

Recomandare
privind cerințele tehnice minime ale convertorului
pentru recepția semnalului HEVC DVB-T2
în Republica Moldova

Avertisment

Doar versiunea Moldovei a acestei Recomandări trebuie considerată oficială și folosită ca referință.

Cuprins

1. INTRODUCERE	4
1.1. Condiții	4
1.2. Scop	4
1.3 Definiții.....	5
1.4.Istoricul Documentului	Ошибка! Закладка не определена.
1.5. Referințe	6
1.6. Abreviaturi.....	8
2. HARDWARE ȘI ECHIPAMENTE SUPLIMENTARE	10
2.1. Conectivitate	10
2.2. Interfețe Video și Audio	10
3. FRONT END	10
3.1. DVB-T	10
3.2. DVB-T2	10
3.2.1 Standarte de Conformitate	10
3.2.2 Lățime de bandă.....	10
3.2.3 Intervalul de Reglare.....	11
3.2.4 Versiuni și Modificări Dinamice DVB-T2	11
3.2.5 Cerințe de performanță	12
3.2.6 Factorul de zgomot al convertorului.....	12
3.2.7 Performanțele C/N	13
3.2.8 Niveluri minime de intrare.....	13
3.2.9 Niveluri maxime de intrare	13
3.2.10 Multi – Operarea.....	13
3.2.11. Imunitatea la interferențe	15
4. IDENTIFICAREA SERVICIILOR PENTRU TELEVIZIUNEA DIGITALĂ TERESTRĂ .	15
4.1. Suportul LCN.....	15
4.2. Gestionarea listei de servicii	16
4.2.1. Cazuri de servicii identice	16
4.2.2. Servicii cu LCN 0 sau Servicii ascunse	16
4.3. Actualizarea listelor de servicii	16
5. MENTENANȚĂ.....	17
5.1. Suport Video H.265/HEVC	17
5.2. Suport Audio.....	18
5.2.1 Codec-uri	18
5.2.2 Formatele de ieșire audio, transcodarea și sincronizarea AV	18
5.2.3. Metadate și Volum.....	18
5.2.4. Flux audio suplimentar	19
5.3 Acces la serviciile de difuzare	19

5.3.1. Liste preferate	20
5.4 Dinamica PSI & SI	20
5.5 Seturi de caractere pentru informații despre serviciile DVB, EPG, teletext și subtitrări ..	20
5.6 Teletext	20
5.7 Subtitre.....	21
5.8 Selectarea Limbii	21
5.9 EPG.....	21
5.10 Procesarea informației despre servicii și evenimente.....	21
5.11 Controlul Parental.....	22
5.12 Timpul de conectare pentru serviciile TV	23
6. INTERFAȚA DE UTILIZATOR	23
6.1. Suport Limbi și Seturi de Caractere.....	23
7. REÎNNOIREA SISTEMULUI.....	23

1. INTRODUCERE

1.1. Condiții

HEVC-ul DVB-T2 a emis acest document ca o recomandare privind cerințele tehnice minime pe care trebuie să le îndeplinească convertoarele DVB-T2 pentru a facilita recepția de înaltă calitate în Republica Moldova, prin difuzarea liberă în eter a serviciilor de televiziune digital terestră.

Alocarea Dividendului Digital II, pentru serviciile mobile, în majoritatea statelor membre ale UE, se preconizează de a fi finalizată până la 30 iunie 2020. În consecință, aceasta duce la pierderea frecvențelor, peste 694 MHz pentru transmisiile terestre. Pentru a permite difuzarea economică a conținutului TV de înaltă definiție ("HD") în rețelele de transmisie terestră și pentru a facilita dezvoltarea de noi servicii, este necesar trecerea la un sistem de transmisie DVB-T2 mai eficient cu codare video H.265 / HEVC. Sistemul DVB-T2 oferă, cu condiții de recepție comparabile, o mai mare flexibilitate și o capacitate de transmisie de până la 50% mai mare comparativ cu DVB-T.

1.2. Scop

Acest document, "Recomandarea privind cerințele tehnice minime ale convertorului pentru recepția semnalului DVB-T2 în Republica Moldova" (în continuare: Recomandări), se bazează pe standardele și reglementările internaționale.

Prezenta recomandare descrie cerințele minime privind IDTV-urile și set-top box-urile (denumite în continuare "dispozitive" sau "convertoare") destinate recepționării semnalelor DVB-T2 în Republica Moldova. Doar convertoarele fără un sistem integrat de acces condiționat, sunt stipulate în prezenta recomandare.

În ceea ce privește modurile de recepție, această recomandare se concentrează pe recepția staționară cu o antenă de pe acoperiș și pe recepția portabilă în interior sau exterior, cu antene care nu se mișcă. Cerințele minime descrise în prezenta Recomandare se bazează pe standardele NorDig Unified v.2.6 [18] și cerințele minime pentru dispozitivele DVB-T2 din Germania [19], cu considerarea cerințelor specifice pentru Republica Moldova.

Documentul specificat mai sus (NorDig [18]), poate servi doar ca bază pentru dezvoltarea recepției, deoarece nu definește suficient specificațiile tehnice pentru lansarea DVB-T2 în Republica Moldova. Caracteristicile distinctive pentru Moldova sunt de exemplu:

- (1) utilizarea H.265 / HEVC
- (2) stabilitatea dispozitivului după implementarea serviciilor mobile (de exemplu LTE) în banda de frecvență imediat superioară 694 MHz.

Toate unitățile de recepție pentru DVB-T2 în Republica Moldova ar trebui să fie compatibile cu prezenta recomandare și să aibă un logo.

Detalii privind modul de utilizare și de certificare a logo-ului vor fi lansate în curând de către Republica Moldova.

Este posibilă recepționarea și utilizarea semnalelor de difuzare DVB-T/T2 care se conformează cerințelor minime ale prezentei recomandări, cu convertoare ale sistemului comercial, a platformei DVB-T2 (Pay TV).

