

**WYMAGANIA NA ODBIORNIK DLA
POLSKIEJ NAZIEMNEJ TELEWIZJI
CYFROWEJ
Profil 0, 1 i 2**

Wersja 0.6



Przygotowanie:

**Grupa ds. techniki i sprzętu
Międzyresortowego Zespołu ds. Telewizji i Radiofonii Cyfrowej**

Koordynacja:

**Sekcja Telewizji i Radiofonii Cyfrowej
Krajowej Izby Gospodarczej Elektroniki i Telekomunikacji**

Warszawa, czerwiec 2009

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	5
1. ZAKRES DOKUMENTU.....	6
2. HISTORIA DOKUMENTU.....	6
3. NORMY I DOKUMENTY POWOŁANE.....	6
4. DEFINICJE	9
5. SKRÓTY I AKRONIMY	10
6. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA CYFROWEGO	13
6.1. Wprowadzenie	13
6.2. Możliwości odbiorcze.....	14
6.3. Procedura przeszukiwania pasma	14
6.4. Usługi	14
6.5. Nawigator informacji o usługach SI	15
6.6. Instalacja automatyczna	15
6.7. Dostęp warunkowy (opcja)	15
6.8. Rodzicielska kontrola dostępu	15
6.9. Dekoder sygnału wizji.....	15
6.10. Dekoder sygnału fonii	15
6.11. Teletext i napisy dialogowe DVB.....	15
6.12. Interfejs programowania aplikacji (API).....	16
6.13. Kanał zwrotny	16
6.14. Zdalna aktualizacja oprogramowania	16
6.15. Wymagania zasilania.....	16
7. GŁOWICA W.CZ. I DEMODULATOR ODBIORNIKA CYFROWEGO	16
7.1. Procedura przeszukiwania pasma	16
7.2. Detektor jakości odbioru.....	17
7.3. Parametry głowicy w.cz. i demodulatora	17
8. DEMULTIPLESER MPEG-2	21
8.1. Wymagania podstawowe	21
8.2. Ograniczenia i rozszerzenia.....	21
8.3. Parametry deskramblera DVB	21
8.4. Odtwarzanie zegara systemowego	22
9. DEKODER SYGNAŁU WIZJI	22
9.1. Wymagania podstawowe	22
9.2. Ograniczenia i rozszerzenia.....	22
10. DEKODER SYGNAŁU FONII	25
10.1. Wymagania podstawowe	25
10.2. Zakres stosowania wymagań	25
10.3. Ograniczenia i rozszerzenia.....	25
11. TELETEKST I NAPISY DIALOGOWE DVB	28

11.1.	Teletext.....	28
11.2.	Napisy dialogowe DVB.....	28
12.	PROCESOR GRAFIKI	29
12.1.	Profil 0	29
12.2.	Profil 1 i 2	29
13.	INTERFEJSY I POZIOMY SYGNAŁÓW ODBIORNIKA.....	29
13.1.	Wprowadzenie	29
13.2.	Odbiór telewizji analogowej (opcja)	30
13.3.	Interfejsy cyfrowe	31
13.4.	Interfejsy analogowe	32
13.5.	Interfejs zdalnego sterowania.....	33
13.6.	Interfejs klawiatury bezprzewodowej (opcja)	33
14.	INTERFEJSY DLA DOSTĘPU WARUNKOWEGO (CA).....	34
14.1.	Uwagi ogólne	34
14.2.	Wymagania minimalne	34
14.3.	Użycie DVB-CI.....	34
14.4.	Użycie czytnika kart kodowych	35
15.	WYMAGANIA ELEKTRYCZNE.....	36
15.1.	Wprowadzenie	36
15.2.	Parametry sygnałów wizyjnych RGB i PAL	36
15.3.	Parametry fonii zdekodowanego sygnału cyfrowego	37
16.	AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA SYSTEMOWEGO (SSU)	38
16.1.	Wprowadzenie	38
16.2.	Wymagania minimalne	39
17.	INFORMACJE SERWISOWE (SI).....	39
18.	NAWIGATOR	39
18.1.	Wymagania ogólne.....	39
18.2.	Lista usług	40
18.3.	Przewodnik po zdarzeniach (ESG)	41
19.	OPROGRAMOWANIE SYSTEMOWE I API	42
19.1.	Profil 0	42
19.2.	Profil 1	43
19.3.	Profil 2	43
20.	PREFERENCJE UŻYTKOWNIKA	43
20.1.	Preferencje zapamiętane.....	43
20.2.	Usuwanie list usług	43
20.3.	Przywracanie ustawień fabrycznych	43
21.	WYMAGANIA ZASILANIA ODBIORNIKA CYFROWEGO	43
22.	BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA ODBIORNIKA CYFROWEGO	44
23.	KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA ODBIORNIKA CYFROWEGO	44
23.1.	Wymagania wspólne	44
23.2.	Profil 0 i 1 bez interfejsu danych	44

23.3. Profil 0 i 1 z interfejsem danych lub Profil 2	44
ZAŁĄCZNIK A	45
1. LISTA KANAŁÓW DVB-T W PAŚMIE III ZAKRESU VHF	45
2. LISTA KANAŁÓW DVB-T W PAŚMIE IV I V ZAKRESU UHF	45
ZAŁĄCZNIK B	47
1. NADAJNIK ZDALNEGO STEROWANIA (PILOT)	47
1.1. Uwagi ogólne	47
1.2. Funkcje	47
1.3. Konstrukcja i wykonanie	50
2. KLAWIATURA BEZPRZEWODOWA	50
ZAŁĄCZNIK C	51
1. PORÓWNANIE PROFILÓW ODBIORNIKÓW CYFROWYCH DLA POLSKI	51
1.1. Wprowadzenie	51
1.2. Opis kolumn Tabeli 19	51

SPIS TABEL

Tabela 1. Wartości delta pomiędzy punktem defektu obrazu i BER odniesienia.....	18
Tabela 2. C/N dla BER odniesienia (dB)	19
Tabela 3. Profil kanału pomiarowego dla długich ech.....	20
Tabela 4. Profil kanału pomiarowego dla krótkich ech	21
Tabela 5. Prezentacja formatów fonii na wyjściach cyfrowych	26
Tabela 6. Parametry elektryczne modulatora TV	31
Tabela 7. Wymagania dla interfejsów SCART	33
Tabela 8. Parametry wizji odbiornika cyfrowego	37
Tabela 9. Parametry fonii odbiornika cyfrowego	38
Tabela 10. Deskryptory NIT	41
Tabela 11. Deskryptory SDT	41
Tabela 12. Deskryptory EIT p/f	42
Tabela 13. Deskryptory EIT porządku programów	42
Tabela 14. Deskryptor TOT	42
Tabela 15. Lista kanałów DVB-T w paśmie III zakresu VHF	45
Tabela 16. Lista kanałów DVB-T w paśmie IV zakresu UHF	45
Tabela 17. Lista kanałów DVB-T w paśmie V zakresu UHF	46
Tabela 18. Sekwencje znaków przypisane do klawiatury numerycznej	48
Tabela 19. Zestawienie wymagań na odbiornik cyfrowy	51

WPROWADZENIE

W ciągu ostatniego półwiecza telewizja awansowała od medium dostarczającego rozrywkę zamożniejszej części społeczeństwa do podstawowego źródła informacji o otaczającym nas świecie. Obecnie telewizja jest dostępna praktycznie wszędzie, a liczba używanych odbiorników telewizyjnych już dawno przekroczyła liczbę stacjonarnych aparatów telefonicznych.

Pojawienie się komputera osobistego, który poprzez Internet zapewnia natychmiastowy dostęp do ogromnej ilości informacji spowodowało, że nadawcy aby utrzymać się na rynku zaczęli poszukiwać nowych sposobów doskonalenia oferty i dostarczania jej do odbiorców najlepszymi kanałami transportowymi.

Oczywistym wyborem zapożyczonym ze świata informatyki była cyfryzacja nadawania. Pierwszym kanałem dystrybucyjnym poddany temu procesowi była radiodyfuzja satelitarna. Aktualnie w większości krajów europejskich wprowadza się naziemną telewizję cyfrową na bazie rządowych strategii uwzględniających rolę tego środka masowego przekazu w budowie społeczeństwa informacyjnego. Należy oczekiwać, że sieci telewizji kablowej, rozprzewadzające sygnały odbierane drogą satelitarną i naziemną, również przejdą w najbliższym czasie na technikę cyfrową.

Sukces strategii Rządu RP przejścia na nadawanie cyfrowe zależy przede wszystkim od przekonania społeczeństwa, że nowa oferta będzie atrakcyjna i wartościowa, a dostęp do niej nie będzie zbyt skomplikowany i nie będzie się wiązał ze znacznymi dodatkowymi kosztami. Można to zapewnić przez ustalenie jednego standardu transmisji i minimalnego zestawu parametrów dla odbiornika naziemnej telewizji cyfrowej, zapewniających stabilną i bezpieczną bazę do tworzenia nowych usług i aplikacji oraz do uruchomienia masowej produkcji odbiorników, co przy wystąpieniu efektu ekonomii skali powinno przynieść znaczącą obniżkę kosztów.

Efekt skali masowości produkcji odbiorników zostanie dodatkowo wzmocniony, jeżeli unifikacja parametrów obejmie więcej niż jeden kraj. Tak np. zrobiły kraje skandynawskie przyjmując wspólne wymagania na system nadawania i minimalne parametry odbiornika.

Z powodu ograniczonej dostępności widma dla naziemnej telewizji cyfrowej w okresie niezbędnego współlistnienia emisji analogowych i cyfrowych przyjęto w niniejszej specyfikacji, że już od momentu startu cyfrowych naziemnych emisji TV będzie się stosować najbardziej efektywne dostępne techniki kompresji sygnału wizyjnego i fonicznego.

Ponadto, ze względu na coraz większe rozpowszechnienie odbiorników TV zdolnych do wyświetlania obrazów o wysokiej rozdzielczości (HD Ready) odbiorniki cyfrowe powinny być zdolne do odbioru i dekodowania naziemnych emisji HD, aby umożliwić przejście do naziemnej telewizji cyfrowej o wysokiej rozdzielczości (HDTV) tak szybko jak to będzie możliwe, bez konieczności utrzymywania równoległego nadawania tych samych programów o rozdzielczości standardowej (SD).

Te cele legły u podstaw założeń, na których opiera się niniejsza specyfikacja. Jej projekt powstał w Sekcji Telewizji i Radiofonii Cyfrowej KIGEiT. Do opracowania wykorzystano głównie normę EN 62216 [39] oraz Zunifikowane Wymagania NorDig [57].

1. ZAKRES DOKUMENTU

W niniejszym dokumencie zebrano parametry i zestaw wymagań, których spełnienie jest niezbędne do poprawnego odbioru sygnałów dostarczanych drogą rozświeczną naziemną wykorzystujących system DVB-T i strumień transportowy MPEG-2 do przesyłania usług stosowanych w telewizji cyfrowej w Polsce. Jako podstawowe wymagania przyjęto parametry odbiornika naziemnej telewizji cyfrowej zdefiniowanego w ETSI TS 101 154 [14] jako „25 Hz H.264/AVC HDTV video, MPEG-2 Layer 2 and E-AC-3 audio, for a Baseline IRD able to decode up to 1920 x 1080 interlaced 25 Hz video pictures or 1280 x 720 progressive 50 Hz video pictures”. Wymagania dotyczą odbiornika cyfrowego z dekoderym (IRD) występującego jako urządzenie samodzielne (STB) lub stanowiącego odpowiednią część zintegrowanego odbiornika TV (iDTV), zasilanych z sieci energetycznej prądu przemiennego. Odbiorniki zasilane bateryjnie lub przez interfejs komputera nie są objęte niniejszą specyfikacją.

Dokument został podzielony na następujące części:

- charakterystyka ogólna – opisuje wymagania z punktu widzenia użytkownika;
- specyfikacja układu elektrycznego – obejmuje szczegółowy opis parametrów elektrycznych odbiornika;
- specyfikacja oprogramowania – obejmuje opis wymogów i zaleceń dla poszczególnych elementów składających się na oprogramowanie odbiornika.

Wszędzie tam, gdzie dana cecha jest obowiązkowa, w specyfikacji używa się słowa „powinien” a jeżeli nieobowiązkowa używa się słowa „może” lub „opcja”.

Konieczność spełnienia wymagań niniejszej specyfikacji nie wyklucza możliwości rozbudowy odbiornika o inne funkcje podnoszące jego walory użytkowe.

2. HISTORIA DOKUMENTU

Data	Wersja	Zmiany
kwiecień 2005	0.1	Pierwszy projekt dla Grupy ds. techniki i sprzętu MZ-TiRC
grudzień 2008	0.4	Projekt ograniczony tylko do DTT
styczeń 2009	0.5	Projekt do uzgodnień w ramach STiRC KIGEIT
czerwiec 2009	0.6	Projekt uzgodniony w Grupie ds. techniki i sprzętu MZ

3. NORMY I DOKUMENTY POWOŁANE

Wymienione poniżej dokumenty zawierają postanowienia, które – przez powołanie się na nie w poniższym tekście – są obowiązujące w niniejszym dokumencie.

- powołania mogą dotyczyć konkretnych wersji publikacji (wskazanych przez datę publikacji, numer edycji, numer wersji itd.) lub publikacji bez podania określonej wersji.
- w odniesieniu do konkretnej wersji publikacji nie stosuje się następnych wersji dokumentu przywoływanego.
- w odniesieniu do publikacji bez podania określonej wersji stosuje się najnowszą.

[1] DVB A011 Common Scrambling Algorithm. DVB Blue Book A011

[2] EG 202 116 V1.2.1 Human Factors (HF); Guidelines for ICT products and services; "Design for All". ETSI

[3] EN 300 468 V1.9.1 Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems. ETSI

- [4] EN 300 472 V1.3.1 Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Conveying ITU-R System B Teletext in DVB Bitstreams. ETSI
- [5] EN 300 706 V1.2.1 Enhanced Teletext specification. ETSI
- [6] EN 300 743 V1.3.1 Digital Video Broadcasting (DVB); DVB Subtitling Systems. ETSI
- [7] EN 300 744 V1.6.1 Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television. ETSI
- [8] ES 201 381 V1.1.1 Human Factors (HF); Telecommunications keypads and keyboards; Tactile identifiers. ETSI
- [9] ES 202 130 V2.1.2 Human Factors (HF); User Interfaces; Character repertoires, orderings and assignments to the 12-key telephone keypad (for European languages and other languages used in Europe). ETSI
- [10] ETR 162 Digital Broadcasting Systems for Television, Sound and Data Services; Allocation of Service Information (SI) Codes for Digital Video Broadcasting (DVB) Systems. ETSI
- [11] ETR 289 Digital Video Broadcasting (DVB); Support for use of scrambling and Conditional Access within digital broadcasting systems. ETSI
- [12] ETS 300 640 Human Factors (HF); Assignment of alphabetic letters to digits on standard telephone keypad arrays. ETSI
- [13] TR 101 211 V1.8.1 Digital Broadcasting Systems for Television, Sound and Data Services; Guidelines on the Implementation and Usage of DVB Service Information. ETSI
- [14] TS 101 154 V1.8.1 Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for the use Video and Audio Coding in Broadcasting Applications based on the MPEG-2 Transport Stream. ETSI
- [15] TS 101 699 V1.1.1 Digital Video Broadcasting (DVB); Extensions to the Common Interface Specification. ETSI
- [16] TS 102 006 V1.3.2 Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for System Software Update in DVB systems. ETSI
- [17] TS 102 201 V1.2.1 Digital Video Broadcasting (DVB); Interfaces for DVB Integrated Receiver Decoder (DVB-IRD). ETSI
- [18] TS 102 366 V1.2.1 Digital Video Broadcasting (DVB); Digital Audio Compression (AC-3, Enhanced AC-3) Standard. ETSI
- [19] TS 102 590 V.1.1.1 Digital Video Broadcasting (DVB); Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.2. ETSI
- [20] ISO 639-2:1998 Codes for the representation of names of languages – Part 2: Alpha-3 code
- [21] ISO/IEC 7816, 1-3 Identification cards – Integrated circuit cards with contacts, Parts 1-3
- [22] ISO/IEC 8859-2:1999 Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 2: Latin alphabet No. 2
- [23] ISO/IEC 13818-1 Information Technology – Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information. Part 1: Systems
- [24] ISO/IEC 13818-3:1998 Information technology – Generic coding of moving picture and associated audio information; Part 3: Audio
- [25] EN 50049-1:1997 + A1:1998 Domestic electronic equipment interconnection requirements: Peritelevision Connector. CENELEC

- [26] EN 50083-7:1996 + A1:2000 Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 7: System performance. CENELEC
- [27] EN 50157-2-1:1998 Domestic and similar equipment interconnection requirements: AV link-Part 2-1: Signal quality matching and automatic selection of source devices. CENELEC
- [28] EN 50160:2007 Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution systems. CENELEC
- [29] EN 50221:1997 Common Interface for Conditional Access and other DVB Decoder Applications. CENELEC
- [30] EN 55013:1997 + A1:2003 + A2:2006 Sound and television broadcast receivers and associated equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement. CENELEC
- [31] EN 55020:2007 Sound and television broadcast receivers and associated equipment - Immunity characteristics - Limits and methods of measurement. CENELEC
- [32] EN 55022:2006 + A1:2007 Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement. CENELEC
- [33] EN 55024:1998 + A1:2001 + A2:2003 + IS1:2007 Information technology equipment – Immunity characteristics – Limits and methods of measurement. CENELEC
- [34] EN 60065:2002 + A1:2006 + A11:2008 Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements. CENELEC
- [35] EN 60958 Digital audio interface. (Part 1 General, Part 3 Consumer). CENELEC
- [36] EN 61000-6-1:2007 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light-industrial environments. CENELEC
- [37] EN 61000-6-3:2007 Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments. CENELEC
- [38] EN 61937:2007 Digital audio - Interface for non-linear PCM audio bitstreams applying IEC 60958 – (Part 1: General. Part 3. Nonlinear PCM bitstreams according to AC-3 and enhanced AC-3 formats) CENELEC
- [39] EN 62216:2009 Digital terrestrial television receivers for the DVB-T system. CENELEC
- [40] IEC 60038:2002 IEC standard voltages
- [41] IEC 60169-2:1965 + A1:1982 Radio-frequency connectors, Part 2: Coaxial unmatched connectors
- [42] IEC 60603-14:1998 Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards – Part 14: Detail specification for circular connectors for low frequency audio and video applications such as audio, video and audio-visual equipment
- [43] ITU-R Recommendation BS.468 Measurement of audio-frequency noise voltage level in sound broadcasting
- [44] ITU-R Recommendation BT.1700 Characteristics of composite video signals for conventional analogue television systems
- [45] ITU-R Recommendation BT.1701 Characteristics of radiated signals for conventional analogue television systems
- [46] ITU-T Recommendation E.161:2001 Arrangement of digits, letters and symbols on telephones and other devices that can be used for gaining access to a telephone network

