale puterii emisiilor în afara benzii ale emițătorului nu trebuie să depășească minus 60 dB în raport cu puterea de emisie a emițătorului.

6.2.7. Măsurarea frecvenței de centru a emițătorului se efectuează cu ajutorul măsurătorului de frecvență, conectat la emițător în conformitate cu schema, prezentată în Figura 6.2.1. În cazul în care nivelul semnalului emițătorului la ieșirea cuplorului direcționat depășește nivelul admisibil de intrare al măsurătorului de frecvență, este necesar de a utiliza un atenuator suplimentar.

Pentru efectuarea măsurărilor în modulatorul emițătorului se setează regimul de testare – oscilație armonică pe frecvența centrală a canalului selectat. Este necesar a efectua nu mai puțin de 50 măsurări pe parcursul lunii.

Se admite efectuarea măsurărilor frecvenței de centru a emițătorului cu analizorul de spectru după semnalele de pilot-ton continuu, amplasate în centrul canalului de frecvență.

Frecvența semnalului pilot-ton se măsoară cu analizorul de spectru cu calculator incorporat, lărgimea de bandă setată nedepășind 30 Hz. Analizorul de spectru trebuie să fie echipat cu opțiuni ale filtrelor de bandă îngustă și ale generatoarelor de stabilitate înaltă.

Toate măsurările frecvenței de centru a emițătorului, efectuate pe parcursul lunii, nu trebuie să difere de frecvența de centru a canalului selectat cu mai mult de ± 100 Hz.

6.2.8. Metodele de măsurare care nu sînt incluse în prezenta Reglementare tehnică, se definesc de standarde, specificațiile tehnice, documentația de proiectare și alte documente tehnice ale emițătoarelor radio sau părților relevante ale echipamentului.”.

21) În textul Reglementării tehnice cuvântul „diapazon” se substituie cu cuvântul „banda”, la forma gramaticală respectivă.

22) Punctul 6 „DISPOZIȚII FINALE ȘI TRANZITORII” se exclude.

23) În Anexa A, Tabelul A.1, rîndul 3, coloana 2 supă sintagma „MPEG-2” se substituie cu sintagma „MPEG-2(MPEG-4)”, iar în rîndul 7, coloana 2 sintagma „DVB-T” se substituie cu sintagma „DVB-T/T2”.

2. Serviciul reglementare tehnică și standardizare va asigura publicarea Ordinului Ministerului Tehnologiei Informației și Comunicațiilor cu privire la modificarea și completarea Reglementării tehnice „Televiziune digitală. Sisteme, parametri de bază și metode de măsurări” în Monitorul Oficial al Republicii Moldova și va plasa prezentul Ordin pe pagina-web oficială a Ministerului Tehnologiei Informației și Comunicațiilor.

3. Prezentul ordin intră în vigoare la data publicării în Monitorul Oficial al Republicii Moldova.

4. Controlul executării prezentului ordin se pune în sarcina dlui Vitalie CIOLAC, viceministru al tehnologiei informației și comunicațiilor.

Ministru

Vasile BOTNARI

Proiect 04.2016

NOTĂ INFORMATIVĂ

la proiectul Ordinului Ministerului Tehnologiei Informației și Comunicațiilor cu privire la modificarea și completarea Reglementării tehnice „Televiziune digitală. Sisteme, parametri de bază și metode de măsurări”

Prezentul proiect de ordin este elaborat în temeiul prevederilor art.3 alin.(1), lit.b) din Legea privind activitatea de reglementare tehnică nr.420-XVI din 22 decembrie 2006 și în scopul realizării prevederilor art.173 (1) din Planul național de acțiuni pentru implementarea Acordului de Asociere Republica Moldova - Uniunea Europeană în perioada 2014-2016, aprobat prin Hotărîrea Guvernului nr.808 din 7 octombrie 2014. În contextul vectorului european, Republica Moldova și-a asumat angajamente cu privire la dezvoltarea cadrului normativ de reglementare armonizat cu practicile și normele europene. Reglementarea tehnică „Televiziune digitală. Sisteme, parametri de bază și metode de măsurări” (în continuare-Reglementare) este revizuită în scopul armonizării utilizării sistemelor de televiziune digitală în Republica Moldova cu standardele europene de ultimă generație.

Reglementarea cuprinde cîteva compartimente care stabilesc termeni și definiții în domeniul televiziunii digitale (DVB), analiza succintă a sistemelor și platformelor sistemelor de televiziune digitală, metodele de compresie a imaginii și sunetului, parametrii de bază și cerințele tehnice pentru televiziunea digitală, cerințele tehnice față de parametrii emițătoarelor de televiziune digitală terestră și metodele de măsurare a emițătoarelor de televiziune digitală terestră.

Inițial Reglementarea a fost elaborată în anul 2012 și aprobată prin Ordinul Ministerului Tehnologiei Informației și Comunicațiilor nr. 15 din 02 februarie 2012. Dar din această perioadă sistemele de radiodifuzine digitală au avansat semnificativ, fiind bazate pe cele mai noi tehnologii de codare și prelucrarea a imaginii și sunetului specificate într-o gamă largă de standarde elaborate

de Institutul European de Standardizare în Telecomunicații (ETSI). Deja au fost adoptate și se implementează pe larg generația a doua de sisteme de radiodifuziune digitală terestră, prin cablu și sateliți.

Programul privind tranziția de la televiziunea analogică terestră la cea digitală terestră, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 240 din 08 mai 2015 prevede implementarea televiziunii digitale terestre în Republica Moldova pe baza platformei de generație nouă DVB-T2 și a standardului de comprimare MPEG-4, care va permite utilizarea mai eficientă a spectrului de frecvențe radio, va asigura o calitate perfectă a imaginii transmise și va crește numărul programelor recepționate în localitățile rurale.

În acest context Reglementarea a fost actualizată cu includerea unui compartiment ce ține de parametrii de bază a sistemului de radiodifuziune video digitală terestră DVB-T2 și aspecte tehnice ale implementării televiziunii digitale terestre în Republica Moldova.

Recent Ministerul Tehnologiei Informației și Comunicațiilor a adresat Institutului Național de Standardizare o adresare de adoptare ca standarde moldovene SM a unor standarde ETSI, rapoarte tehnice (Technical Report), specificații tehnice (Technical Specification) ce țin de domeniul radiodifuziunii digitale, care vor fi incluse în lista standardelor conexe la prezenta Reglementare.

Implementarea prevederilor Reglementării tehnice nu presupune cheltuieli financiare suportate din mijloacele alocate din bugetul de stat.

**Ministrul tehnologiei informației
și comunicațiilor**

Vasile BOTNARI