1.3 Definiții

Terminologie	Definiție	Explicație
<i>Trebuie</i>	Cerință	Implementare obligatorie
<i>Nu trebuie</i>	Cerință	Implementarea este interzisă
<i>Ar trebui</i>	Recomandare	Implementarea este recomandată, dar nu obligatorie
<i>Nu ar trebui</i>	Recomandare	Implementarea nu este recomandată, dar nu este interzisă
<i>Pot</i>	Permișiune	Implementarea este permisă
<i>Nu au nevoie de</i>	Permișiune	Implementarea nu este necesară

Fiecare cerință tehnică dintr-o categorie individuală este marcată cu următoarea terminologie

Data	Versiune	Comentariu
28.05.2018.	v.1.0	Prima variantă a recomandării

1.5. Referințe

- [1] ISO/IEC 14496-3 : ISO/IEC: Information technology - Coding of audio-visual objects -Part 3: Audio, 2009, including Amendment 4 and 5
- [2] ISO/IEC 11172-3: "Information technology -- Generic coding of moving pictures and associated audio information -- Part 3: Audio".
- [3] ETSI EN 300 743 V1.5.1: Digital Video Broadcasting (DVB): DVB Subtitling Systems
- [4] ETSI EN 300 468 V1.15.1 (2016-03): Digital Video Broadcasting (DVB): Digital broadcasting systems for television, sound and data services: Specification for Service Information (SI) in Digital Video Broadcasting (DVB) systems
- [5] ETSI TS 101 211 V1.12.1 (2013-12): Digital Broadcasting Systems for Television, Sound and Data Services; Guidelines on the Implementation and Usage of DVB Service Information
- [6] HDMI specifications 1.4b; (2011-10)
- [7] ISO/IEC 60958-1, Digital audio interface - Part 1: General; 2008
- [8] Domestic and similar electronic equipment interconnection requirements: Peritelevision connector
- [9] ETSI TS 101 154 v2.3.1 (2017-02) „Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for the use of Video and Audio Coding in Broadcasting Applications based on the MPEG-2 Transport Stream
- [10] EN 300 706 V1.5.1: Digital Video Broadcasting (DVB): Enhanced Teletext specification
- [II] ISO/IEC 6937: Information technology — Coded graphic character set for text communication — Latin alphabet; 2001
- [12] ETSI EN 302 755 1.4.1: Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)
- [13] DIGITAL EUROPE White paper: Standardized DVB-T2 RF specifications [14] IEC 61169-2, part 2 Radio-frequency connectors. Part 2: Coaxial unmatched connector [15] OIPF Release 2 Specification Volume 5 - Declarative Application Environment [V2.3] [16] ETSI TS 102 796 Hybrid Broadcast Broadband TV
- [17] ISO/IEC 8859-2: Information technology 8-bit single-byte coded graphic character sets, Part 2: Latin alphabet No. 2
- [18] NorDig-Unified Specification v.2.6: NorDig Unified Requirements for Integrated Receiver Decoders for use in cable, satellite, terrestrial and IP-based networks, 20 January 2017
- [19] Minimum Requirements for DVB-T2 Devices in Germany Date: 04 June 2015
- [20] Recommendation on minimum receiver technical requirements for the reception of DVB-T and DVB-T2 signal in the Republic of Moldova, Version 1.0

- [21] EBU Tech 3348 'Frequency and network planning aspects of DVB-T2', Revision 3, Geneva, November 2013
- [22] Report ITU-R BT. 2254 „Frequency and network planning aspects of DVB-T2", 11/2013
- [23] ETSI TS 102 831 V1.2.1 (2012-08): Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)
- [24] ETSI TS 102 366 V1.3.1 (2014-08): Digital Video Broadcasting (DVB); Digital Audio Compression (AC-3, Enhanced AC-3) Standard
- [25] NorDig Unified Test Plan for Integrated Receiver Decoders for use in cable, satellite, terrestrial and IP-based networks, NorDig Unified Test plan, ver 2.5.0
- [26] EBU Tech 3344 V2.0 (2015-05): Practical guidelines for distribution systems in accordance with EBU R 128
- [27] Recommendation ITU-T H.265 (04/2015): High efficiency video coding
- [28] HDMI specifications 2.0b (2016)
- [29] IDA/MDA TS DVB-T2 IRD (May 2014)
- [30] Digital Europe HD Ready. "HD ready" Minimum Requirements.

1.6. Abreviaturi

AAC: Advanced Audio Coding AC-3: Audio

Coding 3 (Dolby Digital) CAM: Conditional

Access Module CI: Common Interface

DASH: Dynamic Adaptive Streaming over Http

DRM: Digital Rights Management

DVB: Digital Video Broadcasting

E-AC-3: Enhanced AC-3 (Dolby Digital Plus)

EIT: Event Information Table

EPG: Electronic Program Guide

FEF: Future Extension Frames

FFT: Fast Fourier Transformation

HbbTV: Hybrid Broadcast Broadband Television

HDCP: High-bandwidth Digital Content Protection

HDMI: High Definition Multimedia Interface

HE AAC: High Efficiency Advanced Audio Codec

H.265/HEVC: High Efficiency Video Coding

IDTV: Integrated Decoder Television

LCN: Logical Channel Number

MPEG: Moving Pictures Expert Group

MMI: Man Machine Interface

NID: Network Identifier

NIT: Network Information Table

ONID: Original Network Identifier

OSD: On Screen Display

PLP: Physical Layer Pipe

PP: Pilot Pattern

PSK: Phase Shift Keying

QAM: Quadrature Amplitude Modulation

QPSK: Quadrature Phase Shift Keying

SDT: Service Description Table

SI: Service Information

SID: Service Identifier

STB: Set Top Box

TFS: Time Frequency Slicing

TSID: Transport Stream Identifier

TV: Television

UI: User Interface

UHDTV: Ultra-high-definition television (4K UHD and 8K UHD)

USB: Universal Serial Bus

2. HARDWARE ȘI ECHIPAMENTE SUPLIMENTARE

2.1. Conectivitate

Dispozitivul trebuie să aibă cel puțin un conector de antenna, disponibil comercial. Un exemplu de referință ar putea fi IEC 61169-2 [14]. Ar trebui să fie posibilă activarea puterii antenei de 5V în software-ul dispozitivului.