- [47] ITU-T Recommendation H.264:2007 Advanced video coding for generic audiovisual services
- [48] ITU-T Recommendation J.61:1990 + A1:2007 Transmission performance of television circuits designed for use in international connections
- [49] ITU-T Recommendation V.90:1998 A digital modem and analogue modem pair for use on the Public Switched Telephone Network (PSTN) at data signalling rates of up to 56 000 bit/s downstream and up to 33 600 bit/s upstream
- [50] IEEE 802.3 IEEE Standard for Information Technology –Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
- [51] IEEE 802.11 IEEE Standard for Information Technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area network-Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications
- [52] IEEE 1394:2008 Standard for a high performance serial bus
- [53] Bluetooth 2.0 Specification of the Bluetooth System, 4 November 2004. Bluetooth SIG
- [54] CEA-770.3 Consumer Electronics Association (CEA): Standard Definition TV Analogue Component Video Interface, CEA -770.2C, November 2001. www.ce.org/Standards
- [55] “High-Definition Multimedia Interface”, ver. 1.3a, November 10, 2006. HDMI Licensing, LLC. www.hdmi.org/download/HDMISpecification13a.pdf
- [56] “High-Bandwidth Digital Content Protection System”, rev. 1.3, December 21, 2006. Digital Content Protection LLC. www.digital-cp.com
- [57] NorDig Unified Requirements for Integrated Receiver-Decoder for use in cable, satellite, terrestrial and IP-based networks, ver. 2.0, July 2008
- [58] Universal Serial Bus Port Specification, Revision 2.0, April 27, 2000
- [59] R206-001:1998 Guidelines for Implementation and Use of the Common Interface for DVB Decoder Applications. CENELEC
- [60] Code of Conduct on Energy Efficiency of Digital TV Service Systems. Version 7. Ispra, 15 January 2008. European Commission, Directorate-General JRC. <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/pdf/CoC%20Digital%20TV-version%207.pdf>
- [61] Dolby Technical Bulletin 11: Requirement Updates For Dolby Digital and Dolby Digital Plus in DVB Products. 2007 Dolby Labs Inc.
- [62] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia ... 2009 r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń konsumenckich służących do odbioru cyfrowych naziemnych transmisji telewizyjnych. Dz. U. nr

4. DEFINICJE

Określenia użyte w dokumencie oznaczają:

- 4.1. Bukiet – zestaw usług RTV oferowanych jako oddzielna całość.
- 4.2. Bootloader – wbudowany program ładujący, umożliwiający zdalne aktualizacje oprogramowania systemowego po włączeniu odbiornika.
- 4.3. Letterbox – sposób wyświetlania obrazu panoramicznego (zazwyczaj formatu 16:9) z zachowaniem oryginalnych proporcji na ekranie o formacie 4:3 przez dodanie czarnych poziomych pasów u góry i u dołu ekranu.

- 4.4. Odbiornik cyfrowy – urządzenie przeznaczone dla użytkownika końcowego do odbioru sygnałów telewizji cyfrowej zawierające co najmniej tuner (obejmujący głowicę w.cz. i demodulator), demultiplekser i dekodery odbieranych usług oraz wyświetlacz obrazu (iDTV) albo nie zawierające wyświetlacza obrazu (STB).
- 4.5. Odbiornik interaktywny – odbiornik cyfrowy pozwalający na korzystanie z usług telewizji interaktywnej (iTV) lokalnie lub przez kanał zwrotny.
- 4.6. Peritelevision – interfejs zgodny z EN 50049-1 [25] równoważny z nazwą SCART. W dalszej części dokumentu używa się nazwy SCART
- 4.7. Platforma cyfrowa – bukiet programów i usług cyfrowych oferowanych zwykle przez jednego dostawcę. Zaleca się aby wszystkie multipleksy naziemne w Polsce tworzyły jedną platformę cyfrową.
- 4.8. Telewizja interaktywna (iTV) – aplikacje dające użytkownikowi dostęp do dodatkowych treści i usług, związanych lub niezwiązanych z nadawanym programem, za pomocą interakcji prowadzonej przez interfejs użytkownika z odbiornikiem lub za pomocą dowolnie zrealizowanego kanału zwrotnego.
- 4.9. Zdarzenie (ang. *event*) – grupa nadawanych elementarnych strumieni danych należących do tej samej usługi ze zdefiniowanym czasem początku i końca.

5. SKRÓTY I AKRONIMY

Użyte w dokumencie skróty i akronimy oznaczają:

5.1	5 kanałów fonicznych w pełnym paśmie częstotliwości i jeden LFE
AC-3	Dolby Audio Coding 3 (Kodowanie dźwięku Dolby, wersja 3; nazwa handlowa: Dolby Digital)
API	Application Programming Interface (Interfejs programowania aplikacji)
AFD	Active Format Description (Aktywny deskryptor formatu)
AVC	Advanced Video Coding (Zaawansowane kodowanie wizji wg H.264 [47])
BER	Bit Error Ratio (Bitowa stopa błędów)
C/N	Carrier-to-Noise Ratio (Stosunek nośnej do szumu)
C/I	Carrier-to-Interference Ratio (Stosunek nośnej do zakłóceń)
CA	Conditional Access (Dostęp warunkowy)
CAM	Conditional Access Module (Moduł dostępu warunkowego)
CAS	Conditional Access System (System dostępu warunkowego)
CAT	Conditional Access Table (Tablica dostępu warunkowego)
CENELEC	Comité Européen de Normalisation ELECTrotechnique (Europejski Komitet Normalizacji Elektrotechniki)
CI	Common Interface (Wspólny interfejs)
CLUT	Colour Look Up Table (Tablica przeglądowa kolorów)
CSO	Composite Second Order (Beat) (Złożone produkty intermodulacyjne drugiego rzędu)
CTB	Composite Triple (Order) Beat (Złożone produkty intermodulacyjne trzeciego rzędu)
CVBS	Composite Video Baseband Signal (Całkowity sygnał wizyjny)
D/A	Digital-to-Analogue Converter (Przetwornik cyfrowo-analogowy)
DDS	Display Definition Segment (Segment rozdzielczości wyświetlacza)
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol (Protokół dynamicznego konfigurowania węzłów)
DVB	Digital Video Broadcasting (Telewizja cyfrowa DVB)

DVB-MHP	Digital Video Broadcasting – Multimedia Home Platform (Multimedialna Platforma Domowa w Systemie DVB)
DVB-T	Digital Video Broadcasting – Terrestrial (Naziemna telewizja cyfrowa DVB)
E-AC-3	Enhanced AC-3 (Ulepszone AC-3; nazwa handlowa: Dolby Digital Plus)
ECM	Entitlement Control Message (Komunikat kontroli uprawnień)
EDID	Extended Display Identification Data (Rozszerzone dane identyfikacji wyświetlacza)
EDS	End of Display Set (Koniec zestawu segmentów)
EG	ETSI Guide (Poradnik ETSI)
EICTA	European Information, Communications and Consumer Electronics Technology Industry Association (Europejskie Stowarzyszenie Branży Informatycznej, Łączności i Elektroniki Użytkowej)
EIT	Event Information Table (Tablica opisu zdarzeń)
EMM	Entitlement Management Message (Komunikat zarządzania uprawnieniami)
EN	European Norm (Norma Europejska)
ENF	Equivalent Noise Floor (Zastępczy poziom szumu)
EPG	Electronic Program Guide (Elektroniczny przewodnik po programach)
ESG	Event Schedule Guide (Przewodnik po zdarzeniach)
ETR	ETSI Technical Report (Raport Techniczny ETSI)
ETSI	European Telecommunications Standards Institute (Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych)
FS	Full Scale (Pełna skala)
FTA	Free-to-Air (Programy niekodowane dostępne dla każdego)
GIF	Graphics Interchange Format (Format wymiany grafiki)
GOP	Group Of Pictures (Grupa Obrazów)
GPRS	General Packet Radio Service (Ogólna radiowa usługa pakietowa)
HD	High Definition (Wysoka rozdzielczość – tu: 1920 × 1080 lub 1280 × 720 pikseli)
HDCP	High-Bandwidth Digital Content Protection System (Szerokopasmowy system ochrony treści cyfrowych)
HDMI	High-Definition Multimedia Interface (Interfejs multimedialny HD)
HDTV	High-Definition TeleVision (Telewizja o wysokiej rozdzielczości)
iDTV	integrated Digital TV (Zintegrowany odbiornik TV cyfrowej – IRD + wyświetlacz)
IEC	International Electrotechnical Commission (Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna)
IEEE	Institute for Electrical and Electronic Engineers (Instytut Inżynierów Elektryków i Elektroników)
IP	Internet Protocol (Protokół Internetowy)
IRD	Integrated Receiver-Decoder (Zintegrowany odbiornik i dekodery)
ISO	International Organisation for Standardisation (Międzynarodowa Organizacja Standaryzacyjna)
ITU	International Telecommunication Union (Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny)
ITU-R	ITU Radiocommunications Sector (Sektor Radiokomunikacyjny ITU)
ITU-T	ITU Telecommunications Sector (Sektor Telekomunikacyjny ITU)
JPEG	Joint Photographic Experts Group (Wspólna Grupa Ekspertów ds. Fotografii)

Leq(A)	Long-Term Equivalent Sound Pressure Level, A-weighted (Długoterminowy zastępczy poziom ciśnienia dźwięku ważony filtrem A)
LFE	Low Frequency Effects (Efekty niskiej częstotliwości w paśmie 20-120 Hz)
LPCM	Linear PCM (Liniowa PCM)
MFN	Multi-Frequency Network (Sieć wieloczęstotliwościowa)
MHP	Media Home Platform (Domowa Platforma Multimedialna)
MPEG	Moving Picture Experts Group (Grupa Ekspertów ds. Ruchomych Obrazów)
MPEG-2	Rodzina standardów kodowania wizji i fonii opisana normą ISO/IEC 13818
MPEG-I	Sekwencja ramek MPEG wewnątrz kodowanych (Intra-coded)
NIT	Network Information Table (Tabela informacji sieciowej)
OSD	On-Screen Display (Grafika ekranowa)
OTV	Odbiornik TV (z wyświetlaczem obrazu ale niekoniecznie z głośnikami)
PAL	Phase Alternating Line (System analogowej telewizji kolorowej PAL)
PAT	Program Association Table (Tablica powiązań w programie)
PCM	Pulse Code Modulation (Modulacja kodowo-impusowa)
PCR	Program Clock Reference (Znacznik czasu odniesienia dla programu)
PID	Packet IDentifier (Identyfikator pakietu)
PMT	Program Map Table (Tablica mapy programu)
PNG	Portable Network Graphics (Przenośna grafika sieciowa)
PSI	Program Specific Information (Informacje opisujące programy)
PSTN	Public Switched Telephone Network (Publiczna komutowana sieć telefoniczna)
PTS	Presentation Time Stamps (Znaczniki czasu prezentacji)
QAM	Quadrature Amplitude Modulation (Kwadraturowa modulacja amplitudy)
QPSK	Quaternary Phase Shift Keying (Kwadraturowe kluczowanie fazy)
RCA	Radio Corporation of America (Amerykańska Korporacja Radiowa – tu: nazwa złącza współosiowego zwanego również “cinch” lub “phono jack”)
RF	Radio Frequency (Częstotliwość radiowa, wielka)
RGB	Red, Green, Blue (Analogowe sygnały podstawowe koloru – czerwony, zielony, niebieski)
S/N	Signal-to-Noise Ratio (Stosunek sygnału do szumu)
S/PDIF	Sony/Philips Digital Interconnect Format (Cyfrowy interfejs opracowany przez firmy Sony i Philips)
SCART	Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs (Stowarzyszenie Konstruktorów Urządzeń odbiorczych i Telewizyjnych)
SD	Standard Definition (Standardowa rozdzielczość – tu: 720 × 576 pikseli)
SDT	Service Description Table (Tablica opisu usługi)
SDTV	Standard-Definition TeleVision (Telewizja o standardowej rozdzielczości)
SFN	Single Frequency Network (Sieć jednoczęstotliwościowa)
SI	Service Information (Informacja o usługach)
SSU	System Software Update (Aktualizacja oprogramowania systemowego)
STB	Set-Top Box (IRD w postaci osobnego urządzenia dołączanego do OTV)
STC	System Time Clock (Zegar systemowy)
TCP	Transmission Control Protocol (Protokół kontrolny transmisji)
TDT	Time and Date Table (Tablica czasu i daty)
TID	Table IDentifier (Identyfikator tablicy)

TOSLINK	TOSHIBA LINK (łącze optyczne S/PDIF)
TOT	Time Offset Table (Tablica przesunięcia czasu)
TPS	Transmission Parameter Signalling (Sygnalizacja parametrów transmisyjnych)
TR	Technical Report (Raport techniczny ETSI)
TS	Technical Specification (Przed 6-cyfrowym numerem – Specyfikacja techniczna)
TS	Transport Stream (Strumień transportowy)
TV	TeleVision (Telewizja)
UHF	Ultra-High Frequency (Zakres ultra wielkich częstotliwości 300-3 000 MHz)
UNT	Update Notification Table (Aktualizacja tablicy powiadomienia)
UTC	Universal Time, Coordinated (Czas uniwersalny, skoordynowany)
VBI	Video Blanking Interval (Przedział wygaszania pionowego)
VCR	Video Cassette Recorder (Magnetowid kasetowy)
VHF	Very-High Frequency (Zakres bardzo wielkich częstotliwości 30-300 MHz)
w.cz.	wielka częstotliwość (ang. Radio Frequency – RF)
WLAN	Wireless Local Area Network (Lokalna sieć bezprzewodowa)
YPbPr	analogowy sygnał wizyjny złożony z sygnałów w paśmie podstawowym: luminancji (Y), różnicowego niebieskiego (Pb = B-Y) i różnicowego czerwonego (Pr = R-Y)

6. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA CYFROWEGO

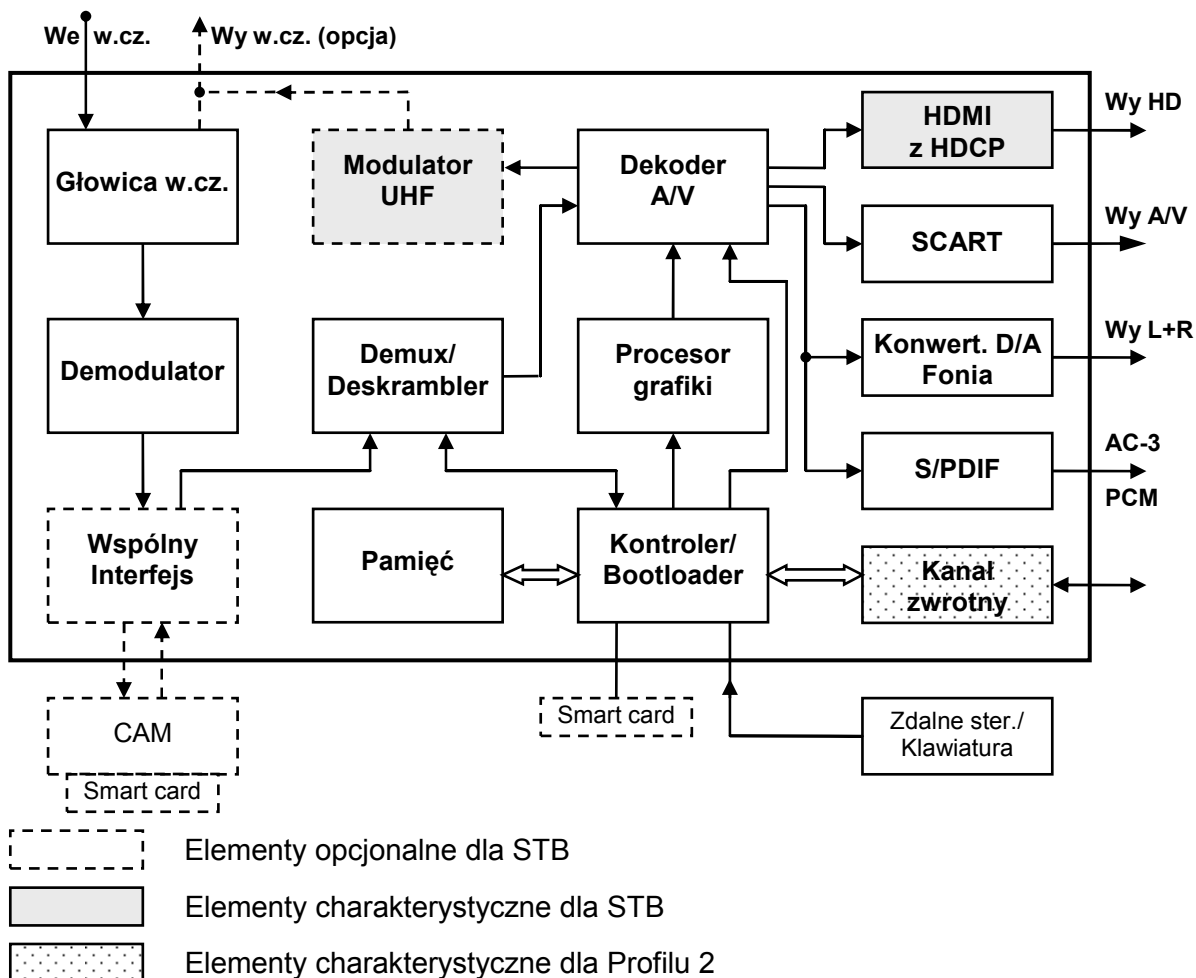
6.1. Wprowadzenie

Specyfikacja definiuje trzy (kompatybilne wstecz) profile odbiornika cyfrowego:

- Profil 0 dotyczy prostego odbiornika sygnałów telewizyjnych (tzw. zappera);
- Profil 1 dotyczy odbiornika interaktywnego lokalnie (bez kanału zwrotnego);
- Profil 2 dotyczy odbiornika interaktywnego dwukierunkowo (z kanałem zwrotnym).

Niniejszy rozdział przedstawia krótki przegląd możliwości odbiornika naziemnej telewizji cyfrowej zgodnego z niniejszą specyfikacją i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia ...2009 r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń konsumenckich służących do odbioru cyfrowych naziemnych transmisji telewizyjnych [62]. Cechy odnoszące się do Profilu 1 i 2 oraz STB i iDTV są wyraźnie wskazane. Wymagania szczegółowe zawarte są w rozdziałach od 7 do 23.

Rysunek 1 przedstawia schematyczną budowę IRD, czyli tej części odbiornika cyfrowego, której dotyczy niniejsza specyfikacja tzn. przetwarzania sygnałów wizji i fonii, sterowania odbiornikiem oraz interfejsów z zaznaczeniem elementów obowiązkowych i opcjonalnych.



Rysunek 1. Schemat blokowy IRD

6.2. Możliwości odbiorcze

Odbiornik cyfrowy powinien zapewniać odbiór sygnałów DVB-T o parametrach zgodnych z ETSI EN 300 744 [7] nadawanych w zakresach: VHF (174-230 MHz) w kanałach o szerokości 7 MHz i UHF (470-862 MHz) w kanałach o szerokości 8 MHz.

6.3. Procedura przeszukiwania pasma

Odbiornik cyfrowy powinien być zdolny do automatycznego przeszukania całego zakresu częstotliwości dostępnego dla głowicy w.cz. oraz dostrojenia do prawidłowej struktury ramki DVB-T, kodowania kanałowego i modulacji w celu dostarczenia wejściowego strumienia transportowego do następnych modułów. Dane o dostrojeniu powinny być przechowywane na liście usług, aby umożliwić szybkie wybranieżądanego strumienia transportowego.

6.4. Usługi

Odbiornik cyfrowy powinien co najmniej zapewniać dostęp do następujących usług:

- odbiór programów telewizyjnych niekodowanych (FTA);
- odbiór programów radiofonicznych niekodowanych (FTA);
- wybór składowej fonii usługi w przypadku transmisji wielu składowych fonii w ramach jednej usługi;
- teletekst związany z programem TV;

- wybór napisów dialogowych (teletekstowe lub DVB);
- formatowanie obrazu dla stosunku boków 4:3 i 16:9;
- rodzicielska kontrola dostępu do wybranych programów lub audycji.

6.5. Nawigator informacji o usługach SI

Odbiornik cyfrowy powinien być wyposażony w nawigator, który zapewnia użytkownikowi dostęp do podstawowych informacji o usługach i zdarzeniach, transmitowanych w tablicach SI oraz pozwala użytkownikowi sterować odbiornikiem.

6.6. Instalacja automatyczna

Odbiornik cyfrowy powinien zapewniać dostęp do wszystkich usług wymienionych w pkt. 6.4 i korzystać z obowiązkowych informacji tablicy informacji sieciowej NIT lub tablicy opisu usługi SDT w celu automatycznego utworzenia listy usług i późniejszej jej aktualizacji.

6.7. Dostęp warunkowy (opcja)

Odbiornik cyfrowy powinien odbierać programy niekodowane i zapewniać dostęp do programów szyfrowanych zgodnie ze wspólnym algorytmem skramblowania DVB. Odbiornik cyfrowy powinien odznaczać się niezbędną elastycznością pozwalającą na wprowadzenie wybranych rozwiązań technicznych (system dostępu warunkowego określi jego operator).

6.8. Rodzicielska kontrola dostępu

Odbiornik cyfrowy powinien umożliwiać blokowanie dostępu do całych programów lub do wybranych kategorii audycji, jeżeli w strumieniu występuje „parental_rating_descriptor”.

6.9. Dekoder sygnału wizji

Dekoder sygnału wizji powinien poprawnie dekodować strumienie cyfrowe wizji H.264/AVC o rozdzielczości SD i HD z ograniczeniami podanymi w ETSI TS 101 154 [14].

6.10. Dekoder sygnału fonii

Dekoder fonii powinien dekodować strumienie cyfrowe fonii MPEG-2 Warstwa II oraz AC-3 i E-AC-3 z ograniczeniami zawartymi w ETSI TS 101 154 [14].

6.11. Teletekst i napisy dialogowe DVB

6.11.1. Teletekst

Odbiornik cyfrowy powinien wydzielać dane teletekstu spełniające wymagania normy ETSI EN 300 706 [5] dla poziomu 1.5. Teletekst przesyłany w postaci pakietów w strumieniach cyfrowych powinien być dekodowany następująco:

- przez dekodery wewnętrzny i wyświetlany w trybie wyświetlania znaków i grafiki na ekranie OSD; albo
- przez wstawienie danych na wybranych liniach w czasie trwania okresu wygaszania pionowego VBI (tylko STB).

6.11.2. Napisy dialogowe DVB

Odbiornik cyfrowy powinien dekodować i wyświetlać napisy dialogowe transmitowane zgodnie z normą ETSI EN 300 743 [6].

6.12. Interfejs programowania aplikacji (API)

Odbiorniki cyfrowe Profilu 1 i 2 powinny poprawnie odbierać i wykonywać aplikacje programowe zgodne z DVB-MHP 1.2.

6.13. Kanał zwrotny

Odbiorniki cyfrowe zgodne z Profilem 2 powinny zapewniać dostęp do kanału zwrotnego przez PSTN, sieć Ethernet lub inny – przewodowy lub radiowy – kanał transmisyjny wykorzystujący wbudowany moduł lub urządzenie zewnętrzne podłączone do odbiornika przez cyfrowy interfejs transmisji danych.

6.14. Zdalna aktualizacja oprogramowania

Odbiornik powinien obsługiwać usługę aktualizacji oprogramowania systemowego (DVB-SSU) w celu konserwacji lub podwyższania funkcjonalności oprogramowania odbiornika po jego wprowadzeniu na rynek.

6.15. Wymagania zasilania

Odbiornik cyfrowy powinien być przystosowany do zasilania prądem przemiennym o napięciu 230 V \pm 10% i częstotliwości 47-53 Hz. Konstrukcja odbiornika powinna zapewniać minimalizację poboru energii w każdym dopuszczalnym stanie pracy. Zaleca się producentom odbiorników stosowanie „Kodeksu postępowania w zakresie efektywności energetycznej systemów telewizji cyfrowej” [60] opracowanego przez Komisję Europejską.

7. GŁOWICA W.CZ. I DEMODULATOR ODBIORNIKA CYFROWEGO

7.1. Procedura przeszukiwania pasma

Odbiornik cyfrowy powinien być przystosowany do przeszukiwania całego zakresu częstotliwości zdefiniowanego w podrozdziale 7.3.2 oraz dostrojenia do prawidłowej struktury ramki DVB, kodowania kanałowego i modulacji w celu dostarczenia wejściowego strumienia transportowego do następujących modułów.

Odbiornik powinien być także zdolny do odbioru i reagowania na parametry odnalezione w PSI/SI (np. informacje z tablicy NIT). Podczas fazy przeszukiwania pasma (instalacja lub modyfikacja sieci) demodulator powinien wykrywać informacje dostarczane przez nośne TPS. Ponieważ parametry modulacyjne mogą się zmieniać w czasie, demodulator powinien dostarczać strumień danych pozbawiony błędów wykorzystując informacje z TPS. Czas regeneracji w tym przypadku nie powinien być dłuższy niż 1 s.

Dane o dostrojeniu powinny być przechowywane na liście usług, aby umożliwić szybkie dostrojenie do wybranego strumienia transportowego.

Odbiornik cyfrowy powinien pozwalać na:

1. przeszukanie całego dostępnego zakresu częstotliwości podczas procedury instalacji oraz codziennej automatycznej aktualizacji, w celu utworzenia i utrzymywania pełnej listy usług; w przypadku wykrycia tej samej usługi na różnych częstotliwościach, odbiornik powinien umieścić na liście usługę odbieraną na kanale TV spełniającym kryterium najlepszego odbioru opartym na łącznej ocenie C/N i BER.
2. przeszukanie całego dostępnego zakresu częstotliwości uruchomione przez użytkownika w celu aktualizacji listy usług,
3. przeszukanie pojedynczego kanału wybranego przez użytkownika w celu aktualizacji listy usług.

Uwaga: Ponieważ wykorzystanie pasma BIII dla DVB-T w Polsce nie jest przesądzone, dlatego proponuje się aby odbiornik domyślnie rozpoczynał przeszukiwanie od zakresu UHF w celu skrócenia czasu tworzenia listy usług.

7.2. Detektor jakości odbioru

Odbiornik cyfrowy powinien być wyposażony w detektor jakości odbioru wskazujący poziom sygnału wejściowego (C/N) i stopę błędów (BER) po dekodерze Viterbi'ego.

7.3. Parametry głowicy w.cz. i demodulatora

7.3.1. Informacje ogólne

Odbiornik cyfrowy powinien być wyposażony w moduł głowicy w.cz. i demodulatora przystosowanych do odbioru sygnałów docierających z nadajników naziemnych emitujących sygnał zgodny z ETSI EN 300 744 [7]. Transmisje cyfrowe mogą współużytkować pasma częstotliwości z innymi transmisjami; poprawny odbiór będzie zależał m.in. od konfiguracji sieci, charakterystyki kanału, zmieniającymi się w czasie interferencjami od innych nadajników (analogowych i cyfrowych) oraz od jakości samego odbiornika. Sieć nadawcza DVB-T może również obejmować sieci jednoczęstotliwościowe (SFN).

7.3.2. Częstotliwości i szerokości kanałów

Odbiornik cyfrowy powinien zapewniać odbiór wszystkich kanałów z pasm TV:

- BIII (174-230 MHz),
- BIV/V (470-862 MHz).

Głowica w.cz. powinna być w stanie dostroić się do każdej częstotliwości środkowej f_c wejściowego sygnału DVB-T. Zależność pomiędzy numerem kanału TV a wartością częstotliwości środkowej podana jest poniżej.

W paśmie III zakresu VHF szerokość kanału wynosi 6,66 MHz, a częstotliwość środkowa f_c odbieranego sygnału w.cz. może przyjmować jedną z poniższych wartości:

$$f_c = 177,5 \text{ MHz} + (N - 5) \times 7 \text{ MHz} + f_{\text{offset}}$$

$$N = \{5, \dots, 12\} \text{ (numer kanału VHF).}$$

W pasmach IV i V zakresu UHF szerokość kanału wynosi 7,61 MHz, a częstotliwość środkowa f_c odbieranego sygnału w.cz. może przyjmować jedną z poniższych wartości:

$$f_c = 474 \text{ MHz} + (N - 21) \times 8 \text{ MHz} + f_{\text{offset}}$$

$$N = \{21, \dots, 69\} \text{ (numer kanału UHF)}$$

częstotliwość f_{offset} może przyjmować wartości z przedziału (-50 kHz, +50 kHz).

Uwaga. Załącznik A zawiera listę kanałów wraz z ich charakterystycznymi częstotliwościami.

7.3.3. Tryby DVB-T

Moduł głowicy w.cz. i demodulatora odbiornika cyfrowego powinien poprawnie demodulować wszystkie tryby nadawania wyszczególnione w ETSI EN 300 744 [7]. Oznacza to, że moduł ten powinien być w stanie pracować z dowolną kombinacją poniższych parametrów:

- tryb transmisji: 2K lub 8K;
- modulacja: QPSK, 16-QAM, 64-QAM, hierarchiczna (16- i 64-QAM);
- tryb hierarchiczny: $\alpha = 1, 2$ lub 4;
- sprawność kodowania R : 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 lub 7/8;
- przedział ochronny: 1/4, 1/8, 1/16 lub 1/32.

Podczas przeszukiwania kanałów odbiornik cyfrowy powinien automatycznie wykryć, który tryb jest stosowany. Odbiornik cyfrowy odbierający jeden z trybów hierarchicznych (16- lub 64-QAM) określony w ETSI EN 300 744 [7], powinien być w stanie poprawnie demodulować wybrany przez użytkownika strumień o wysokim lub niskim priorytecie.

7.3.4. Gniazdo wejściowe w.cz.

Odbiornik cyfrowy powinien być wyposażony w jedno gniazdo wejściowe IEC zgodne z IEC 60169-2 [41]. Impedancja wejściowa powinna wynosić 75 Ω . Tłumienie odbicia wejścia w.cz. powinno wynosić 6 dB min.

Gniazdo wejściowe można wykorzystać do zasilania aktywnej anteny pokojowej zgodnie z poniższą specyfikacją:

- napięcie: 5 V, kontakt środkowy jako biegun dodatni;
- prąd: 30 mA min. z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym;
- sterowanie: przełączane przez oprogramowanie;
- stan domyślny: wyłączone.

7.3.5. Kryteria punktu defektu

Dopuszcza się stosowanie dwóch równoważnych kryteriów punktu defektu:

1. BER odniesienia, określony jako $BER = 2 \times 10^{-4}$ po dekodерze Viterbi'ego.
2. Punkt defektu obrazu określony jako minimalna wartość stosunku C/N lub C/I dla więcej niż jednego błędu pakietu TS na 10 s zwiększona o wartość delta zgodnie z Tabelą 1 i zależną od pomiaru. Jest to wygodniejsze dla niektórych pomiarów niż normalne kryterium BER odniesienia, które może być niedostępne. Tabela 1 pokazuje korelację (delta) pomiędzy punktem defektu obrazu a kryterium BER odniesienia.

Tabela 1. Wartości delta pomiędzy punktem defektu obrazu i BER odniesienia

Pomiar	Podrozdział	Delta [dB]
C/N w kanale Gaussa	7.3.6	1,3
Minimalny poziom wejściowy	7.3.7	1,3
Odporność na inne kanały	7.3.9	2,0
Odporność wspólnokanałowa	7.3.10	2,0
SFN – odbiór wielodrogowy	7.3.11	2,0
MFN – odbiór wielodrogowy	7.3.12	2,0
C/N w kanale stacjonarnym i przenośnym	EN 62216 [39] Zał. F	1,3

7.3.6. Wymagania szumowe

Odbiornik cyfrowy powinien spełniać wymagania podane w Tabeli 2 kiedy szum (N) nałożony jest na pożądaną nośną (C) w paśmie sygnału o szerokości 7,61 MHz. Wartości wyliczono stosując model szumowy podany w EN 62216 [39] Załącznik E z marginesem implementacyjnym 2,5 dB i źródłem dodatkowego szumu w odbiorniku $P_x = -33$ dBc.

Tabela 2. C/N dla BER odniesienia (dB)

Modulacja	Sprawność kodowania R	Kanał Gaussa	Kanał Rice'a	Kanał Rayleigh'a
QPSK	1/2	5,6	6,1	7,9
QPSK	2/3	7,4	8,2	10,9
QPSK	3/4	8,4	9,3	13,2
QPSK	5/6	9,4	10,5	15,7
16-QAM	1/2	11,3	12,1	13,8
16-QAM	2/3	13,7	14,2	16,8
16-QAM	3/4	15,1	15,6	19,4
16-QAM	5/6	16,1	17,0	22,1
64-QAM	1/2	17,0	17,3	18,7
64-QAM	2/3	19,2	19,8	22,1
64-QAM	3/4	20,8	21,4	24,8
64-QAM	5/6	22,1	22,9	29,4

Uwaga 1: BER odniesienia definiuje się jako $BER = 2 \times 10^{-4}$ po dekodерze Viterbi'ego.

Uwaga 2: Kanał Gaussa oznacza idealny kanał transmisyjny z obecnością szumu białego.

Uwaga 3: Kanał Rice'a oznacza kanał transmisyjny z dominującym udziałem bezpośredniego odbioru i kilku sygnałów odbitych.

Uwaga 4: Kanał Rayleigh'a oznacza kanał transmisyjny bez odbioru bezpośredniego.

Uwaga 5: Wartości podane w EN 300 744 [7] wynikają z symulacji komputerowych i mogą ulec zmianie w rezultacie dokładniejszych symulacji.

Uwaga 6: Wartości dla odbioru stacjonarnego (Rice'a) i przenośnego (Rayleigh'a) są oparte na informacjach podanych w EN 300 744 [7]. Te kanały są zbyt skomplikowane w praktycznym stosowaniu i jedną z możliwych prostszych implementacji pokazuje EN 62216 [39] Zał. G.

Uwaga 7: Ze względu na niską sprawność energetyczną pominięto sprawność kodowania 7/8.

7.3.7. Minimalne poziomy sygnałów wejściowych (czułość)

Współczynnik szumów głowicy w.cz. nie powinien być większy niż 8 dB.

Odbiornik cyfrowy powinien zapewniać BER odniesienia dla poniższych minimalnych poziomów sygnałów wejściowych P_{\min} :

$$P_{\min} = -97,2 \text{ dBm} + C/N \text{ (dB); dla kanału 8 MHz}$$

$$P_{\min} = -97,8 \text{ dBm} + C/N \text{ (dB); dla kanału 7 MHz}$$

gdzie C/N przyjmuje wartości z Tabeli 2.

Uwaga: Powyższe wartości oparte są na założeniu, że nadajnik jest idealny. Przykładowe wartości uwzględniające właściwości rzeczywistego nadajnika można otrzymać stosując tablicę wartości C/N z EN 62216 [39] Załącznik F.

7.3.8. Maksymalne poziomy sygnałów wejściowych

Odbiornik cyfrowy powinien wytrzymać sygnały DVB-T o poziomie do -35 dBm zachowując parametry podane w tym podrozdziale. Maksymalny dopuszczalny poziom sygnałów analogowych wynosi -25 dBm (84 dBμV). Obie wartości obowiązują dla odbiornika pracującego w dowolnym trybie DVB-T.

7.3.9. Odporność na sygnały analogowe i cyfrowe w innych kanałach

Poniższe wymagania powinny być spełnione dla sygnału pożądanego DVB-T w kanale N dla (8K, 64-QAM, 2/3) i wszystkich odporniejszych (wymagających mniejszego C/N) trybów pracy.

- Poziom sygnału D1/PAL w kanale sąsiednim ($N + 1$ lub $N - 1$) może być najwyżej o 33 dB wyższy niż poziom sygnału pożądanego. W innych nie sąsiadujących kanałach ($< N - 1$, $> N + 1$) poziom sygnału analogowego może być najwyżej o 46 dB wyższy niż sygnał pożądanym.
- Sygnał DVB-T w sąsiednim kanale ($N + 1$ lub $N - 1$) lub kanale lustrzanym może być najwyżej o 30 dB wyższy niż poziom sygnału pożądanego. W innych nie sąsiadujących kanałach ($< N - 1$, $> N + 1$) poziom zakłócającego sygnału DVB-T może być najwyżej o 40 dB wyższy niż sygnał pożądanym.