2.2. Interfețe Video și Audio

În funcție de tipul dispozitivului (IDTV și/sau STB), cerințele privind interfețele fizice de intrare/ieșire sunt:

- STB-urile trebuie să aibă cel puțin un HDMI 1.4b cu conector de ieșire tip A [6] și să suporte HDCP și afișaje care respectă cerințele DigitalEurope HD-Ready [30] și Interfața Multimedia High Definition [6].
- Dispozitivul trebuie să aibă cel puțin o interfață SCART definită în [8] sau Mini DIN cu semnalizare SCART (și cablul Mini DIN pe SCART inclus).

3. FRONT END

3.1. DVB-T

Toate dispozitivele de recepție trebuie să fie conform documentului "Recomandare privind cerințele tehnice minime ale convertoarelor pentru recepția semnalelor DVB-T și DVB-T2 în Republica Moldova" [20]. În cazul în care cerințele specifice privind dispozitivele menționate în prezenta recomandare nu există în [20], acestea se aplică în conformitate cu prezenta recomandare.

3.2. DVB-T2

3.2.1 Standarte de Conformitate

Dispozitivul trebuie să respecte, specificațiile standardului DVB-T2 ETSI EN 302 755 [12] cu următoarea restricție: dispozitivele nu sunt obligate să decodeze FEF, dar nu trebuie să fie deranjate de acestea, atâta timp cât urmează modelul descris în secțiunea 13 din DIGITAL EUROPE: specificațiile standardului DVB-T2 RF [13].

3.2.2 Lățime de bandă

Dispozitivul trebuie să suporte lățimea de bandă de 7 MHz în VHF III și 8 MHz în UHF IV. Nu este necesar de a suporta semnale de lățime de bandă de 1,7 MHz, 5 MHz, 6 MHz sau 10 MHz. Dispozitivul trebuie să suporte modul de transport Normal și Extins.

3.2.3 Intervalul de Reglare

Dispozitivul trebuie să suporte intervalul de reglare 174 - 230 MHz (frecvențe centrale 177,5 MHz - 226,5 MHz) și 470 MHz - 790 MHz (frecvențe centrale 474 MHz - 786 MHz). Datorită alocării dividendului digital, pentru emisiunile digitale terestre, după deconectarea DVB-T, frecvențele de peste 694 MHz nu vor fi utilizate în Moldova. Până la sfârșitul procesului de tranziție de la DVB-T la DVB-T2 în Moldova, dispozitivele vor susține întreaga bandă de frecvențe 470 - 790 MHz. După oprirea DVB-T în Moldova, dispozitivele nu trebuie să suporte frecvențe mai mari de 694 MHz, ci ar trebui să asigure o protecție adecvată împotriva interferențelor cauzate de serviciile mobile (de exemplu, LTE) de peste 694 MHz (a se vedea și secțiunea 3.2.11 Imunitatea la Interferențe).

3.2.4 Versiuni și Modificări Dinamice DVB-T2

Dispozitivul trebuie să fie capabil să recepționeze și să demoduleze semnale DVB-T2 cu orice combinație valabilă a următorilor parametri, după cum este specificat în tabelul 1 [12]:

	1K, 2K, 4K, 8K, 16K and 32K
Constellations	QPSK, 16-QsAM, 64-QAM and 256-QAM, all rotated and <u>unrotated</u>
Forward Error Correction Codes	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5 and 5/6
Guard Intervals	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128 and 1/4
Pilot Patterns	PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, PP6 and PP7
PLPs	Single PLP, Multiple PLP Type 1 and 2

Table 1 - DVB-T2 system parameters

Dispozitivul trebuie să poată recepționa transmisii SISO și MISO, modulații cu și fără constelație rotativă și trebuie să susțină utilizarea modului de transport extins.

Dispozitivului nu i se cere să se ocupe de modul de distribuire a frecvenței în timp (TFS).

Standardul DVB-T2 ETSI EN 302 755 [12] oferă posibilitatea unui număr mare de combinații a parametrilor de modulare. Cu toate acestea, numai o parte mică este utilizată în instalarea reală sau poate fi specificat în caietul de sarcini caracteristic industriei.

Tabelul 2 de mai jos conține un set de combinații a parametrilor identificați ca fiind probabil cei mai interesanți candidați. Acest lucru ar trebui să ofere producătorilor o indicație cu privire la modurile în care se pot concentra pentru o testare mai amplă. Rata de date pentru variantele DVB-T2 din tabelul 2 a fost calculată în conformitate cu [12] și [23].

NorDig Unified v.2.6 [18] oferă o schemă (a se vedea capitolul 3.4.10.3) care va fi utilizată pentru a obține toate celelalte date obligatorii de performanță, pentru toate celelalte moduri DVB-T2 care nu sunt date în exemple, adică moduri cu alt model de pilot.

	FFT	Constellation	LDPC Code Rate	GI	Pilot Pattern	n_{Ti}/L_f	Data Rate [Mbit/s]
1	32Ke	64 QAM	3/5	1/16	PP2	3/64	23,87
2	32Ke	64 QAM	2/3	1/16	PP4	3/62	27,60
3	32Ke	256 QAM	2/3	19/256	PP4	3/62	36,52
4	32Ke	256 QAM	3/4	19/128	PP2	3/60	36,57
5	32Ke	64 QAM	3/4	19/256	PP4	3/62	30,71
6	32Ke	64 QAM	4/5	19/256	PP4	3/62	32,11
7	32Ke	64 QAM	2/3	19/256	PP4	3/62	27,30
8	32Ke	64 QAM	3/4	1/8	PP2	3/60	28,09
9	32Ke	64 QAM	4/5	1/8	PP2	3/60	29,97
10	32Ke	64 QAM	2/3	1/8	PP2	3/60	24,97
11	32Ke	256 QAM	3/4	19/256	PP4	3/62	41,08
12	32Ke	256 QAM	2/3	1/8	PP2	3/60	33,18

Table 2 - DVB-T2 Variants

Pentru toate variantele DVB-T2 din constelația non-rotativă din tabelul 2, se folosește un mod de transport extins și o lungime a blocului LDPC de 64.800 de biți. Informația L1 este modulată cu BPSK.