7.3.10. Odporność na zakłócenia wspólnokanałowe od sygnałów TV analogowej

Odporność jest zdefiniowana jako minimalny stosunek sygnału użytecznego do zakłócającego (C/I) wymaganego dla odbioru z BER odniesienia. Dla trybu pracy (8K, 64-QAM, 2/3) i wszystkich odporniejszych, parametr ten nie powinien być wyższy niż 3 dB.

7.3.11. Wykorzystanie przedziału ochronnego w SFN

Dla trybów pracy:

- 8K, 64-QAM, $R = 2/3$,
- 8K, 64-QAM, $R = 3/4$,
- 8K, 16-QAM, $R = 1/2$,
- 8K, 16-QAM, $R = 2/3$,
- 8K, 16-QAM, $R = 3/4$

i wszystkich przedziałów ochronnych, odbiornik powinien zapewniać odbiór z BER odniesienia w kanale zawierającym dwie ścieżki statyczne z opóźnieniem od 0,2 μ s do 0,9 długości przedziału ochronnego niezależnie od amplitud względnych i faz między ścieżkami. Do sygnału nie dodaje się szumu.

7.3.12. Parametry dla odbioru wielodrogowego w MFN

7.3.12.1. Długość echa

Odbiornik cyfrowy powinien zapewniać odbiór z BER odniesienia przy $C/N \geq 24,2$ dB dla trybu 2K, 64-QAM, 2/3, 1/32 w kanale o profilu podanym w Tabeli 3. Wybrany tryb traktuje się jako reprezentatywny dla oceny ogólnego zachowania układu odbiorczego.

Tabela 3. Profil kanału pomiarowego dla długich ech

Odczep	Opóźnienie (μ s)	Tłumienie względne (dB)
1	0	0
2	5	9
3	14	22
4	35	25
5	54	27
6	75	28

7.3.12.2. Krótkie echa

Odbiornik cyfrowy powinien zapewniać odbiór z BER odniesienia przy $C/N \geq 24,2$ dB dla trybu 2K, 64-QAM, 2/3, 1/32 w kanale o profilu podanym w Tabeli 4. Wybrany tryb traktuje się jako reprezentatywny dla oceny ogólnego zachowania układu odbiorczego.

Tabela 4. Profil kanału pomiarowego dla krótkich echa

Odczep	Opóźnienie (μ s)	Tłumienie względne (dB)
1	0,0	2,8
2	0,05	0,0
3	0,4	3,8
4	1,45	0,1
5	2,3	2,6
6	2,8	1,3

8. DEMULTIPLESER MPEG-2

8.1. Wymagania podstawowe

Demultiplekser odbiornika cyfrowego powinien w pełni obsługiwać warstwę transportową MPEG-2 zdefiniowaną w normie ISO/IEC 13818-1 [23].

8.2. Ograniczenia i rozszerzenia

- odbiornik powinien wykorzystywać dane MPEG-PSI jak to zostało określone w ISO/IEC 13818-1 [23] Załącznik C;
- odbiornik powinien interpretować dane pochodzące z deskryptora CA zgodnie z wymogami dokumentu ETSI ETR 289 [11];
- demultiplekser powinien być zdolny dekodować strumień ISO/IEC 13818-1 [23] z danymi o prędkościach do 58 Mb/s;
- odbiornik powinien być zdolny do jednoczesnej obsługi co najmniej 32 strumieni podstawowych w celu odebrania dowolnej całej usługi, co wymaga użycia 32 filtrów PID;
- demultiplekser powinien być wyposażony w co najmniej 32 filtry dla poszczególnych sekcji;
- odbiornik powinien wykrywać i reagować na deskryptor strumienia wizji definiujący nieruchome obrazy (Still Pictures);
- odbiornik powinien obsługiwać elementarne strumienie transmitowane ze zmienną prędkością w obrębie strumienia transportowego o stałej prędkości (wyłączając sygnał fonii);
- odbiornik powinien obsługiwać kombinację różnych typów usług w ramach tego samego strumienia transportowego MPEG-2 (tzn. SDTV, HDTV i programy radiofoniczne).

8.3. Parametry deskramblera DVB

Moduł deskramblera powinien być oparty na wspólnym algorytmie skramblowania w wersji 2 zdefiniowanym przez DVB (patrz DVB A011 [1]). Patrz również podrozdział 14.4.3. (Filtrowanie ECM i EMM). Powinien być w stanie deskramblować zarówno na poziomie transportowym jak i formatu PES. Odbiornik cyfrowy powinien być w stanie poddawać równoległej obróbce co najmniej 6 różnych strumieni (na poziomie PES i transportowym) o róż-

nych warunkach dostępu. Strumienie danych bez kontroli dostępu powinny być przepuszczone przez moduł dostępu.

Uwaga 1: Wzmaganie nie dotyczy odbiorników cyfrowych pracujących z zewnętrznym modulem CA.

Uwaga 2: ETSI działa jako neutralny kustosz w zakresie dystrybucji informacji systemowej o wspólnych systemach skramblowania.

8.4. Odtwarzanie zegara systemowego

Podczas pozyskiwania zegara czasu systemowego (STC) fonia powinna być wyciszona a wizja wygaszona lub zamrożona. (Przejście pomiędzy programami powinno być płynne, kiedy użytkownik zmienia kanały). Dekoder powinien być w stanie:

- odzyskać STC wykorzystując PCR o maksymalnym drzeniu (jitter) $\pm 10 \mu\text{s}$;
- śledzić długookresowe zmiany częstotliwości zegara (STC) kodera;

Dla każdej usługi demultiplekser powinien odtwarzać zegar źródła przez wydzielanie związanych wartości PCR odebranych w ramach przychodzącego multipleksu i umieszczenie ich w odpowiedniej pętli synchronizacji fazy.

9. DEKODER SYGNAŁU WIZJI

9.1. Wymagania podstawowe

Dekoder sygnału wizji powinien dekodować strumienie cyfrowe wizji kodowane zgodnie z Zaleceniem ITU-T H.264 [48] i ograniczeniami przewidzianymi dla odbiornika 25 Hz H.264/AVC SDTV i HDTV podanymi w ETSI TS 101 154 [14] podrozdział:

- 5.5 dla wszystkich strumieni;
- 5.6 dla strumieni MP@L3 o standardowej rozdzielczości SD; oraz
- 5.7 dla strumieni HP@L4 o wysokiej rozdzielczości HD.

9.2. Ograniczenia i rozszerzenia

Niniejszy podrozdział określa wymagania dodatkowe w stosunku do podanych w ETSI TS 101 154 [14].

9.2.1. Aktywny Deskryptor Formatu (AFD)

Odbiornik cyfrowy powinien obsługiwać Aktywny Deskryptor Formatu zdefiniowany w ETSI TS 101 154 [14] Załącznik B.

9.2.2. Rozdzielczość sygnału luminancji

Odbiornik cyfrowy powinien obsługiwać wszystkie rozdzielczości luminancji opisane w ETSI TS 101 154 [14] podrozdział 5.6.2.3 dla rozdzielczości standardowej SD i podrozdział 5.7.1.5 dla wysokiej rozdzielczości HD. Przeglądanie w górę niepełnych rozdzielczości powinno być wykonywane zgodnie z ETSI TS 101 154 [14], tzn. rozdzielczości te powinny być przeglądane do rastra wybranego przez widza spośród: 1920×1080 , 1280×720 lub 720×576 . Dla iDTV wszystkie rozdzielczości powinny być przeglądane do fizycznej rozdzielczości ekranu.

Podczas przeglądania rozdzielczości 720×576 w górę do dowolnego formatu wykorzystującego kwadratowy piksel (tzn. 1920×1080 lub 1280×720), należy wykorzystywać tylko środkowe 702 piksele spośród 720 poziomych. Te 702 piksele odpowiadają $52 \mu\text{s}$ czasu trwania aktywnej linii, co pozwala zachować właściwą geometrię obrazu podczas konwersji w górę.

Podczas przepróbkowania innych dopuszczalnych rozdzielczości poziomych w górę do dowolnego formatu wykorzystującego kwadratowy piksel (tzn. 1920×1080 lub 1280×720), należy wykorzystywać tylko środkową poziomą część obrazu; np. podczas przepróbkowania formatu 544×576 w górę do dowolnego formatu wykorzystującego kwadratowy piksel, należy wykorzystywać tylko środkowe 530 piksele spośród 544 poziomych.

9.2.3. Wyświetlanie materiału 16:9 na ekranie o formacie 4:3

Widz powinien mieć możliwość wybrania i zapamiętania co najmniej jednego preferowanego sposobu wyświetlania obrazu:

1. pokaż materiał 16:9 jako „letterbox” wykorzystując całą szerokość ekranu.
2. pokaż środkową część obrazu wykorzystując całą wysokość ekranu.

Dodatkowo, widz powinien mieć możliwość uaktywniać lub pomijać działanie AFD kiedy ten tryb jest dostępny w odbiorniku. Jeżeli AFD jest aktywny i dane AFD odebrane są poprawne, powyższe ustawienia powinny być pomijane.

9.2.4. Wyświetlanie materiału 4:3 na ekranie o formacie 16:9

Odbiornik cyfrowy powinien sygnalizować występowanie materiału 4:3 jak określono to w podrozdziale 13.4.1 dla sygnalizacji SCART.

Widz powinien mieć możliwość uaktywniać lub pomijać działanie AFD.

9.2.5. Konwersja 16:9-letterbox

Konwersja 16:9-letterbox (czyli przepróbkowanie materiału 16:9 do formatu 16:9-letterbox w ramach rastra 4:3) powinna być stosowana w celu wyświetlenia wizji występującej w formacie 16:9 na ekranie o formacie 4:3. Konwersja powinna być realizowana za pomocą filtrowania pionowego. Degradacja sygnału związana z filtrowaniem powinna być subiektywnie niedostrzegalna. Przed konwersją linie 23 i 623 powinny być ukryte w celu uniknięcia irytującego widoku połówek linii.

9.2.6. Przepróbkowanie w dół

Odbiornik powinien obsługiwać przepróbkowanie wizji w dół od dowolnej dopuszczalnej pełnej rozdzielczości wejściowej (720×576 , 544×576 , 480×576 , 352×576 lub 352×288 pikseli) do 1/4 lub 1/16 wyświetlanej powierzchni ekranu (odpowiednio 352×288 lub 176×144). Powinna również istnieć możliwość umieszczenia zmniejszonego obrazka w dowolnym miejscu ekranu.

Uwaga 1: Cecha nie dotyczy Profilu 0.

Uwaga 2: Sterowanie rozmiarem i położeniem należy do DVB-MHP.

9.2.7. Przepróbkowanie w górę

Przepróbkowanie wizji w górę powinno być obsługiwane z dowolnej dopuszczalnej pełnej rozdzielczości wejściowej (720×576 , 544×576 , 480×576 , 352×576 lub 352×288 pikseli) do dowolnej dopuszczalnej rozdzielczości. Nie powinno być przepróbkowania pomiędzy 704×576 i 720×576 . Powinna istnieć możliwość umieszczenia skalowanego obrazka w dowolnym miejscu ekranu.

Uwaga 1: Przepróbkowanie w górę do wartości innych niż 720×576 dla Profilu 0 jest opcjonalne.

Uwaga 2: Sterowanie rozmiarem i położeniem należy do DVB-MHP.

9.2.8. Tryb położenia domyślnego

Jeżeli aplikacja nie wymaga konkretnego położenia obrazu przepróbkowanego w górę, należy stosować następującą metodę:

Wizja wejściowa o rozdzielczości 704×576 nie może być przepróbkowana i powinna być umieszczona jak to wskazano niżej.

Jeżeli wynik procesu przepróbkowania w górę jest węższy niż 720 pikseli, wówczas obraz na wyjściu dekodera wizji powinien być wypośrodkowany w obszarze 720 aktywnych pikseli. Przemieszczenie liczone od początku obszaru aktywnych cyfrowych pikseli wizji do pierwszego (od lewej strony) piksela obrazu z wyjścia dekodera wizji równa się różnicy pomiędzy ich szerokościami podzielonej przez dwa i zaokrąglonej do jednostek. Podobną metodę należy zastosować w celu wypośrodkowania obrazu w pionie w obszarze 576 aktywnych linii monitora analogowego.

Jeżeli wynik procesu przepróbkowania w górę jest szerszy niż 720 pikseli, wówczas obraz na wyjściu dekodera wizji powinien być symetrycznie przycięty do rozmiaru mieszczącego się w obszarze 720 aktywnych pikseli. Liczba pikseli przyciętych z lewej strony obrazu z wyjścia dekodera wizji powinna być równa różnicy pomiędzy jego szerokością podzieloną przez dwa i zaokrągloną do jednostek. Pozostała różnica powinna być przycięta z prawej strony obrazu z wyjścia dekodera wizji.

9.2.9. Obsługa obrazów nieruchomych (Still Pictures)

Odbiornik powinien obsługiwać dekodowanie i wyświetlanie nieruchomych obrazów (ramki) dla wszystkich dopuszczalnych profili AVC. Obraz nieruchomy oznacza sekwencję zawierającą dokładnie jeden obraz „I” (wewnętrznie kodowany). Taki strumień wizji może powodować nadmierne opróżnianie bufora. W tej sytuacji, kiedy proces kodowania będzie wymagał sprawdzania bufora, proces wyświetlania związany z dekodowaniem powinien powtarzać ostatnio zdekodowany obraz do czasu wznowienia przez bufor normalnej pracy.

Sygnalizacja obrazu nieruchomego powinna się odbywać za pośrednictwem deskryptora AVC w PMT zgodnie z ISO/IEC 13818-1 [23] (ustawienie flagi AVC_still_present).

9.2.10. Minimalna prędkość bitowa dla sygnału wizji

Odbiornik cyfrowy powinien poprawnie dekodować strumień wizji o prędkości minimalnej 250 kb/s oraz obrazy nieruchome przesyłane z prędkością minimalną 100 kb/s.

9.2.11. Wyjście wizji HDMI i wyświetlacz HD

STB powinien wykorzystywać informację EDID pochodzącą od modułu wyświetlacza w celu automatycznego dopasowania rozdzielczości strumienia wizji dostępnego na wyjściu wizji STB oraz powinien pozwalać na ręczne ustawienie rozdzielczości strumienia wizji dostępnego na wyjściu wizji, jak to zostało opisane w podrozdziale 13.3.1.

Dla iDTV wyjście wizji IRD powinno zawsze dostarczać sygnał wizji o rozdzielczości równej fizycznej rozdzielczości modułu wyświetlacza.

9.2.12. Wyjście analogowe wizji (opcja dla iDTV)

Odbiornik cyfrowy powinien dostarczać sygnał wizji tylko o standardowej rozdzielczości na każdym analogowym wyjściu wizji, niezależnie od rozdzielczości odbieranego sygnału.

Przepróbkowanie w dół do standardowej rozdzielczości 720×576 obrazu wybieranego międzyliniowo obowiązuje dla każdej wartości luminancji HD na wejściu dekodera (1920×1080 , 1440×1080 , 1280×1080 , 960×1080 , 1280×720 i 640×720).

Podczas przepróbkowania w dół do rozdzielczości 720×576 dowolnego formatu wykorzystującego kwadratowy piksel (tzn. 1920×1080 lub 1280×720), należy wykorzystywać

tylko 702×576 pikseli wyśrodkowane w rastrze 720×576 . Linię należy uzupełnić do 720 pikseli przed dodanie 9 czarnych pikseli przed i po grupie aktywnych 702 pikseli.

Wizja HD po przepróbkowaniu w dół powinna być wyświetlana na ekranie o formacie 4:3 w trybie „letterbox”.

10. DEKODER SYGNAŁU FONII

10.1. Wymagania podstawowe

Dekoder fonii odbiornika cyfrowego powinien dekodować strumienie cyfrowe fonii zakodowane wg MPEG-2 Warstwa II zgodnie z ISO/IEC 13818-3 [24] i ograniczeniami zawartymi w ETSI TS 101 154 [14] podrozdział 6.1 oraz AC-3 i E-AC-3 zgodnie z ETSI TS 102 366 [18] z ograniczeniami zawartymi w ETSI TS 101 154 [14] podrozdział 6.2.

W każdym przypadku liczba kanałów fonicznych dla pojedynczej usługi (programu RTV) powinna być ograniczona do 5.1.

10.2. Zakres stosowania wymagań

Niniejsze wymagania w zakresie sygnałów fonicznych mają zastosowanie do:

- składowej podstawowej i pozostałych składowych ścieżek fonii w ramach jednej usługi TV;
- programów radiofonicznych;
- opisu dźwiękowego (dla niedowidzących);
- czystych dialogów (dla niedosłyszących).

10.3. Ograniczenia i rozszerzenia

10.3.1. Synchronizacja dźwięku i obrazu

Odbiornik cyfrowy nie powinien wprowadzać opóźnienia względnego pomiędzy składowymi fonicznymi i wizją większego niż ± 5 ms (w stosunku do czasów wskazywanych przez odpowiednie PTS).

10.3.2. Metadane dźwięku

Odbiornik cyfrowy powinien poprawnie odbierać i interpretować metadane Dolby transmitowane w strumieniach fonicznych AC-3 lub E-AC-3 w celu:

- normalizacji poziomu dźwięku pomiędzy różnymi programami;
- konwertowaniu dźwięku dookólnego do dźwięku stereofonicznego;
- mieszaniu dowolnej zdekodowanej dodatkowej ścieżki fonicznej z podstawową.

10.3.3. Analogowe wyjścia fonii

Niezależnie od systemu kodowania i liczby transmitowanych kanałów fonicznych, dekodery fonii powinny dostarczać sygnał stereofoniczny do każdego wyjścia analogowego fonii odbiornika cyfrowego chyba, że nadawany jest sygnał monofoniczny lub dwa dźwięki. Wówczas dekodery powinny dostarczać na obu kanałach sygnał monofoniczny wybrany przez użytkownika.

10.3.4. Cyfrowe wyjścia fonii

10.3.4.1. HDMI (tylko STB)

Odbiornik cyfrowy powinien zapewniać następujące formaty danych na wyjściu HDMI:

- oryginalny wejściowy strumień AC-3 lub E-AC-3;

- strumień E-AC-3 przekodowany do AC-3;
- strumień stereofoniczny LPCM powstały po dekodowaniu lub konwersji strumienia wejściowego.

10.3.4.2. S/PDIF

Odbiornik cyfrowy powinien zapewniać następujące formaty danych na wyjściu S/PDIF:

- oryginalny wejściowy strumień AC-3;
- strumień E-AC-3 przekodowany do AC-3;
- strumień stereofoniczny LPCM powstały po dekodowaniu lub konwersji strumienia wejściowego.

Na wyjściu powinny zawsze występować poprawne dane LPCM zgodnie z EN 60958 [35] lub strumień fonii kodowany jako „nie-PCM” zgodnie z IEC 61937 [38]. Użytkownik powinien być w stanie wybierać i wymusić trwałe zapamiętanie ustawienia pomiędzy poniższymi trybami wyjściowymi interfejsu cyfrowego wyjścia fonii:

1. Wymuszone wyjście LPCM zgodnie z EN 60958 [35].
2. Dane wyjściowe inne niż foniczne zgodne z IEC 61938 [39] kiedy są obecne, a jeżeli nie są obecne, to wyjście LPCM zgodnie z EN 60958 [35]. Formaty danych-innych-niż-foniczne, takie jak AC-3 powinny być możliwe do zażądania oraz aktywowania/dezaktywowania zgodnie z priorytetem ustawionym przez użytkownika.

Uwaga 1. Jeżeli odbiornik odbiera również transmisje analogowe PAL i sygnał stereo NICAM (jeżeli jest obecny) albo sygnał fonii analogowej, wówczas sygnał ten powinien być zamieniony na sygnał cyfrowy jako stereofoniczny lub na dwa dźwięki monofoniczne i podany na wyjście interfejsu S/PDIF.

Uwaga 2. Wymaganie obecności interfejsu S/PDIF nie dotyczy odbiornika cyfrowego z co najmniej 5 wyjściami analogowymi dla dźwięku dookólnego.

10.3.4.3. Priorytety dla fonii

Odbiornik cyfrowy ustawiony fabrycznie (domyślnie) powinien przysyłać na wyjścia cyfrowe sygnał stereofoniczny w formacie LPCM zgodnie z EN 60958 [35]. Odbiornik powinien umożliwiać przysyłanie formatów wejściowych fonii na wyjścia cyfrowe zgodnie z Tabelą 5. Użytkownik powinien mieć możliwość zmiany ustawień i wybrania fonii wielokanałowej na wyjściu, jeżeli odbiornik na to pozwala.

Tabela 5. Prezentacja formatów fonii na wyjściach cyfrowych

Dopuszczalne kombinacje formatów wejściowych sygnałów fonicznych	Domyślne (stereo)	Fonia wielokanałowa	
	S/PDIF i HDMI	S/PDIF	HDMI
MPEG-2 Warstwa II	LPCM	LPCM	LPCM
AC-3	LPCM	AC-3	AC-3
MPEG-2 Warstwa II i AC-3	LPCM	AC-3	AC-3
E-AC-3	LPCM	E-AC-3 przekodowane do AC-3	E-AC-3
MPEG-2 Warstwa II i E-AC-3	LPCM	E-AC-3 przekodowane do AC-3	E-AC-3

Uwaga 1: Jeżeli urządzenie HDMI-Sink dołączone do wyjścia HDMI odbiornika cyfrowego wskaże w strukturze E-EDID, że obsługuje tylko podstawowy format fonii (dwukanałowy LPCM), wówczas na wyjściu HDMI odbiornika powinien się pojawić podstawowy sygnał fonii.

Uwaga 2: Jeżeli urządzenie HDMI-Sink dołączone do wyjścia HDMI odbiornika cyfrowego wskaże w strukturze E-EDID, że dekoduje format AC-3 a E-AC-3 nie, wówczas na wyjściu HDMI odbiornika powinien się pojawić sygnał fonii w formacie AC-3 powstały z przekodowania E-AC-3.

10.3.5. Reakcja odbiornika na zmiany w strumieniach fonicznych

Odbiornik cyfrowy powinien być w stanie odczytywać i wykorzystywać deskryptory języka opisane w ISO 639-2 [21] towarzyszące strumieniom fonicznym transmitowanym w strumieniu transportowym MPEG-2 zgodnym z ISO/IEC 13818-1 [23].

Użytkownik powinien być w stanie wybrać zapamiętane preferencje dla języka podstawowego i drugiego. Jeżeli strumień foniczny zgodny z preferencją dla języka podstawowego nie jest skojarzony z wybraną usługą, wówczas odbiornik powinien automatycznie wybrać strumień foniczny zgodny z preferencją dla drugiego języka, jeżeli występuje. Dodatkowo, użytkownik powinien być w stanie wybrać ręcznie pomiędzy wszystkimi strumieniami fonicznymi skojarzonymi z aktywną usługą.

Odbiornik powinien poprawnie reagować na dynamiczne zmiany składowych fonicznych (PID) w usłudze. Odbiornik powinien automatycznie wykryć czy składowa fonii została dodana lub usunięta po przejściu do kolejnego zdarzenia w ramach tego samego programu. Odbiornik powinien uwzględnić te zmiany bez słyszalnych zakłóceń.

Odbiornik powinien poprawnie reagować na następujące dynamiczne zmiany bez konieczności interwencji użytkownika i rozpocząć dekodowanie po czasie nie dłuższym niż 1 s po odebraniu zmiany (np. aktualizacja tablicy PMT, sygnalizacja nagłówka strumienia elementarnego):

- zmiana liczby kanałów fonicznych (np. mono/stereo lub odwrotnie);
- zmiana prędkości bitowej składowej fonii;
- zmiana wartości PID dla fonii (np. dla wstawek regionalnych);
- zmiana z fonii dwukanałowej na mono lub stereo albo na odwrot;
- usunięcie jednej ze składowych fonii (PID), odbiornik powinien wykorzystać kolejny preferowany strumień foniczny;
- dodanie jednej składowej fonii o wyższym ustawionym priorytecie.

Odbiornik powinien poprawnie reagować na dynamiczne zmiany będące skutkiem zmiany odbieranego programu (zapping) (tzn. nie powinien wymagać ponownej instalacji) i powinien poprawnie reagować na następujące zmiany bez konieczności interwencji użytkownika i rozpocząć dekodowanie po czasie nie dłuższym niż 1 s po odebraniu zmiany:

- zmiana kodera fonii (np. z MPEG-2 Warstwa II na E-AC-3);
- zmiana języka wg ISO 639-2 [21] dla składowej fonii.

Odbiornik powinien odczytywać informacje o fonii zawarte w DVB_stream_content i component_type deskryptora składowej opisanych w EN 300 468 [2]. Na potrzeby użytkownika odbiornik cyfrowy może wyświetlić informacje dźwiękowe, włącznie z deskryptorem opisu dźwięku dla niedowidzących oraz fonię dla niedosłyszących zawarte w deskrypcji składowych.

10.3.6. Regulacja opóźnienia pomiędzy wizją i fonią

STB powinien dawać możliwość regulowania opóźnienia fonii na wyjściu S/PDIF w zakresie do 250 ms w krokach co 10 ms w celu wyrównania opóźnień wprowadzanych przez różne wyświetlacze i wzmacniacze foniczne dołączane do STB.

10.3.7. Reakcja toru fonii podczas zmiany programów lub formatów fonicznych

Podczas zmiany programu lub formatu sygnału fonicznego odbiornik cyfrowy powinien przełączać ścieżki foniczne płynnie i bez zakłóceń słyszalnych dla użytkownika.

10.3.8. Wewnętrzny poziom odniesienia odbiornika cyfrowego

Odbiornik cyfrowy powinien mieć wewnętrzny poziom odniesienia dla cyfrowej fonii odpowiadający poziomowi odniesienia dla normalizacji dialogów Dolby równemu -31 dBFS (odpowiada to poziomowi -20 dBFS Leq(A) na wyjściach analogowych).

Odbiornik cyfrowy powinien dostosowywać poziom wyjściowy wszystkich dekodery fonii przez dopasowanie wewnętrznego poziomu odniesienia w taki sposób, aby utrzymać zbliżony odczuwany poziom głośności programu dla wszystkich schematów kodowania fonii. Kiedy dekodowany jest strumień E-AC-3 odbiornik cyfrowy powinien działać zgodnie z Biuletynem Technicznym Dolby Nr 11 [61]. Odbiornik cyfrowy powinien być również wyposażony w funkcję regulacji poziomu PCM opisaną w tym Biuletynie.

11. TELETEKST I NAPISY DIALOGOWE DVB

11.1. Teletekst

Podczas dekodowania strumieni dźwięku, obrazu i danych, odbiornik cyfrowy powinien jednocześnie wydzielać dane teletekstu transmitowane w postaci pakietów zgodnie z normą ETSI EN 300 472 [4].

Odbiornik powinien odbierać dane teletekstowe zgodnie z normą ETSI EN 300 706 [5] (rozszerzona specyfikacja teletekstu - poziom 1.5 dla języka polskiego) i udostępniać następujące tryby pracy:

- tryb aktywny: teletekst jest dekodowany przez odbiornik i wyświetlany na płaszczyźnie OSD, lub
- tryb pasywny (tylko STB): dane teletekstowe są wstawiane w linie o numerach od 6 do 22 i od 320 do 335 w czasie wygaszania pionowego VBI sygnału wyjściowego CVBS zgodnie z normą ETSI EN 300 706 [5].

11.2. Napisy dialogowe DVB

Odbiornik telewizji cyfrowej powinien dekodować i wyświetlać napisy dialogowe transmitowane z rozdzielczością SD lub HD zgodnie z normą ETSI EN 300 743 [6] i następującymi dodatkowymi wymaganiami:

- obecność segmentu EDS;
- obecność DDS w transmisjach HD, przy czym parametr `maximum_display_with` powinien mieć wartość 1919 a `maximum_display_hight` powinien mieć wartość 1079;
- obecność obiektów typu (0x00) „basic object, bitmap”;
- liczba obiektów nie powinna przekraczać 128 dla strumieni bez DDS i 256 dla strumieni zawierających DDS.

W przypadku jednoczesnego nadawania teletekstu i napisów dialogowych DVB w tym samym języku i rodzaju, wyświetlanie napisów dialogowych DVB powinno mieć wyższy priorytet.

Użytkownik powinien być w stanie wybrać domyślny i preferowany pierwszy i drugi język napisów dialogowych DVB.

12. PROCESOR GRAFIKI

Odbiornik cyfrowy powinien obsługiwać grafikę ekranową (OSD) spełniającą poniższe wymagania:

12.1. Profil 0

1. STB powinien obsługiwać rozdzielczość co najmniej 1280 x 720 pikseli. iDTV powinien obsługiwać rozdzielczość co najmniej równą połowie fizycznej rozdzielczości wyświetlacza(1/4 obrazu). Zaleca się obsługę rozdzielczości 1920 x 1080 pikseli.
2. Obsługuje co najmniej jedną tablicę przeglądową kolorów (CLUT) o co najmniej 16 wejściach z przezroczystością włącznie. W tych 16 wejściach powinno być możliwe wybranie dowolnego 24-bitowego koloru RGB.
3. Obsługuje 2 płaszczyzny logiczne:
 - a) płaszczyznę wizji dla pełnoekranowej wizji,
 - b) płaszczyznę grafiki (menu, teletekst, napisy dialogowe DVB i in.).
4. Obsługuje mieszanie grafiki i wizji lub tła. Należy zapewnić co najmniej 3 poziomy przejrzystości (0, 30 i 100%).
5. Obsługuje proporcje obrazu tak, jak to zostało ustawione podczas instalacji (na SCART-TV lub odpowiednim dla iDTV).

12.2. Profil 1 i 2

1. Obsługuje rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli i niższe.
2. Obsługuje co najmniej jedną tablicę przeglądową kolorów (CLUT) o co najmniej 256 wejściach z przezroczystością włącznie. W tych 256 wejściach powinno być możliwe wybranie dowolnego 24-bitowego koloru RGB. Rzeczywista prezentacja powinna być określona w sposób podany w specyfikacji DVB-MHP.
3. Obsługuje jednocześnie 3 płaszczyzny logiczne:
 - a) płaszczyznę grafiki dla nieruchomych ramek MPEG-I, JPEG, GIF, PNG lub sygnału wizji po decymacji;
 - b) płaszczyznę wizji dla pełnoekranowej wizji,
 - c) płaszczyznę grafiki II dla grafiki pełnoekranowej.
4. Obsługuje mieszanie grafiki i wizji lub tła. Należy zapewnić co najmniej 16 poziomów przejrzystości.
5. Obsługuje proporcje obrazu tak, jak to zostało ustawione podczas instalacji (na SCART-TV lub odpowiednim dla iDTV).

13. INTERFEJSY I POZIOMY SYGNAŁÓW ODBIORNIKA

13.1. Wprowadzenie

Niniejszy rozdział zawiera wymagania elektryczne interfejsów zewnętrznych odbiornika cyfrowego, z wyjątkiem modułu głowicy w.cz. i demodulatora, które są opisane w rozdziale 7.

Specyfikacja opiera się na standardzie ETSI TS 102 201 [17] opisującym zalecane interfejsy służące połączeniu odbiornika cyfrowego z urządzeniami zewnętrznymi i sygnałami w.cz.

13.2. Odbiór telewizji analogowej (opcja)

Odbiornik cyfrowy może umożliwiać odbiór sygnałów telewizji analogowej, szczególnie w pierwszej fazie cyfryzacji nadawania, w przypadku gdyby nie wszystkie programy dostępne w wersji analogowej były od początku dostępne w postaci cyfrowej.

Można to zapewnić na jeden z poniższych sposobów:

1. przez dołożenie równoległego modułu demodulatora dla telewizji analogowej połączony na wyjściu z mikserem grafiki ekranowej (OSD) i kluczami przełączającymi sygnał CVBS i foniczny do wyjścia SCART i fonii.
2. przez dodanie zwrotnicy antenowej podającej rozdzielony sygnał wejściowy w.cz. na wyjście w.cz. i dalej do wejścia antenowego analogowego odbiornika TV.

13.2.1. Zwrotnica antenowa

STB może być wyposażony w zwrotnicę antenową służącą do rozdzielania sygnału wejściowego w.cz. Sygnał w.cz. powinien być dostępny na wtyku IEC zgodnym z IEC 60169-2 [41]. Impedancja wyjściowa powinna wynosić 75 Ω . Tłumienie odbicia wyjścia w.cz. powinno wynosić 6 dB min.

Poziom sygnał w.cz. na wyjściu antenowym nie powinien być niższy niż 3 dB i wyższy niż 3 dB od sygnału w.cz. na wejściu antenowym, mierzonym w całym paśmie w.cz. od 110 do 862 MHz. Degradacja stosunku S/N wprowadzona przez zwrotnicę antenową nie powinna być większa niż 1 dB.

Współczynnik szumów zwrotnicy antenowej powinien być mniejszy lub równy 9 dB, CSO/CTB powinny przyjmować wartości zgodne z podanymi w EN 50083-7 [26] p. 5.7.3, to jest:

- -57 dB dla każdej grupy złożonych produktów intermodulacyjnych zmodulowanych negatywno;
- -52 dB dla każdej grupy złożonych produktów intermodulacyjnych zmodulowanych pozytywno;
- -52 dB dla modulacji negatywowej i 47 dB dla modulacji pozytywowej dla zsumowanych grup, obliczonych zgodnie z EN 50083-7 [26].

Sygnały w.cz. powinny docierać z wejścia do wyjścia antenowego niezależnie od stanu odbiornika cyfrowego (praca lub oczekiwanie) tak, że dołączone urządzenie (np. OTV) będzie działać nawet gdy odbiornik cyfrowy będzie w stanie oczekiwania.

Uwaga: Do wyjścia antenowego w.cz. może być również dołączone wyjście zespolonego sygnału telewizyjnego D1/PAL z modulatora.

13.2.2. Wyjście zespolonego sygnału telewizyjnego D1/PAL

STB może być wyposażony w modulator dwuwstęgowy standardu D1/PAL zgodnego z Zaleceniem ITU-R BT.1701 [45] o parametrach podanych w Tabeli 6:

Tabela 6. Parametry elektryczne modulatora TV

Parametr	Min	Max	Jednostka
Standard TV	D1/PAL		
Zakres przestrajania nośnej wizji	Kanał TV 21-69		
Impedancja wyjściowa	75 Ω		
Poziom nośnej wizji	64	74	dB μ V
Odstęp nośnej fonii od wizji	-17	-13	dBc
Dewiacja nośnej fonii	50 kHz przy -9 dBFS		
Stosunek sygnału do szumu	≥ 45 dB		
Głębokość modulacji	74	86	%
Błąd ustawienia nośnej wizji	-150	150	kHz
Błąd częstotliwości różnicowej fonii	-2	+2	kHz
Odstęp produktów ubocznych	-45	-	dBc

13.3. Interfejsy cyfrowe

13.3.1. Interfejs HDMI

13.3.1.1. Wymagania ogólne

STB powinien być wyposażony w wyjście HDMI typu A zgodne z wymaganiami "High-Definition Multimedia Interface" [55].

13.3.1.2. Wyjście wizji

STB powinien być w stanie wykorzystywać informacje EDID pochodzące od modułu wyświetlacza w celu automatycznego ustawienia parametrów wyjściowych interfejsu HDMI.

STB powinien udostępniać opcję „Format Oryginalny” tzn. podawać na wyjście format taki jak odbierany, jeżeli jest akceptowany przez moduł wyświetlacza, zgodnie z informacją przekazaną przez EDID. Jeżeli format odbierany nie jest akceptowany, wówczas STB powinien wybrać format zapewniający najlepszą możliwą jakość obrazu. Wymaganie to pozwala uniknąć sytuacji, kiedy z powodu niedopasowania formatów STB mógłby podać na wyjście sygnał czerni.

Ponadto odbiornik powinien umożliwić użytkownikowi ustawienie formatu domyślnego, który będzie zgodny z formatem wejściowym lub sztywno ustalony. Format ustalony powinien uwzględniać co najmniej jeden z formatów: 1280 \times 720p50 Hz, 1920 \times 1080i25 Hz/1920 \times 1080p25 Hz i 1920 \times 1080p50 Hz.

Preferowany format domyślny powinien być zapamiętany w pamięci STB.

13.3.1.3. Wyjście fonii

Zgodnie z zasadami opisanymi w podrozdziale 10.3.4.3.

13.3.1.4. Ochrona sygnału HD

Interfejs HDMI powinien być zabezpieczony przed nieautoryzowanym dostępem do treści audiowizualnych za pomocą systemu HDCP zgodnego z "High-Bandwidth Digital Content Protection System" [56].

Odbierane programy RTV powinny być oznaczone flagą oznaczającą obowiązek ochrony treści lub jej brak (CP „ON” lub „OFF”) poprzez tablicę PMT, system CA lub oba sposoby jednocześnie, zgodnie z wymaganiami właściwego operatora.