Rata de date și modelul pilot sunt date pentru modulul SISO. Rezervarea tonului pentru reducerea PAPR nu este luată în considerare. Se ia în considerare Modul de eficiență ridicat (HEM), iar eliminarea pachetului Zero, nu se ia.

3.2.5 Cerințe de performanță

Valorile NF (factor de zgomot) și valorile C/N determină împreună nivelul minim de semnal prevăzut la punctul 3.2.8 ca o cerință esențială.

Cerințele de performanță pentru DVB-T2 în ceea ce privește C/N se bazează pe simulări pe calculator plus o marjă de implementare rezonabilă. Cifrele de performanță vor fi examinate pentru o actualizare ulterioară a acestei recomandări, în cazul în care sunt disponibile mai multe informații despre performanța reală a convertorului din testele de laborator și de teren. Revizuirea poate duce la modificări ale cifrelor specificate și la cerințe suplimentare (a se vedea, de asemenea, NorDig Unified v.2.6 [18], capitolul 3.4.10.1).

Rezultatele primelor măsurări din testele de laborator și din câmp (a se vedea de asemenea, [21], Anexa A4.2) furnizează următoarea indicație: Pentru canalul Gaussian, calculele C/ s sunt cu 1,5 - 2,0 dB mai mari decât cele măsurate. O tendință similară poate fi observată pentru canalul static Rayleigh, unde valorile calculate sunt cu aproximativ 1 dB mai mari decât valorile măsurate.

3.2.6 Factorul de zgomot al convertorului

Valoarea zgomotului al convertorului este de 6 dB sau mai bună, în conformitate cu NorDig Unified v.2.6 [18]. Factorul de zgomot este deja inclus în valorile din secțiunea 3.2.8.

3.2.7 Performanțele C/N

Dispozitivul trebuie să respecte valorile C/N ale canalelor Gauss, conform cerințelor NorDig Unified v.2.6 [18] din capitolul 3.4.10.3 și a planului de testare NorDig, versiunea 2.5.0 (tabelul 2.3 și tabelul 2.4) [25].

De asemenea, dispozitivul trebuie să respecte valorile C/N din tabelul 3 din capitolul 3.2.10.1. (coloana C/N Rice [dB] și C/N Rayleigh [dB]) pentru canalele Rice și Rayleigh derivate din metodologia descrisă în Raportul ITU-R BT.2254 [22]. Modelele canalului pentru profilele Rice și Rayleigh, trebuie aplicate conform definiției din ETSI TS 102 831 [23]. Aceste valori C/N pot fi utilizate ca o orientare pentru producătorii de rețele și oferă posibilitatea de a trage concluzii pentru ajustări viitoare. Pentru profilul de decolorare Ricean de 21 de căi definit în [23] Tabelul 39, calea 20 poate fi omisă pentru teste practice folosind simulatoare de decolorare care asigură numai 20 de căi.

3.2.8 Niveluri minime de intrare

Dispozitivul trebuie să respecte cerințele de performanță, așa cum sunt descrise în capitolul 3.4.10.4 din NorDig Unified 2.6 [18] pentru nivelurile minime de intrare necesare.

3.2.9 Niveluri maxime de intrare

Dispozitivul trebuie să suporte nivelul maxim de intrare de -25 dBm în canalul de recepție, conform specificațiilor din [19].

3.2.10 Multi – Operarea

3.2.10.1 Toleranță de amplitudine egală la semnale SFN

Dispozitivul trebuie să respecte specificațiile NorDig Unified v.2.6 [18], capitolul 3.4.10.3, Tabelul 3.11 și Planul de testare NorDig, versiunea 2.5.0 (Tabelul 2.3 și Tabelul 2.4) [25] respectiv pentru valorile C/N pentru canal ecou de 0 dB.

Semnalul dorit include semnalul căii directe și un ecou. Ecoul are aceeași putere (echivalentul a 0 dB) ca semnalul căii directe și este întârziat de la 1,95 μs la 0,95 ori a lungimii intervalului de protecție și are o fază de 0 grade la centrul canalului.

Tabelul 3 include valori concrete pentru variantele DVB-T2 (coloana C/No dB [dB]).

	<u>C/NGauss [dB]</u>	<u>C/N0 dB [dB]</u>	<u>C/NRice [dB]</u>	<u>C/NRayleigh [dB]</u>
1	14,8	18,0	15,1	16,9
2	15,7	19,2	16,1	17,9
3	20,4	24,7	20,8	23,0
4	22,9	28,0	23,2	25,9
5	17,3	21,6	17,6	20,0
6	18,3	23,6	18,9	21,6
7	15,8	19,3	16,1	17,9
8	17,7	22,1	18,0	20,4
9	18,8	24,1	19,3	22,1
10	16,2	19,7	16,5	18,3
11	22,5	27,4	22,8	25,5
12	20,9	25,3	21,2	23,4

Table 3 — C/N values for different channel profiles and DVB-T2 variants

3.2.10.2 Prezența ecourilor

Dispozitivul trebuie să respecte specificațiile NorDig Unified v.2.6 [18]. Aceleași valori C/N0 descrise în secțiunea 3.2.10.1 se obțin atunci când canalul conține două căi statice cu o întârziere relativă de la 1,95 μ s la 0,95 ori a lungimii intervalului de protecție, independent de amplitudinile și fazele relative ale celor două căi.

Pentru o atenuare specifică a ecoului, C/N cerută nu trebuie să fie mai mare cu 1 dB mai mare decât valoarea mediană atunci când este calculată pentru valorile C/N cerute peste întârzierile de ecou de la 1,95 μ s până la 0,95 ori a lungimii intervalului de protecție.

3.2.10.3 Prezența ecourilor în afara intervalului de protecție

Dispozitivul trebuie să respecte specificațiile din NorDig Unified v.2.6 [18], capitolul 3.4.10.10. Pentru ecourile din afara intervalului de protecție, recepția QEF ar trebui să fie posibilă cu niveluri de ecou până la valorile prezentate în capitolul 3.4.10.10 din NorDig Unified v.2.6 [18], în special în ceea ce privește Tabelul 3.23.

Dispozitivul trebuie să poată egaliza corect semnalul (denumit interval de egalizare corectă) pentru un interval de ecou (de exemplu, distanța de la primul la ultimul ecou) până la 57/64 (-89,1%) din timpul Nyquist, pentru diferiți piloți (după interpolarea timpului), pentru o anumită dimensiune FFT, model pilot și lățime de bandă RF, independent de profilul ecoului.

Dacă se neglijează alte surse de interferență, valoarea totală echivalentă disponibilă C/(N + I) într-o anumită locație poate fi determinată prin formula dată în [18] Anexa B.

Pentru ecouri în afara intervalului de protecție, recepția QEF ar trebui să fie posibilă cu niveluri de ecou până la valorile prezentate în Tabelul 4. Tabelul 4 prezintă atenuarea ecoului pentru variantele DVB-T2 menționate anterior. Conceptul de bază se bazează pe Tabelul 3.23 din NorDig Unified v.2.6 [18].

Deviind de la metodologia aplicată de NorDig Unified v.2.6 [18], atenuarea ecoului din Tabelul 4 se calculează prin asumarea valorilor C/N pentru canalul ecou de 0 dB din Tabelul 3, coloana C/nr dB [dB]. Echilibrul de ecou a fost calculat folosind [18], Anexa B, formula A.4, unde EPT (Targetul efectiv de protecție) a fost calculat ca C/NRice [dB] din Tabelul 3, ca limită inferioară a EPT pentru recepția fixă [18] Anexa B, formula A.5.

Variantele sunt afișate numai atunci când intervalul lor de egalizare corectă este mai mare decât intervalul de protecție și dacă atenuarea ecoului este mai mare de 0 dB.

Delay (μ s)	Echo attenuation (dB)								
	290	320	350	380	410	440	470	500	530
DVB-T2 Variant									
1	1.6	4.1	5.6	6.8	7.6	8.4	9	9.5	10
8	-	-	-	-	-	-	-	3	5.7
9	-	-	-	-	-	-	-	4.3	6.8
10	-	-	-	-	-	-	-	1.8	4.7
12	-	-	-	-	-	-	2.2	7.2	9.4

Table 4 - Echo attenuation for DVB-T2 variants

3.2.11. Imunitatea la interferențe

Dispozitivul trebuie să respecte imunitatea la interferențe, așa cum se subliniază în capitolul 3.4.10.7 din NorDig Unified v.2.6 [18].

4. IDENTIFICAREA SERVICIILOR PENTRU TELEVIZIUNEA DIGITALĂ TERESTRĂ

4.1. Suportul LCN

Dispozitivul trebuie să suporte numerotarea logică a canalelor, cel puțin versiunea 1 așa cum este descris în specificația tehnică NorDig Unified v.2.6 Cerințe [18].

Toate serviciile colectate de la toate NIT-urile de recepție ale rețelei reale și marcate ca "vizibile" vor fi afișate în listele de servicii sortate în conformitate cu numerotarea logică a canalelor și vor fi adresate cu un număr din lista de servicii egal cu numerotarea logică a canalelor, atât cât este posibil.

4.2. Gestionarea listei de servicii

4.2.1. Cazuri de servicii identice

Dacă există mai multe servicii identice, atunci instanța serviciului cu cea mai mare calitate a semnalului va primi numărul canalului în conformitate cu LCN difuzat. Dacă mai multe instanțe ale aceluiași serviciu au același nivel de calitate, instanța cu cel mai înalt nivel de semnal va primi numărul canalului în conformitate cu LCN difuzat. Se presupune că aceleași servicii vor avea același LCN difuzat.

4.2.2. Servicii cu LCN 0 sau Servicii ascunse

Serviciile marcate ca "ascunse" în descriptorul LCN sau în cazul în care LCN este zero (0) trebuie să fie stocate, dar nu trebuie să fie vizibile în lista de servicii prezentată vizualizatorului.

4.3. Actualizarea listelor de servicii

Dispozitivul trebuie să poată detecta automat modificările în configurația serviciilor fiecărui flux de transport difuzat, cu condiția ca astfel de modificări să fie puse în aplicare de către radiodifuzor în conformitate cu ETSI TS 101 211 [5].

Scopul acestei cerințe este să permită radiodifuzorului să varieze serviciile oferite în fluxurile de transport difuzate sau să modifice frecvența și alți parametri ai rețelei terestre peste noapte, fără ca spectatorul să fie nevoit să rescaneze dispozitivul.

Listele de canale definite de utilizator trebuie să fie actualizate (cu sau fără confirmare de către utilizator) astfel încât serviciile care au fost mutate și care pot fi încă recepționate să fie păstrate în aceeași poziție a listei. În acest scop, serviciile sunt identificate prin identificatorul de rețea original (ONID) și ID-ul serviciului (SID).

Modificările ar trebui să fie procesate în termen de 24 de ore de la prezența semnalizării corecte SI, incluzând NIT pentru rețelele reale și NIT pentru celelalte rețele.

Pentru identificarea serviciului în timpul procesului de inițializare, se recomandă utilizarea identificatorului de rețea original (ONID), ID-ul fluxului de transport (TSID) și ID-ul serviciului (SID).