Sygnaly, które odbiera STB mogą być przesłane do urządzenia HDMI-Sink (modułu wyświetlacza) pod następującymi warunkami:

1. W przypadku, kiedy odbierany program jest oznaczony flagą jako niewymagający ochrony treści, sygnał może być przesłany do urządzenia HDMI-Sink przy wyłączonym HDCP.
W przypadku, kiedy do sygnalizacji używa się jednocześnie tablicy PMT i CAS a HDCP jest ustawione na „OFF”, sygnał może być przesłany do urządzenia HDMI-Sink tylko wtedy, gdy obie odebrane flagi wskazują na brak obowiązku ochrony treści.
2. W przypadku, kiedy odbierany program jest oznaczony flagą jako wymagający ochrony treści poprzez tablicę PMT lub system CA, sygnał może być przesłany do urządzenia HDMI-Sink tylko przy włączonym HDCP tzn. kiedy urządzenie HDMI-Sink spełnia wymagania HDCP i ochrona HDCP została uruchomiona w łączu HDMI.

STB powinien dawać możliwość ustawienia i zapamiętania preferowanego stanu HDCP (HDCP-user setting) na „ON” lub „OFF”. Parametr „HDCP-user setting” powinien obowiązywać dla wszystkich programów możliwych do odbioru przez STB.

13.3.2. Interfejs S/PDIF

Odbiornik cyfrowy powinien być wyposażony w wyjście S/PDIF elektryczne RCA lub optyczne TOSLINK zgodne z EN 60958 [35] oraz z IEC 61937 [38].

Uwaga. Wymaganie nie dotyczy odbiornika wyposażonego w co najmniej 5 wyjść analogowych dla dźwięku dookólnego.

13.3.3. Interfejs kanału zwrotnego

Odbiornik cyfrowy Profilu 2 powinien być wyposażony w co najmniej jeden interfejs kanału zwrotnego spośród wymienionych poniżej:

- Ethernet zgodny z IEEE 802.3 [50] (co najmniej 100Base-T, Auto-sense DHCP);
- WLAN zgodny z IEEE 802.11, b, g [51];
- modem V.90 [49] (56 kb/s).

13.3.4. Interfejs danych (opcja)

Odbiornik cyfrowy może być wyposażony w lokalny interfejs danych spośród wymienionych poniżej:

- RS-232C – zgodny z ETSI TS 102 201 [17] pkt 4.7.1;
- USB 2.0 – zgodny z [58];
- Ethernet – zgodny z IEEE 802.3 [50] (co najmniej 100Base-T);
- WLAN – zgodny z IEEE 802.11 [51];
- Bluetooth 2.0 – zgodny z [53];
- FireWire – zgodny z IEEE 1394 [52].

13.4. Interfejsy analogowe

13.4.1. Interfejsy SCART

STB powinien być wyposażony w co najmniej jeden interfejs SCART zgodnie z EN 50049-1 [25] i EN 50157-2-1 [27].

Tablica 7 przedstawia sygnały jakie powinny być dostępne na wyjściach SCART.

Tabela 7. Wymagania dla interfejsów SCART

SCART	Obecność	CVBS/Audio	RGB	Końc. 8	Końc. 16
1. OTV	Obowiązkowa dla STB	Wyjście	Wyjście	Wyjście	Wyjście
2. VCR	Opcjonalna	Wejście i wyjście	Wejście	Wejście	Wejście

Uwaga 1: Na wyjściu SCART-VCR może występować wyłącznie grafika ekranowa OSD pochodząca z włączonych napisów dialogowych DVB.

Uwaga 2: Napięcia sterujące podane na końcówkę 8 lub 16 wejścia SCART-VCR powinny być przeniesione na odpowiednie końcówki wyjścia SCART-OTV.

Uwaga 3: Napięcia sterujące interfejsu SCART są określone następująco:

Końc. 8: *nom. 0 V:* wewnętrzne źródło OTV;
 nom. 6 V: zewewnętrzne źródło, format 16:9;
 nom. 12 V: zewewnętrzne źródło, format 4:3.

Końc. 16: *nom. 0 V:* aktywny tryb CVBS;
 1-3 V: aktywny tryb RGB.

Uwaga 4: Różnica opóźnień pomiędzy sygnałami CVBS i RGB powinna być regulowana przez użytkownika w granicach co najmniej $\pm 1,5 \mu s$.

13.4.2. Wyjście wizji YPbPr (opcja)

Odbiornik cyfrowy może być wyposażony w analogowe wyjście wizji w formacie YPbPr zgodnym z CEA-770.3, High Definition TV Analogue Component Video Interface [54]. Niezależnie od rozdzielczości sygnału wejściowego, dekodery powinny zawsze dostarczać sygnał o rozdzielczości standardowej SD zgodnie z wymaganiami podrozdziału 9.2.12.

13.4.3. Interfejsy foniczne (opcja)

13.4.3.1. Złącze SCART-VCR

Interfejs foniczny SCART do nagrywania analogowego (SCART-VCR) powinien dostarczać ten sam sygnał foniczny co dostępny na interfejsie SCART dla odbiornika TV (SCART-OTV). Regulacja poziomu głośności odbiornika cyfrowego powinna dotyczyć wyłącznie sygnału fonicznego interfejsu SCART-OTV.

13.4.3.2. Złącze RCA

Interfejs fonii analogowej wykorzystujący złącze RCA powinien być wyposażony w dwa gniazda RCA zgodne z IEC 60603-14 [42]. Foniczne sygnały wyjściowe powinny spełniać wymagania podrozdziału 10.3.3.

13.5. Interfejs zdalnego sterowania

Odbiornik cyfrowy powinien być wyposażony w zdalne sterowanie. Producent odbiornika powinien określić interfejs nadajnika zdalnego sterowania i jego funkcjonalność.

Minimalne wymagania dla nadajnika zdalnego sterowania zawiera Załącznik B.

13.6. Interfejs klawiatury bezprzewodowej (opcja)

Odbiornik Profilu 2 może być wyposażony w interfejs klawiatury bezprzewodowej.

14. INTERFEJSY DLA DOSTĘPU WARUNKOWEGO (CA)

14.1. Uwagi ogólne

Odbiornik cyfrowy powinien być przygotowany do odbioru aktualnych i przyszłych płatnych usług TV. Wymaga to dostosowania do systemów dostępu warunkowego (CA) wybranych przez dostawców usług.

14.2. Wymagania minimalne

W celu umożliwienia odbiornikom z wbudowanym systemem CA odbioru dodatkowych usług poprzez techniki „simulcrypt” należy stosować wspólny algorytm skramblovania DVB zgodny z ETSI ETR 289 [11]. Zaleca się aby moduły CA akceptowały „simulcrypt” na równi z innymi systemami.

Odbiornik cyfrowy może zawierać Wspólny Interfejs (DVB-CI), aby umożliwić późniejszy wybór systemu CA poprzez wkładany moduł CA. W odbiorniku zintegrowanym iDTV o przekątnej ekranu co najmniej 30 cm. należy obowiązkowo umieścić co najmniej jedno gniazdo CI zgodne z poniższymi normami i zaleceniami ETSI i CENELEC:

- DVB A011 rev.1 [1],
- EN 50221 [29],
- ETSI ETR 289 [11],
- CENELEC R206-001 [59],
- ETSI TS 101 699 [15].

Jako minimum należy zastosować Profil 2 zdefiniowany w ETSI TS 101 699 [15]. W stosunku do parametrów traktowanych jako obowiązkowe lub opcjonalne, wskazówki podane w R206-001 [59] należy traktować tylko jako kolejne ulepszenia w EN 50221 [29] i ETSI TS 101 699 [15] poprawiające interoperacyjność a nie jako rozszerzenia funkcjonalne ww. norm. Jest to również ustalone w definicjach profili w ETSI TS 101 699 [15].

Jeżeli system CA w module CI wymaga czytnika kart kodowych (ang. *smart-card*), czytnik ten powinien być umieszczony w module CI.

Dostęp warunkowy (CA) może być również realizowany przez wbudowany system CA z czytnikiem kart kodowych.

Uwaga. Ze względu na wygodę użytkownika zaleca się wybór wspólnego systemu CA dla wszystkich płatnych usług dostarczanych w ramach jednej platformy cyfrowej.

14.3. Użycie DVB-CI

14.3.1. Uwagi ogólne

DVB-CI może być stosowany do kontroli dostępu i innych celów. Moduł CA może być umieszczony w gnieździe CI odbiornika cyfrowego w celu umożliwienia kontroli dostępu do odbieranych usług.

14.3.2. Wymagania minimalne dla CI

Każde gniazdo CI powinno spełniać wymagania specyfikacji EN 50221 [29] i powinno być przystosowane do obsługi modułów typu 2.

14.3.3. Wymagania minimalne dla modułów dostępu warunkowego (CAM)

14.3.3.1. Wymagania ogólne

Moduł dostępu warunkowego (CAM) może zawierać przyrząd bezpieczeństwa CA (CAM z w pełni wbudowanym CAS) lub interfejs do dołączenia zewnętrznej karty kodowej (CAM z częściowo wbudowanym CAS).

14.3.3.2. CAM z w pełni wbudowanym CAS

Moduł dostępu warunkowego powinien być dostosowany dla konkretnego CAS i powinien zawierać wszystkie funkcje CA z przyrządem bezpieczeństwa włącznie. W tym przypadku specyfikacja techniczna powinna zostać określona przez dostawcę systemu dostępu warunkowego.

14.3.3.3. CAM z częściowo wbudowanym CAS

Moduł dostępu warunkowego będzie dołączony do przyrządu bezpieczeństwa (smart-card). CAM obsłuży funkcje CI opisane w EN 50221 [29] oraz funkcje dodatkowe określone dla interfejsu karty dostępu przez dostawcę CAS.

14.4. Użycie czytnika kart kodowych

14.4.1. Wymagania ogólne

Czytnik wraz z oprogramowaniem może być wykorzystywany do dostępu warunkowego i innych celów. Niniejszy podrozdział dotyczy wyłącznie zastosowań związanych z dostępem warunkowym.

Czytnik kart kodowych powinien obsługiwać interfejs opisany częściowo w podrozdziale 15.3.2 oraz zasoby sprzętowe i programowe przeznaczone do deskramblowania opisane poniżej dla dostępu warunkowego.

Odbiornik cyfrowy powinien być w stanie wymienić system dostępu warunkowego (CA) przez załadowanie nowego oprogramowania dla IRD i CA poprzez bootloadera, lokalnie przez cyfrowy interfejs danych lub przez wejście antenowe.

14.4.2. Interfejs kart kodowych

14.4.2.1. Wszystkie profile odbiornika cyfrowego

Odbiornik cyfrowy może być wyposażony we wbudowany czytnik kart kodowych służący do kontroli dostępu warunkowego i innych zastosowań.

Interfejs kart kodowych powinien spełniać wymagania ISO/IEC 7816 Part 1-3 [20]. Obsługa kart synchronicznych nie jest wymagana. Odbiornik powinien spełniać wszystkie wymagania dotyczące kart asynchronicznych z następującymi wyjątkami:

- nie wymaga się obsługi Vpp,
- nie wymaga się obsługi końcówek AFNOR,
- zakres Vcc wynosi 5 V \pm 5%,
- Icc max wynosi 65 mA.

Minimalna częstotliwość zegara powinna wynosić 5 MHz.

Powinna być obsługiwana możliwość zastosowania protokołu wymiany danych T = 0. Powinno być możliwe dodanie obsługi protokołu wymiany danych T = 1 poprzez uaktualnienie oprogramowania odbiornika.

14.4.2.2. Profile 1 i 2

Interfejs kart kodowych odbiornika interaktywnego powinien obsługiwać karty nie-CA API jak opisano w DVB-MHP oraz funkcje CA, dodatkowo do wymagań części 14.4.2.1.

14.4.3. Filtrowanie ECM i EMM

Odbiornik cyfrowy powinien wykonywać pobieranie ECM i EMM zgodnie z ETSI ETR 289 [11].

Odbiornik cyfrowy powinien być w stanie jednocześnie pozyskiwać co najmniej dwa strumienie ECM. Strumienie ECM powinny być filtrowane w oparciu o Identyfikatory Pakietów (PID), TID i bit dwustanowy.

Odbiornik powinien być w stanie pozyskiwać komunikaty EMM pochodzące co najmniej z jednego strumienia EMM (jeden PID). Komunikaty EMM powinny być filtrowane w oparciu o PID, TID i pole adresu sekcji. Pole adresu sekcji zależy od systemu dostępu warunkowego i jest określone jako część interfejsu aplikacji karty CA. Odbiornik powinien być w stanie filtrować na trzech kombinacjach TID i pola adresu jednocześnie.

14.4.4. Deskramblowanie wybranych usług

Odbiornik powinien realizować deskramblowanie wybranych usług, patrz też podrozdział 8.3.

14.4.5. Interfejs poziomu aplikacji dla dostępu warunkowego

Interfejs poziomu aplikacji do kart kodowych dla dostępu warunkowego zależy od systemu CA. Definicje interfejsu poziomu aplikacji są informacją zastrzeżoną, którą można otrzymać od konkretnego dostawcy systemu CA. Powinno być możliwe dodanie obsługi innej aplikacji interfejsu dostępu warunkowego poprzez aktualizację oprogramowania odbiornika.

Odbiornik interaktywny powinien obsługiwać interfejs CA poziomu aplikacji określony w specyfikacji DVB-MHP.

15. WYMAGANIA ELEKTRYCZNE

15.1. Wprowadzenie

Ten rozdział zawiera parametry techniczne zdekodowanych sygnałów wizji i fonii występujących na wyjściach analogowych odbiornika cyfrowego.

15.2. Parametry sygnałów wizyjnych RGB i PAL

Sygnały RGB i CVBS na odpowiednich interfejsach odbiornika cyfrowego powinny być zgodne z parametrami podanymi w Zaleceniu ITU-R BT.1700 [44]. Odbiornik cyfrowy powinien spełniać co najmniej parametry z Tabeli 8.

Tabela 8. Parametry wizji odbiornika cyfrowego

Parametr	Min	Max	Jednostka
Stosunek S/N ważony, wg Zalecenia ITU-T J.61 [48]	54		dB
Tolerancja impedancji wyjściowej w stosunku do 75 Ω		±10	%
Tolerancja amplitudy impulsu bieli w stosunku do 700 mV		±1	dB
Tolerancja amplitudy impulsu synchronizacji w stosunku do 700 mV		±1	dB
Tolerancja amplitudy burstu w stosunku do 700 mV		±1	dB
Odpowiedź impulsu 2T		5	%
Charakterystyka amplitudowa w paśmie 0,1-4,8 MHz		±3	dB
Nelinearność R, G, B, PAL		6	%
Intermodulacja pomiędzy chrominancją i luminancją		5	%
Nierówność poziomów składowych RGB		±0,5	dB
Rozbieżność czasowa składowych RGB		40	ns
Szumy fazowe generatora lokalnego dla 10 kHz		-80	dBc/Hz

15.3. Parametry fonii zdekodowanego sygnału cyfrowego

Odniesieniem dla wszystkich pomiarów parametrów fonii jest poziom 12 dB poniżej pełnej skali. Wszystkie pomiary powinny być wykonywane dla częstotliwości próbkowania 48 kHz.

Odbiornik cyfrowy powinien spełniać co najmniej wymagania z Tabeli 9.

Tabela 9. Parametry fonii odbiornika cyfrowego

Parametr	Min	Max	Jednostka
Impedancja wyjściowa		1000	Ω
Poziom wyjściowy	500	2000	mVsk na 1 k Ω
Nierównomierność amplitudy w funkcji częstotliwości w paśmie: 40-80 Hz 80-13 500 Hz 13,5-20 kHz	-2 -1 -2	+2 +1 +2	dB
Zakres dynamiki	80		dB
Zawartość zniekształceń harmoniczných		0,1	%
Przesłuch międzykanałowy w paśmie 20 Hz do 20 kHz		-60	dB
Tłumienie przydźwięku	60		dB
Stosunek S/N (ważony, quasi szczytowy, wg Zalecenia ITU-R BS.468 [43])	66		dB
Różnica fazy pomiędzy kanałami w paśmie: 40-13 500 Hz 13,5-15 kHz		10 15	deg
Różnica poziomu amplitud pomiędzy kanałami w paśmie 20 Hz do 20 kHz		± 1	dB
Zakres regulacji głośności	6		dB
Tłumienie wyciszenia sygnału (mute)	70		dB

Uwaga: Poziom pełnej skali dla sygnału cyfrowego definiuje się jako sygnał maksymalny określony w specyfikacji danego systemu kodowania. Poziom ten jest niezależny od częstotliwości sygnału fonicznego.

16. AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA SYSTEMOWEGO (SSU)

16.1. Wprowadzenie

W celu podniesienia funkcjonalności odbiornika cyfrowego po wprowadzeniu na rynek oraz zapewnienia możliwości usunięcia późno wykrytych błędów oprogramowania niezbędny jest mechanizm zdalnej aktualizacji modułów oprogramowania. Moduły te mogą stanowić kompletny system, tzn. drivery, system operacyjny i aplikacje, albo poszczególne składniki systemu jak uaktualnione części oprogramowania systemowego lub nowe aplikacje. Kiedy ładuje się poszczególne składniki, należy utrzymać współzależności pomiędzy poszczególnymi częściami. Powinno być możliwe zastąpienie wszystkich części oprogramowania systemowego.

Mechanizm ładowania oprogramowania odbiornika powinien dawać możliwość wymiany lub dodania oprogramowania systemowego.

Producent odbiornika cyfrowego powinien wprowadzić zabezpieczenie przed załadowaniem oprogramowania pochodzącego z nieautoryzowanego źródła.

Domyślnie aktualizacja oprogramowania powinna się odbywać automatycznie tzn. odbiornik powinien sam wykrywać i ładować nowe oprogramowanie, natomiast jego instalacja powinna wymagać zatwierdzenia przez użytkownika. Odbiornik powinien również pozwalać na przerwanie procesu w dowolnym momencie i odtworzenie stanu sprzed rozpoczęcia procesu aktualizacji. Poszukiwanie nowego oprogramowania powinno się odbywać nie częściej

niż raz na dobę po upływie co najmniej 1 h po przejściu odbiornika cyfrowego Se stanu pracy do stanu oczekiwania.

Użytkownik powinien mieć możliwość przeprowadzenia aktualizacji ręcznej, jak również wyłączenia procedury aktualizacji automatycznej.

Nastawy użytkownika i lista programów (usług) powinny zostać zachowane po zakończeniu procedury aktualizacji.