Radiodifuzorii trebuie să păstreze identitatea serviciului (SID) unică în cadrul rețelei de livrare terestră identificată prin ID-ul de rețea original (ONID), indiferent de ID-ul fluxului de transport (TSID) al canalului care transportă serviciul. Mutarea unui serviciu de la un flux de transport la altul sau primirea de duplicate ale aceluiași serviciu pe mai multe canale implică o modificare a codului TSID. În scopul identificării ofertelor de servicii identice sau mutate, receptorul evaluează perechea ONID/SID. Baza de date internă a receptorului poate să utilizeze sau să solicite DVB-triplu completă (ONID/TSID/SID).

5. MENTENANȚĂ

5.1. Suport Video H.265/HEVC

Dispozitivul trebuie să îndeplinească cerințele din "Recomandarea privind cerințele tehnice minime ale convertoarelor pentru recepția semnalelor DVB-T și DVB-T2 în Republica Moldova" [20].

Dispozitivul trebuie să îndeplinească cerințele pentru dispozitivele pe 8 biti de 50 Hz H.265/HEVC HDTV definite în ETSI TS 101 154 [9]. Rezoluțiile de luminanță care vor fi suportate pentru afișarea pe întregul ecran de la dispozitive sunt prezentate în Tabelul 5. Pentru a îndeplini cerințele de mai sus, dispozitivul trebuie să decodifice și să afișeze corect fluxurile de biți H.265/HEVC care sunt în conformitate cu Profilul principal, secțiunea 4.1 definit în Recomandarea ITU-T H.265 [27].

Horizontal Vertical	Scan (progressive)	Aspect ratio
1920 1080	p50	16:9
1280 720	p50	16:9
960 540	p50	16:9

Table 5 - Resolutions for Full-screen Display from H.265/HEVC HDTV devices

În plus, dispozitivul ar trebui să decodeze și să afișeze corect fluxurile de biți H.265 / HEVC, cu rezoluție Luminance după cum urmează::

Horizontal Vertical	Scan (progressive)	Aspect ratio
1920 1080	p25	16:9
1280 720	p25	16:9
960 540	p25	16:9

Table 6 - Optional resolutions for Full-screen Display from H.265/HEVC HDTV devices

Raportul aspectului de ieșire

IRD-ul DVB-T2 va furniza un control convenabil al utilizatorului pentru un raport de aspect corespunzător care să treacă între 4:3 și 16:9 pentru a se adapta la afișarea cu diferite dimensiuni și proporții.

Descrierea formatului activ (AFD)

Când se utilizează AFD, IRD-ul DVB-T2 trebuie să prezinte raportul de aspect video corespunzător valorii actuale AFD și răspunsului în cadrul următor, astfel cum este definit în ETSI EN 101 154 Anexa B [9] și IDA/MDA TS DVB-T2 IRD Anexa A.

5.2. Suport Audio

Dispozitivul trebuie să aibă întotdeauna cel puțin un semnal audio stereo prezent pe orice ieșire.

Dacă un serviciu oferă mai mult de un bitstream audio, dispozitivul va selecta bitul audio corespunzător conform NorDig Unified v.2.6, secțiunea 6.5 [18].

Dispozitivul trebuie să poată manevra grație modificărilor dinamice din bitstream în conformitate cu NorDig Unified v.2.6, secțiunea 6.9 [18].

5.2.1 Codec-uri

Dispozitivul trebuie să fie capabil să decodeze sau să transcodeze următoarele formate de fluxuri audio primite:

- MPEG-1 Layer II [2] conform specificațiilor din TS 101 154, secțiunea 6.1 [9]
- E-AC-3 conform specificațiilor din TS 101 154, secțiunea 6.2 [9]
- Profilul MPEG-4 HE-AAC secțiunea 4 [1] specificat în TS 101 154, secțiunea 6.4 [9]. Decodoarele audio trebuie să susțină ratele de eșantionare ca de la NorDig Unified v.2.6 [18], secțiunea 6.2.

5.2.2 Formatele de ieșire audio, transcodarea și sincronizarea AV

Un STB trebuie să aibă o ieșire HDMI și trebuie să aibă o ieșire S/PDIF pentru decodare audio digitală sau transcodare, pentru ieșirile HDMI, HDMI ARC și S/PDIF. Formatele se vor efectua în conformitate cu NorDig Unified v.2.6, secțiunea 6.6 și secțiunea 6.8. 2 [18].

Un bit de intrare mono va fi emis ca semnal stereo dual.

Dacă dispozitivul este echipat cu ieșiri analogice (de exemplu, SCART și/sau RCA și/sau ieșirea căștilor), acesta trebuie să se comporte așa cum este descris în NorDig Unified v.2.6, secțiunea 6.8.1 [18]. Difuzoarele încorporate ale ieșirilor IDTV și ale căștilor unui dispozitiv (dacă este disponibil) ar trebui tratate ca ieșiri analogice.

Utilizatorul trebuie să poată alege dacă dispozitivul emite un semnal stereo (modul stereo) sau un semnal multicanal (modul multicanal) prin ieșirile digitale.

Dispozitivul trebuie să îndeplinească cerințele pentru sincronizarea audio/video, astfel cum se specifică în NorDig, secțiunea 6.7 [18].

5.2.3. Metadate și Volum

Pentru decodarea și transcodarea E-AC-3, dispozitivul trebuie să susțină utilizarea unui set complet de Metadate Dolby conform TS 102 366 [24]. Pentru decodarea și transcodarea HE-AAC, dispozitivul trebuie să suporte cel puțin parametrii metadatelor AAC în conformitate cu NorDig Unified v.2.6, secțiunea 6.2.3.2 [18]. Dacă metadatele sunt disponibile pentru un format de bitstream, acesta va fi aplicat semnalului audio de către dispozitiv în timpul decodificării și/sau mixării în jos.

Pentru fluxurile de biți HE-AAC, care nu conțin metadate, dispozitivul utilizează valorile implicite în conformitate cu TS 101 154 [9], anexa C.5.2.8. În conformitate cu TS 101 154, secțiunea 6.4.3 [9], un nivel de referință al programului de -23 dBFS este considerat implicit.

Dispozitivele trebuie să susțină modul de prezentare DRC, astfel cum este definit în TS 101 154, secțiunea C5.4 [9]. Dacă modul de prezentare DRC nu este indicat în bitstream, dispozitivul trebuie să aplice metadatele conform "modului de prezentare DRC 1".

Dispozitivul trebuie să asigure un zgomot consistent în conformitate cu NorDig Unified v.2.6, secțiunea 6.13 [18] și ar trebui să respecte pe deplin EBU Tech 3344 [26].

5.2.4. Flux audio suplimentar

Dispozitivul trebuie să suporte servicii audio suplimentare conform NorDig Unified v.2.6, secțiunea 6.11 [18], în special secțiunea 6.11.6 și TS 101 154, anexa E [9], inclusiv controlul pan & fade. Atât semnalele audio mixte, cât și cele mixte, compatibile cu difuzorul, vor fi acceptate pentru toate codec-urile obligatorii. Cerința de amestecare a receptorului este aplicabilă numai dacă fluxurile audio "normale" și suplimentare sunt de aceeași familie de codec-uri și pe două PID-uri diferite.

Dispozitivul trebuie să accepte setările audio suplimentare așa cum se specifică în NorDig Unified v.2.6, secțiunea 6.11.3 [18]. Dispozitivul trebuie să poată amesteca fluxul audio "normal" împreună cu un flux audio suplimentar în conformitate cu specificațiile de mixare a receptorului din NorDig Unified v.2.6, secțiunea 6.11.6 [18].

Utilizatorul ar trebui să poată activa/dezactiva audio suplimentar, să schimbe tipul audio prestabilit (stocat în aparat), să modifice temporar tipul audio și să regleze separat nivelul de mixare audio al receptorului mixt în raport cu sunetul "normal" accesibile funcțiilor de control la distanță. Când modulul audio suplimentar este activ, acesta trebuie să rămână activ când se schimbă canalele.

Dispozitivele cu ieșire pentru telefoanele mobile ar trebui să ofere în plus un flux audio suplimentar mixat de receptor selectat pe interfața cap-telefoane așa cum este specificat în NorDig Unified v.2.6, secțiunea 6.11.7 [18] și prezentând în același timp opțiunea audio "normal" pe alte ieșiri audio principale (HDMI, S/PDIF etc.). Acest lucru ar trebui să fie selectabile de către utilizator ca o alternativă la mix-ul obișnuit al receptorului.

Dispozitivele pot suporta, opțional, servicii avansate de audio, așa cum se specifică în TS 101 154, secțiunea E7.4 [9] sau post-procesare pentru îmbunătățirea dialogului. Dispozitivele pot susține opțional metadatele conform TS 102 366, anexa H [24].

Trebuie să se ia în considerare design-ul controalelor de care mulți utilizatori ai descrierii audio sunt afectați vizual. Prin urmare, este foarte recomandat ca descrierea audio să poată fi pornită și deconectată de la telecomandă, în mod ideal prin utilizarea unui buton dedicat (scop unic).

5.3 Acces la serviciile de difuzare

5.3.1. Liste preferate

Dispozitivul trebuie să accepte cel puțin o listă preferată.

Dispozitivul ar trebui să ofere posibilitatea de a crea/modifica listele favorite.

Dispozitivul ar trebui să ofere posibilitatea de a adăuga/elimina serviciile din listele favorite.

Dispozitivul ar trebui să ofere posibilitatea de a redenumi listele favorite.

Lista preferată ar trebui să fie sub controlul complet al utilizatorului și independentă de mecanismul LCN.

5.4 Dinamica PSI & SI

Dispozitivul trebuie să poată gestiona schimbările PSI în PMT, PAT (precum modificările PID-urilor și disponibilitatea componentelor) în mod grațios pentru utilizator.

Dispozitivul trebuie să poată gestiona modificările în SDT, NIT ale rețelelor reale și NIT ale celorlalte rețele în conformitate cu punctul 4.3.

Dispozitivul trebuie să poată gestiona modificările dinamice din tabel cu hărțile programelor (PMT).

Un caz de utilizare practică pentru modificările dinamice ale PMT este, de exemplu, cerința de a sprijini activarea și dezactivarea variantelor regionale ale programelor de către un radiodifuzor.

Dispozitivul trebuie să gestioneze modificările dinamice ale PMT în mod corect. Modificările dinamice ale PMT nu produc perturbații în ieșirea audio/video.

5.5 Seturi de caractere pentru informații despre serviciile DVB, EPG, teletext și subtitrări

Setul implicit de caractere al dispozitivului trebuie să fie "ISO/IEC 8859-2", așa cum se specifică în ETSI EN 300 468 anexa A [4].

5.6 Teletext

Dispozitivul trebuie să includă un decoder teletext definit de standardul ETSI EN 300 706 "Specificații de teletext îmbunătățite" [10], inclusiv până la nivelul de teletext 1.5. Trebuie să fie furnizată o cheie de control la distanță (virtual) pentru a lansa afișajul pe ecranul teletextului. Dispozitivul trebuie să aibă posibilitatea de a memora cel puțin 200 de pagini decodate pentru a îmbunătăți timpul de acces pentru paginile frecvent utilizate.

Receptorul trebuie să ofere ambele opțiuni pentru prezentarea teletextului:

- Prin introducerea datelor Teletext în VBI a ieșirii video CVBS analogice. Introducerea trebuie să fie conform cu ITU-R BT.653-3 și cu cerințele pentru nivelul 1.5 definit în EN 300 706;

- Prin prezentarea Teletextului în navigatorul convertorului.

5.7 Subtitre

Dispozitivul trebuie să susțină subtitrările EBU și DVB așa cum sunt definite în [3].

Dispozitivul va selecta automat subtitrările disponibile pe baza setărilor preferințelor utilizatorului (a se vedea 5.8). Când modul de subtitrare este activ, acesta trebuie să rămână activ când se schimbă canalele.