16.2. Wymagania minimalne

System Aktualizacji Oprogramowania (SSU) jest zdefiniowany w ETSI TS 102 006 [16]. W części 5.1 zdefiniowano dwa profile dla SSU różniące się sposobem sygnalizacji usługi:

- Profil prosty.
- Profil wzbogacony o Aktualizację Tablicy Powiadomienia (UNT).

Odbiorniki cyfrowe zdolne do załadowania oprogramowania przez wejście antenowe powinny co najmniej obsługiwać profil prosty. Zaleca się jednak, aby odbiorniki obsługiwały profil wzbogacony, w szczególności te, które mogą wymagać częstszej aktualizacji.

Odbiornik powinien być w stanie łączyć oprogramowanie z minimalną prędkością bitową 64 kb/s.

17. INFORMACJE SERWISOWE (SI)

Odbiornik cyfrowy powinien poprawnie dekodować, zapamiętywać i interpretować dane MPEG-PSI i DVB-SI tzn. deskryptory i tablice spełniające wymagania ETSI EN 300 468 [3] oraz reguły ich stosowania podane w ETSI TR 101 211 [13] i EN 62216 [39] rozdział 9, transmitowane w strumieniu transportowym MPEG-2 zgodnie z ISO/IEC 13818-1 [23].

Odbiornik powinien obsługiwać tablice DVB-SI zarówno dla strumienia transportowego „Actual” jak i dla strumienia „Other”. Następujące tablice powinny być obsługiwane: PAT, CAT, PMT, NIT, SDT, EIT, TDT, TOT.

Odbiornik powinien obsługiwać następujące tablice EIT:

- EIT actual (present/following/scheduled),
- EIT other (present/following/scheduled).

Odbiornik cyfrowy Profilu 1 i 2 powinien dodatkowo obsługiwać dane dostarczane przez API DVB-MHP w wersji 1.2 wraz ze wszystkimi dodatkami dla DVB-SI zdefiniowanymi zgodnie z ETSI TS 102 590 [19].

Deskryptory lub inne struktury danych niezrozumiałe dla odbiornika powinny być pomijane i nie powinny zakłócać jego pracy.

18. NAWIGATOR

18.1. Wymagania ogólne

Odbiornik cyfrowy powinien realizować funkcję Nawigatora podstawowego, który zapewnia użytkownikowi dostęp do informacji o usługach i pozwala mu sterować pracą odbiornika. Nawigator jest z definicji częścią oprogramowania systemowego. Wymagana jest poniższa minimalna funkcjonalność.

Nawigator powinien zapewniać obsługę listy usług i podstawowego przewodnika po zdarzeniach (ESG) opisanego w ETSI EN 300 468 [3]. Nawigator powinien również inicjować ładowanie oprogramowania, jak to zostało opisane w rozdziale 16.

Nawigator powinien wspierać język polski na wszystkich poziomach menu odbiornika cyfrowego oraz poprawnie wyświetlać znaki alfabetu polskiego transmitowane w tablicach SI/PSI zakodowanych zgodnie z ISO/IEC 8859-2 [22] (ISO Latin 2).

18.2. Lista usług

18.2.1. Wymagania dla listy usług

Odbiornik cyfrowy powinien zarządzać listą usług opartą na informacjach serwisowych DVB-SI. Odbiornik jednoznacznie identyfikuje usługę DVB poprzez unikalną kombinację trzech elementów:

- original_network_id,
- transport_stream_id,
- service_id.

Uwaga. W celu zapewnienia prawidłowego działania odbiorników, zaleca się nadawcom i operatorom sieci skoordynowane stosowanie poszczególnych kodów i ich zakresów.

Lista usług powinna obejmować zarówno same usługi jak i odpowiadające im nazwy sieci. Odbiornik powinien umożliwiać użytkownikowi pełną aktualizację listy usług przez uruchomienie procedury przeszukiwania pasma (patrz podrozdział 7.1). Odpowiednie części listy usług powinny być aktualizowane w czasie nie dłuższym niż 1 s po odebraniu aktualnej tablicy SI; aktualizacja powinna się odbywać automatycznie, nie częściej niż raz na dobę po upływie co najmniej 0,5 h po przejściu odbiornika cyfrowego ze stanu pracy do stanu oczekiwania.

Odbiornik cyfrowy powinien dzielić usługi na różne części wewnątrz listy lub tworzyć kilka list usług, domyślnie po jednej dla każdej kategorii. Wymaga się co najmniej obsługi trzech różnych części lub list dla trzech następujących kategorii usług (service_types):

- Telewizja,
- Radiofonia,
- Dane/Inne (nie dotyczy Profilu 0).

Lista usług powinna być wyświetlana użytkownikowi na ekranie. Użytkownik powinien mieć możliwość wyboru usługi bezpośrednio z wyświetlonej listy. Wybrana usługa powinna się pojawić bez zwłoki.

Odbiornik cyfrowy powinien umożliwiać użytkownikowi tworzenie dodatkowych osobistych list usług wybranych i uporządkowanych zgodnie z własnymi preferencjami. Jeżeli operator multipleksu wprowadzi zmiany w pewnej części listy usług, to odbiornik powinien umieścić nowe usługi na końcu odpowiedniej części list utworzonych przez użytkownika.

Informacja zawarta w deskryptorach opisanych w Tabeli 10 i 11 powinna być wyświetlona. Nazwę oryginalnego operatora sieci można pominąć, kiedy dostępna jest tylko jedna sieć (zalecane dla Polski).

18.2.2. Funkcje listy usług związane z NIT

Odbiornik cyfrowy powinien wykorzystywać deskryptory podane w Tabeli 10 we wszystkich dostępnych tablicach NIT_actual (z dostrojonego TS) i NIT_other (z pozostałych TS) w celu aktualizacji listy usług (dane systemu dostarczania, liczba TS, logiczny numer programu itd.). Odbiornik cyfrowy powinien być w stanie zainstalować i aktualizować listę usług nawet wtedy gdy w strumieniu transportowym w tablicy NIT_actual i NIT_other nie występuje terrestrial_delivery_descriptor.

Odbiornik cyfrowy nie powinien instalować ani udostępniać usług lub sieci o deskryptorach original_network_ID lub network_id oznaczonych jako „private temporary use” zdefiniowanych zgodnie z ETSI ETR 162 [10] (tzn. original_network_id 0xFF00 – 0xFFF lub ne-

tworząc id 0xFF01 – 0xFFFF). To rozwiązanie pozwala nadawcom i operatorom na ograniczone w czasie transmisje testowe bez zbędnego dezorientowania użytkowników.

Tabela 10. Deskryptory NIT

Deskryptory NIT
Network_name_descriptor
Terrestrial_delivery_system_descriptor
Service_list_descriptor
Logic_channel_descriptor

18.2.3. Funkcje listy usług związane z SDT

Odbiornik cyfrowy powinien wykorzystywać deskryptory podane w Tabeli 11 zarówno z tablicy SDT_actual jak i SDT_other w celu aktualizacji listy usług (nazwy usług itd.).

Tabela 11. Deskryptory SDT

Deskryptory SDT
Service_descriptor
CA_identifier_descriptor

18.2.4. Ewolucja sieci i zmiany usług

Odbiornik cyfrowy powinien dynamicznie aktualizować listę usług kiedy tylko w tablicach NIT i SDT wystąpią zmiany (tzn. reagować na numery wersji tablic).

Inicjowanie aktualizacji listy usług, której odbiornik cyfrowy nie jest w stanie przeprowadzić w tle bez zakłóceń lub zatwierdzenia przez użytkownika, powinno być wykonane tylko po ręcznym włączeniu zasilania lub po wyborze przez użytkownika usługi lub TS, których zmiana dotyczy (np. kiedy wymagane jest ponowne przeszukanie pasma).

18.3. Przewodnik po zdarzeniach (ESG)

18.3.1. Wymagania ESG

ESG powinien zawierać tablice EIT present/following, patrz ETSI EN 300 468 [3] i może zawierać porządek programów EIT (listę audycji, program TV).

Odbiornik cyfrowy powinien być w stanie działać poprawnie również przy braku EIT.

ESG powinien wyświetlać wszystkie usługi w identyczny i niedyskryminujący sposób.

ESG powinien przetwarzać i wyświetlać właściwą treść z następujących tablic (włącznie z czasem rozpoczęcia i zakończenia, czasu trwania i zawartości wszystkich deskryptorów wymienionych poniżej).

18.3.2. EIT p/f

Odbiornik cyfrowy powinien wykorzystywać tablice EIT p/f zarówno z tablic EIT_actual jak i EIT_other.

Producent odbiornika cyfrowego powinien zapewnić procedurę umożliwiającą użytkownikowi ustawienie wygaszenia ekranu i wyciszenia fonii dla wybranych poziomów kontroli rodzicielskiej oraz zabezpieczenie przed zmianami ustawień przez osoby nieuprawnione.

Odbiornik powinien pozwalać na wybór spośród co najmniej 4 poziomów blokady: do lat 7, do lat 12, do lat 16 i do lat 18.

Jeżeli brak jest odpowiedniej informacji (tzn. nie jest transmitowana) ESG nie powinien sygnalizować błędów i nie wyświetlać żadnego tekstu.

Tabela 12. Deskryptory EIT p/f

Deskryptory EIT p/f
Short_event_descriptor
Extended_event_descriptor
Component_descriptor
Content_descriptor
Parental_rating_descriptor
CA_identifier_descriptor (opcja)

18.3.3. Porządek programów EIT

Na życzenie użytkownika o informacje o porządku programów EIT, odbiornik cyfrowy powinien odszukać odsyłacz wykorzystując mechanizm deskryptora przekierowania w NIT i przeprowadzić w razie konieczności ponowne przeszukanie pasma. Należy zastosować linkage_type 0x04 do wskazania informacji o porządku programów EIT.

Tabela 13. Deskryptory EIT porządku programów

Deskryptory porządku programów EIT
Short_event_descriptor
Component_descriptor
Content_descriptor
Parental_rating_descriptor
CA_identifier_descriptor (opcja)

18.3.4. TDT i TOT

ESG powinien poprawnie wyświetlać czasy zdarzeń zgodnie z informacją przekazywaną przez TDT, zmodyfikowaną przez offset transmitowany w TOT i nazwą kraju ustawionego przez użytkownika.

Tabela 14. Deskryptor TOT

Deskryptor TOT
Local_time_offset_descriptor

Uwaga. TDT zawiera czas UTC a nie zawiera żadnych deskryptorów.

19. OPROGRAMOWANIE SYSTEMOWE I API

19.1. Profil 0

Odbiornik cyfrowy o Profilu 0 powinien zawierać oprogramowanie systemowe zdolne do interpretacji i reakcji na aktywną informację o usługach i sterowania lokalnym sprzętem i oprogramowaniem.

19.2. Profil 1

Odbiornik cyfrowy o Profilu 1 powinien obsługiwać API i formaty treści określone jako obowiązkowe dla Profilu Wzbogaconego DVB-MHP 1.2. zgodnie z ETSI TS 102 590 [19].

19.3. Profil 2

Odbiornik cyfrowy o Profilu 2 powinien obsługiwać API i formaty treści określone jako obowiązkowe dla Profilu Interaktywnego DVB-MHP 1.2. zgodnie z ETSI TS 102 590 [19].

20. PREFERENCJE UŻYTKOWNIKA

20.1. Preferencje zapamiętane

Użytkownik powinien być w stanie zapisać swoje preferencje w pamięci nieulotnej odbiornika cyfrowego. Następujące preferencje użytkownika powinny być realizowane:

- Preferencje wyświetlania obrazu zdefiniowane w podrozdziale 9.2.
- Preferencje dla fonii zdefiniowane w podrozdziałach 10.3.4 i 10.3.5.
- Pierwszy i drugi język fonii zdefiniowany w podrozdziale 10.3.5.
- Opóźnienie sygnału fonii na wyjściu S/PDIF, jak to zostało zdefiniowane w podrozdziale 10.3.6.
- Pierwszy i drugi język napisów dialogowych DVB zdefiniowany w podrozdziale 11.2.
- Lista usług zdefiniowana w podrozdziale 18.2.

Ponadto STB powinien realizować następujące preferencje użytkownika odnoszące się do wyjścia HDMI:

- Format wyjściowego sygnału wizji: automatyczny lub sztywny, jak to zostało zdefiniowane w podrozdziale 13.3.1.2.
- Format wyjściowego sygnału fonii, jak to zostało zdefiniowane w podrozdziale 10.3.4.
- Preferencje HDCP zdefiniowane w podrozdziale 13.3.1.4.

20.2. Usuwanie list usług

Odbiornik powinien pozwalać na usunięcie wszystkich list usług (domyślnych i zdefiniowanych przez użytkownika) bez wpływania na inne parametry (np. preferencje użytkownika).

20.3. Przywracanie ustawień fabrycznych

Odbiornik powinien dawać możliwość przywracania ustawień fabrycznych, czyli usuwania wszystkich list usług, preferencji użytkownika itd. Po resecie odbiornik powinien przejść do stanu instalacji.

21. WYMAGANIA ZASILANIA ODBIORNIKA CYFROWEGO

Odbiornik cyfrowy powinien być przystosowany do zasilania z sieci energetycznej prądu przemiennego o następujących parametrach:

- Napięcie: 230 V \pm 10% zgodnie z IEC 60038 [40],
- Częstotliwość: 47-53 Hz zgodnie z EN 50160 [28].

Konstrukcja odbiornika powinna zapewniać minimalizację poboru energii w każdym dopuszczalnym stanie pracy. Zaleca się producentom odbiorników stosowanie „Kodeksu postępowania w zakresie efektywności energetycznej systemów telewizji cyfrowej” [60] opracowanego przez Komisję Europejską.

22. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA ODBIORNIKA CYFROWEGO

W zakresie bezpieczeństwa użytkowania odbiornik powinien spełniać wymagania normy EN 60065 [34] dla urządzeń klasy II.

23. KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA ODBIORNIKA CYFROWEGO

23.1. Wymagania wspólne

Każdy odbiornik cyfrowy powinien spełniać wymagania norm EN 61000-6-1 [36] i EN 61000-6-3 [37].

23.2. Profil 0 i 1 bez interfejsu danych

Odbiorniki cyfrowe Profilu 0 lub 1 bez interfejsu danych, to znaczy odbiorniki bez jakiegokolwiek interfejsu opisanego w podrozdziałach 13.3.3 i 13.3.4 powinny spełniać wymagania norm EN 55013 [30] i EN 55020 [31].

23.3. Profil 0 i 1 z interfejsem danych lub Profil 2

Odbiorniki cyfrowe wyposażone w dowolny interfejs opisany w podrozdziale 13.3.3 lub 13.3.4 powinny spełniać wymagania norm EN 55022 [32] i EN 55024 [33].

ZAŁĄCZNIK A

1. LISTA KANAŁÓW DVB-T W PAŚMIE III ZAKRESU VHF

Tabela 15. Lista kanałów DVB-T w paśmie III zakresu VHF

Nr kanału	Granice kanału		f_{sr} (MHz)
	f_{min} (MHz)	f_{max} (MHz)	
5	174	181	177,5
6	181	188	184,5
7	188	195	191,5
8	195	202	198,5
9	202	209	205,5
10	209	216	212,5
11	216	223	219,5
12	223	230	226,5

2. LISTA KANAŁÓW DVB-T W PAŚMIE IV I V ZAKRESU UHF

Tabela 16. Lista kanałów DVB-T w paśmie IV zakresu UHF

Nr kanału	Granice kanału		f_{sr} (MHz)
	f_{min} (MHz)	f_{max} (MHz)	
21	470	478	474
22	478	486	482
23	486	494	490
24	494	502	498
25	502	510	506
26	510	518	514
27	518	526	522
28	526	534	530
29	534	542	538
30	542	550	546
31	550	558	554
32	558	566	562
33	566	574	570
34	574	582	578

Tabela 17. Lista kanałów DVB-T w paśmie V zakresu UHF

Nr kanału	Granice kanału		f _{sr} (MHz)
	f _{min} (MHz)	f _{max} (MHz)	
35	582	590	586
36	590	598	594
37	598	606	602
38	606	614	610
39	614	622	618
40	622	630	626
41	630	638	634
42	638	646	642
43	646	654	650
44	654	662	658
45	662	670	666
46	670	678	674
47	678	686	682
48	686	694	690
49	694	702	698
50	702	710	706
51	710	718	714
52	718	726	722
53	726	734	730
54	734	742	738
55	742	750	746
56	750	758	754
57	758	766	762
58	766	774	770
59	774	782	778
60	782	790	786
61	790	798	794
62	798	806	802
63	806	814	810
64	814	822	818
65	822	830	826
66	830	838	834
67	838	846	842
68	846	854	850
69	854	862	858

ZAŁĄCZNIK B

1. NADAJNIK ZDALNEGO STEROWANIA (PILOT)

1.1. Uwagi ogólne

Odbiornik cyfrowy Profilu 0 powinien być wyposażony w zdalne sterowanie. Producent powinien określić jego funkcjonalność kierując się zasadami podanymi w ETSI EG 202 116 [2].

Pozostałe Profile powinny mieć zdalne sterowanie o własnościach podanych w następnym podrozdziale.

Zaleca się wyposażenie odbiornika Profilu 2 w klawiaturę bezprzewodową.

1.2. Funkcje

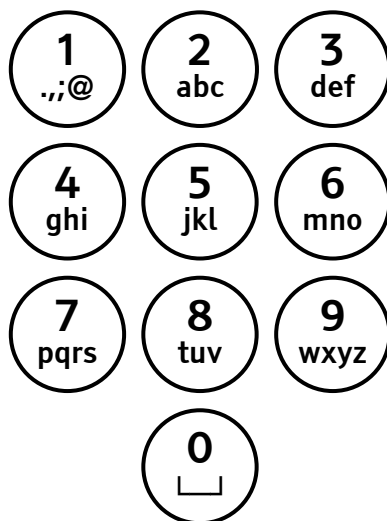
Zdalne sterowanie odbiornika interaktywnego powinno obejmować co najmniej poniższe funkcje:

1.2.1. Klawiatura numeryczna

1.2.1.1. Wymagania ogólne

Nadajnik zdalnego sterowania (pilot) powinien mieć 10 klawiszy numerycznych, oznaczonych 0 – 9 w układzie zgodnym z Zaleceniem ITU-T E.161 [46]. Litery alfabetu powinny być przypisane do klawiszy zgodnie z ETSI ETS 300 640 [12].

Przykładowe rozwiązanie klawiatury numerycznej zostało pokazane na Rysunku 2.