5.8 Selectarea Limbii

Limba Română, va fi selectată ca limbă principală.

Limba Rusă și Engleză, vor fi selectate ca limbi secundare.

5.9 EPG

Producătorul este liber să proiecteze dispozitive bazate pe EPG. Dispozitivul trebuie să suporte o aplicație EPG bazată pe DVB-SI în conformitate cu ETSI EN 300 468 [4].

Programele care transportă subtitrări DVB pentru persoanele cu probleme de auz și/sau audio, suplimentar ar trebui să fie clar indicate în EPG și/sau mini ghidul afișat într-o manieră pe care utilizatorul le poate identifica fără a fi nevoit să le caute: de ex. acestea pot fi evidențiate direct pe EPG.

5.10 Procesarea informației despre servicii și evenimente

Dispozitivul trebuie să suporte procesarea informațiilor despre servicii și evenimente. Dacă dispozitivul acceptă procesarea informațiilor despre servicii și evenimente, atunci:

- Informațiile "Acum/Următoare" pot fi utilizate pe un banner pe ecran și să fie obținute utilizând informațiile din tabelele DVB SI EIT p/f definite în [4].
- EPG "Acum și următor" trebuie să fie afișat pentru o perioadă scurtă de timp în care utilizatorul schimbă serviciul și trebuie să fie lansat și cu ajutorul butonului "Info" (virtual) de pe telecomandă.
- Modificările informațiilor despre evenimentul "Acum/Următor" utilizând indicatorul Current_next vor avea ca rezultat o schimbare imediată a evenimentului "Now" așa cum este descris în [4] 5.1.1e.
- Ar trebui afișate următoarele elemente pentru informațiile "Acum/Următor":
 - Ora curentă
 - Timpul de început al programului și al programului următor
 - Timpul sau duratele de terminare a programului curent și următor
 - Numerotare logică în canal a serviciului current
 - Numele serviciului
 - Pictogramă sau mesaj pentru serviciile și evenimentele blocate de părinți.
- Descriptorul de legare ca în [4], secțiunea 6.2.19 și legarea evenimentelor ca în [4], secțiunea 6.2.19.2 trebuie prelucrate pentru a salva lățimea de bandă prin evitarea repetărilor multiple ale conținutului EIT, de ex. în serviciile regionale.

- Prelucrarea descriptorului de componente [4], secțiunea 6.2.8 va sprijini transmiterea informațiilor despre eveniment în SDT.
- Se vor sprijini mai multe secțiuni care pornesc de pe pachetul fluxului de transport, permițând astfel utilizarea datelor complete al fluxului de transport ("ambalarea optimizată a EIT"). Vor fi suportate chiar și secțiunile care încep cu numai un bit de la sfârșitul unui pachet de flux de transport și datele rămase care continuă în următorul pachet de flux de transport.
- Ar trebui susținut previzualizarea EPG de 7 zile, derivată din secțiunile programului EIT.
- Descriptorul de componente poate fi plasat fie în EIT, fie în SDT. În ambele cazuri, descriptorul trebuie evaluat și/sau afișat utilizatorului. În cazul în care un serviciu are descrieri pentru aceeași componentă -tag atât în SDT, cât și în EIT, descrierea prezentată în EIT are prioritate.

5.11 Controlul Parental

Convertorul va furniza un meniu de control parental controlat prin PIN pentru a efectua următoarele funcții:

- stabilirea pragurilor de vârstă (cel puțin 15 și 18 ani) pentru vizualizarea evenimentelor singular
- modificarea valorii PIN
- activarea/dezactivarea controlului parental

Valoarea PIN-ului trebuie să fie setată explicit de către utilizator în timpul procedurii de instalare.

Convertorul trebuie să furnizeze o funcționalitate părintală care, atunci când este activată, va deconecta semnalele video și mutările din convertor ori de câte ori este setată valoarea de intrare din descriptorul de control parental al datelor EIT ale evenimentului curent vizualizat (eveniment prezent). Utilizatorul trebuie să poată activa și dezactiva funcționalitatea părintală și când este activată configurarea unei vârste/nivel minim (în ani). Ar trebui să utilizeze codul PIN de 4 cifre sau similar pentru a accesa și schimba setările (o tehnică care împiedică accesul unui copil).

Convertorul trebuie să înceapă/să oprească înregistrarea video și să dezactiveze sunetul în decurs de o secundă după recepționarea informațiilor despre evenimentul prezenței serviciului selectat, care conține o pondere mai mare/egală sau mai mică decât setările utilizatorului, dar reacționează cel puțin în 10 secunde după primirea informației privind evaluarea parentală în datele EIT.

Convertorul va exercita controlul parental la nivel de eveniment numai dacă există un EIT asociat acestuia, cu un descriptor de evaluare parentală semnificativă.

5.12 Timpul de conectare pentru serviciile TV

Timpul de conectare pentru servicii trebuie să îndeplinească cerințele din tabelul 7. Cifrele din tabelul 7 trebuie îndeplinite pentru un semnal de intrare care are următorii parametri: lungimea video POR de 12 rată de repetare a PAT și PMT de 10 ori pe secundă și întârzierea maximă relativă între PTS-PCR trebuie să fie de 700 ms.

Imaginea de pe afișaj în timpul perioadei de activare trebuie să fie congelată sau neagră, iar sunetul trebuie să fie dezactivat până când noua sesiune este stabilizată.

6. INTERFAȚA DE UTILIZATOR

6.1. Suport Limbi și Seturi de Caractere

Dispozitivul trebuie să susțină cel puțin următoarele limbi de meniu și limbi de utilizare: limba română, rusă, engleză. Dispozitivul trebuie să susțină caracterele lingvistice ISO/IEC 6937 [11] și ISO/IEC 8859-2 [17].

7. REÎNNOIREA SISTEMULUI

Dispozitivul trebuie să susțină actualizarea software-ului de sistem prin USB sau OTA. Modul în care actualizarea software-ului este pusă în aplicare rămân la preferințele producătorului.