Rysunek 2. Blok klawiatury numerycznej

1.2.1.2. Wprowadzanie tekstu

Klawiatura numeryczna powinna pozwalać na wprowadzanie tekstu z użyciem wszystkich liter alfabetu polskiego. Odbywa się to poprzez wielokrotne naciskanie odpowiednich klawiszy aż do uzyskania zamierzonego efektu. Tabela 18 przedstawia zalecane przyporządkowanie i sekwencje znaków dla poszczególnych klawiszy oparte na ETSI ES 202 130 [9]. Zestaw znaków przypisanych do klawisza „1” należy traktować jako minimalny.

Tabela 18. Sekwencje znaków przypisane do klawiatury numerycznej

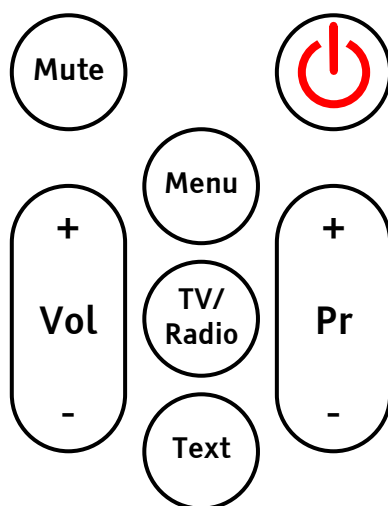
Klawisz	Sekwencja znaków
1 .,;@	. , ; @ 1 ? ! : " % () + - / * & ' = < > #
2 abc	a b c 2 ą ć A B C A Ć
3 def	d e f 3 ę D E F Ę
4 ghi	g h i 4 G H I
5 jkl	j k l 5 ł J K L Ł
6 mno	m n o 6 ń ó M N O Ń Ó
7 pqrs	p q r s 7 ś P Q R S Ś
8 tuv	t u v 8 T U V
9 wxyz	w x y z 9 ź ż W X Y Z Ź Ż
0 ⏏	0 „spacja” „nowy wiersz”

1.2.2. Klawiatura TV

Nadajnik zdalnego sterowania może mieć poniższe klawisze dla podstawowej funkcjonalności odbioru TV. Jeżeli są obecne, to powinny spełniać następujące funkcje:

- Włączony/Wyłączony – załącza i wyłącza odbiornik;
- Mute – wyciszanie dźwięku;
- Program w górę/w dół – przełączanie sekwencyjne programów (Pr+, Pr-);
- Głośność w górę/w dół – regulacja głośności odbiornika (Vol+, Vol-);
- TV/Radio – funkcja przenosząca odbiornik bezpośrednio do stanu odbioru telewizji tzn. tylko wizja, fonia i napisy lub radiofonii;
- Text – funkcja pozwala wyświetlić teletekst zdefiniowany w podrozdziale 12.1, jeżeli jest dostępny;
- Menu – funkcja ta uruchamia wyświetlanie menu ustawień odbiornika.

Przykładowe rozwiązanie klawiatury służącej do obsługi podstawowych funkcji odbioru TV zostało pokazane na Rysunku 3.



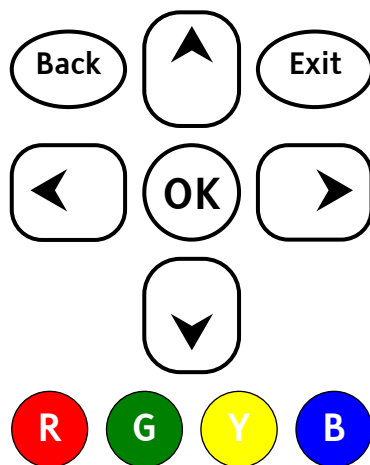
Rysunek 3. Blok klawiatury TV

1.2.3. Klawiatura interaktywna

Nadajnik zdalnego sterowania powinien mieć poniższe klawisze dla nawigacji po interfejsie odbiornika i aplikacjach MHP. Klawisze te powinny spełniać następujące funkcje:

- Nawigacja lub poruszanie kursorem na płaszczyźnie OSD (góra/dół, prawo/lewo);
- OK – funkcja wyboru lub zatwierdzania wyboru;
- Back – funkcja powrotu do wcześniejszego stanu odbiornika lub poziomu menu;
- Exit – funkcja wyjścia do najwyższego poziomu menu lub stanu wyjściowego;
- Klawisze wielofunkcyjne – 4 kolorowe klawisze rozmieszczone poziomo w następującej kolejności zaczynając od lewej: czerwony (R), zielony (G), żółty (Y) i niebieski (B) bez z góry przypisanych funkcji.

Przykładowe rozwiązanie klawiatury interaktywnej zostało pokazane na Rysunku 4.



Rysunek 4. Blok klawiatury interaktywnej

1.2.4. Klawiatura Nawigatora

Nadajnik zdalnego sterowania może mieć poniższe klawisze dla podstawowej funkcjonalności Nawigatora. Jeżeli są obecne, to powinny spełniać następujące funkcje:

- EPG – funkcja wyświetla elektroniczny przewodnik po programach (jeżeli jest dostępny);

- List – funkcja umożliwiająca dostęp do list usług;
- Info – funkcja wyświetla z tablic EIT dostępną informację o aktualnym zdarzeniu (jeżeli jest dostępna);
- App – funkcja zapewniająca dostęp do aplikacji MHP związanych z programem TV;
- Audio – funkcja umożliwia wybór ścieżki dźwiękowej (jeżeli są dostępne);
- Sub – funkcja wyświetla napisy dialogowe DVB (jeżeli są dostępne).

Przykładowe rozwiązanie klawiatury Nawigatora zostało pokazane na Rysunku 5.



Rysunek 5. Blok klawiatury Nawigatora

1.3. Konstrukcja i wykonanie

1.3.1. Wymagania ogólne

W celu zapewnienia maksymalnej wygody używania i ułatwienia dostępu do usług telewizji cyfrowej osobom o różnym stopniu niepełnosprawności wynikającej z wieku lub przebytych chorób, zaleca się aby konstrukcja i wykonanie nadajnika zdalnego sterowania w jak największym stopniu uwzględniały zasady ergonomii i użytkowania zebrane w Rozdziale 8 ETSI EG 202 116 [2].

1.3.2. Konstrukcja mechaniczna

Nadajnik (pilot) powinien być właściwie wyważony, aby łatwo było go obsługiwać jedną dłonią a wszystkie klawisze powinny być łatwo dostępne dla kciuka, co oznacza, że klawisze i odstępy między nimi nie powinny być zbyt małe. Nadajnik nie powinien ślizgać się po gładkiej powierzchni ani wyślizgiwać się z dłoni.

Bloki klawiatury opisane w podrozdziale 1.2 niniejszego Załącznika powinny być rozdzielone na nadajniku zdalnego sterowania. Klawisze powinny być czytelnie opisane jak również powinny być łatwe do zidentyfikowania wyłącznie za pomocą dotyku, co oznacza konieczność odpowiedniego zróżnicowania ich kształtów i wyróżnienie klawisza oznaczonego cyfrą „5” w sposób opisany w ETSI ES 201 381 [8].

Klawisze powinny wyraźnie przechodzić od stanu spoczynkowego do stanu wciśnięcia i z powrotem. Zaleca się wprowadzenie mechanizmu potwierdzenia wciśnięcia klawisza za pomocą słyszalnego sygnału dźwiękowego (kliku) i optycznego (chwilowa zmiana świecenia diody w odbiorniku).

1.3.3. Opisy klawiatury nadajnika zdalnego sterowania

Opisy na klawiaturze powinny być wykonane farbą odporną na ścieranie zapewniającą odpowiedni kontrast. Do napisów należy stosować czcionkę bezszeryfową (np. Tiresias [19]) o wysokości co najmniej 14 pkt. Oznaczenia klawiszy powinny odpowiadać dokładnie pozycjom menu wyświetlanego na ekranie OTV.

2. KLAWIATURA BEZPRZEWODOWA

Odbiornik cyfrowy Profilu 2 może być wyposażony w interfejs klawiatury bezprzewodowej w układzie QWERTY.

ZAŁĄCZNIK C

1. PORÓWNANIE PROFILÓW ODBIORNIKÓW CYFROWYCH DLA POLSKI

1.1. Wprowadzenie

Niniejszy załącznik przedstawia zestawienie wymagań dla poszczególnych profili odbiornika cyfrowego (IRD) zdefiniowanego w punkcie 4.4 niniejszej specyfikacji. Tabela 19 wymienia wszystkie rozdziały i podrozdziały zawierające wymagania wskazując jednocześnie jak należy je stosować wobec poszczególnych profili oraz STB i iDTV.

1.2. Opis kolumn Tabeli 19

Profile są opisane w podrozdziale 6.1 jako:

- Profil 0, który dotyczy prostego odbiornika sygnałów telewizyjnych (tzw. zappera);
- Profil 1, który dotyczy odbiornika interaktywnego lokalnie (bez kanału zwrotnego);
- Profil 2, który dotyczy odbiornika interaktywnego dwukierunkowo (z kanałem zwrotnym).

Symbole umieszczone w poszczególnych komórkach Tabeli 19 oznaczają:

-: wymaganie nie dotyczy wskazanej wersji odbiornika,

x: wymaganie jest obowiązkowe dla wskazanej wersji odbiornika,

o: wymaganie jest fakultatywne (opcjonalne) dla wskazanej wersji odbiornika.

Należy pamiętać, że powyższe symbole odnoszą się do całych rozdziałów lub podrozdziałów niniejszego dokumentu. Rzeczywiste wymagania można znaleźć w odpowiednim miejscu dokumentu.

Tabela 19. Zestawienie wymagań na odbiornik cyfrowy

Rozdział	Profil 0		Profil 1		Profil 2	
	STB	iDTV	STB	iDTV	STB	iDTV
6. Ogólna charakterystyka odbiornika cyfrowego	-	-	-	-	-	-
6.1. Wprowadzenie	-	-	-	-	-	-
6.2. Możliwości odbiorcze	x	x	x	x	x	x
6.3. Procedura przeszukiwania pasma	x	x	x	x	x	x
6.4. Usługi	x	x	x	x	x	x
6.5. Navigator informacji o usługach SI	x	x	x	x	x	x
6.6. Instalacja automatyczna	x	x	x	x	x	x
6.7. Dostęp warunkowy (opcja)	o	o	o	o	o	o
6.8. Rodzicielska kontrola dostępu	x	x	x	x	x	x
6.9. Dekoder sygnału wizji	x	x	x	x	x	x
6.10. Dekoder sygnału fonii	x	x	x	x	x	x
6.11. Teletext i napisy dialogowe DVB	-	-	-	-	-	-
6.11.1. Teletext	x ¹	x ¹	x ¹	x ¹	x ¹	x ¹
6.11.2. Napisy dialogowe DVB	x	x	x	x	x	x

Rozdział	Profil 0		Profil 1		Profil 2	
	STB	iDTV	STB	iDTV	STB	iDTV
6.12. Interfejs programowania aplikacji (API)	-	-	X	X	X	X
6.13. Kanał zwrotny	-	-	-	-	X	X
6.14. Zdalna aktualizacja oprogramowania	X	X	X	X	X	X
6.15. Wymagania zasilania	X	X	X	X	X	X
7. Głowica w.cz. i demodulator (tuner odbiornika cyfrowego)	-	-	-	-	-	-
7.1. Procedura przeszukiwania pasma	X	X	X	X	X	X
7.2. Detektor jakości odbioru	X	X	X	X	X	X
7.3. Parametry głowicy w.cz. i demodulatora	-	-	-	-	-	-
7.3.1. Informacje ogólne	X	X	X	X	X	X
7.3.2. Częstotliwości i szerokości kanałów	X	X	X	X	X	X
7.3.3. Tryby DVB-T	X	X	X	X	X	X
7.3.4. Gniazdo wejściowe w.cz.	X	X	X	X	X	X
7.3.5. Kryteria bezbłędnego odbioru	X	X	X	X	X	X
7.3.6. Wymagania szumowe	X	X	X	X	X	X
7.3.7. Minimalne poziomy sygnałów wejściowych (czułość)	X	X	X	X	X	X
7.3.8. Maksymalne poziomy sygnałów wejściowych	X	X	X	X	X	X
7.3.9. Odporność na sygnały analogowe i cyfrowe w innych kanałach	X	X	X	X	X	X
7.3.10. Odporność na zakłócenia współkanałowe od sygnałów TV analogowej	X	X	X	X	X	X
7.3.11. Wykorzystanie przedziału ochronnego w SFN	X	X	X	X	X	X
7.3.12. Parametry dla odbioru wielodrogowego w MFN	X	X	X	X	X	X
7.3.12.1. Długie echa	X	X	X	X	X	X
7.3.12.2. Krótkie echa	X	X	X	X	X	X
8. Demultiplekser MPEG-2	-	-	-	-	-	-
8.1. Wymagania podstawowe	X	X	X	X	X	X
8.2. Ograniczenia i rozszerzenia	X	X	X	X	X	X
8.3. Parametry deskramblera DVB	X	X	X	X	X	X
8.4. Odtwarzanie zegara systemowego	X	X	X	X	X	X
9. Dekoder sygnału wizji	-	-	-	-	-	-
9.1. Wymagania podstawowe	X	X	X	X	X	X
9.2. Ograniczenia i rozszerzenia	-	-	-	-	-	-
9.2.1. Aktywny Deskryptor Formatu (AFD)	X	X	X	X	X	X
9.2.2. Rozdzielczość sygnału luminancji	X	X	X	X	X	X
9.2.3. Wyświetlanie materiału 16:9 na ekranie o formacie 4:3	X	X	X	X	X	X
9.2.4. Wyświetlanie materiału 4:3 na ekranie o formacie 16:9	X	X	X	X	X	X

Rozdział	Profil 0		Profil 1		Profil 2	
	STB	iDTV	STB	iDTV	STB	iDTV
9.2.5. Konwersja 16:9-letterbox	X	X	X	X	X	X
9.2.6. Przepróbkowanie w dół	-	-	X	X	X	X
9.2.7. Przepróbkowanie w górę	X	X	X	X	X	X
9.2.8. Tryb położenia domyślnego	X	X	X	X	X	X
9.2.9. Obsługa obrazów nieruchomych (Still Pictures)	X	X	X	X	X	X
9.2.10. Minimalna prędkość bitowa dla sygnału wizji	X	X	X	X	X	X
9.2.11. Wyjście wizji HDMI i wyświetlacz HD	X	X	X	X	X	X
9.2.12. Wyjście analogowe wizji	X	O	X	O	X	O
10. Dekoder sygnału fonii	-	-	-	-	-	-
10.1. Wymagania podstawowe	X	X	X	X	X	X
10.2. Zakres stosowania wymagań	X	X	X	X	X	X
10.3. Ograniczenia i rozszerzenia	-	-	-	-	-	-
10.3.1. Synchronizacja dźwięku i obrazu	X	X	X	X	X	X
10.3.2. Metadane dźwięku	X	X	X	X	X	X
10.3.3. Analogowe wyjścia fonii	X	X	X	X	X	X
10.3.4. Cyfrowe wyjścia fonii	-	-	-	-	-	-
10.3.4.1. HDMI (tylko STB)	X	-	X	-	X	-
10.3.4.2. S/PDIF	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³
10.3.4.3. Priorytety dla fonii	X	X	X	X	X	X
10.3.5. Reakcja odbiornika na zmiany w strumieniach fonicznych	X	X	X	X	X	X
10.3.6. Regulacja opóźnienia pomiędzy wizją i fonią	X	X	X	X	X	X
10.3.7. Reakcja toru fonii podczas zmiany programów lub formatów fonicznych	X	X	X	X	X	X
10.3.8. Ustawianie poziomów fonii	X	X	X	X	X	X
11. Teletext i napisy dialogowe DVB	-	-	-	-	-	-
11.1. Teletext	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
11.2. Napisy dialogowe DVB	X	X	X	X	X	X
12. Procesor grafiki	-	-	-	-	-	-
12.1. Profil 0	X	X	-	-	-	-
12.2. Profil 1 i 2	-	-	X	X	X	X
13. Interfejsy i poziomy sygnałów odbiornika	-	-	-	-	-	-
13.1. Wprowadzenie	-	-	-	-	-	-
13.2. Odbiór telewizji analogowej (opcja)	O	O	O	O	O	O
13.2.1. Zwrotnica antenowa	O	-	O	-	O	-
13.2.2. Wyjście zespolonego sygnału telewizyjnego D1/PAL	O	-	O	-	O	-
13.3. Interfejsy cyfrowe	-	-	-	-	-	-

Rozdział	Profil 0		Profil 1		Profil 2	
	STB	iDTV	STB	iDTV	STB	iDTV
13.3.1. Interfejs HDMI	-	-	-	-	-	-
13.3.1.1. Wymagania ogólne	X	-	X	-	X	-
13.3.1.2. Wyjście wizji	X	-	X	-	X	-
13.3.1.3. Wyjście fonii	X	-	X	-	X	-
13.3.1.4. Ochrona sygnału HD	X	-	X	-	X	-
13.3.2. Interfejs S/PDIF	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³
13.3.3. Interfejs kanału zwrotnego	-	-	-	-	X	X
13.3.4. Interfejs danych (opcja)	O	O	O	O	O	O
13.4. Interfejsy analogowe	-	-	-	-	-	-
13.4.1. Interfejsy SCART	X	O	X	O	X	O
13.4.2. Wyjście wizji YPbPr (opcja)	O	O	O	O	O	O
13.4.3. Interfejsy foniczne (opcja)	-	-	-	-	-	-
13.4.3.1. Złącze SCART-VCR	O	O	O	O	O	O
13.4.3.2. Złącze RCA	O	O	O	O	O	O
13.5. Interfejs zdalnego sterowania	X	X	X	X	X	X
13.6. Interfejs klawiatury bezprzewodowej (opcja)	-	-	-	-	O	O
14. Interfejsy dla dostępu warunkowego (CA)	-	-	-	-	-	-
14.1. Uwagi ogólne	O	O ²	O	O ²	O	O ²
14.2. Wymagania minimalne	O	O ²	O	O ²	O	O ²
14.3. Użycie DVB-CI	-	-	-	-	-	-
14.3.1. Uwagi ogólne	O	O ²	O	O ²	O	O ²
14.3.2. Wymagania minimalne dla CI	O	O ²	O	O ²	O	O ²
14.3.3. Wymagania minimalne dla modułów dostępu warunkowego (CAM)	-	-	-	-	-	-
14.3.3.1. Wymagania ogólne	O	O ²	O	O ²	O	O ²
14.3.3.2. CAM z w pełni wbudowanym CAS	O	O ²	O	O ²	O	O ²
14.3.3.3. CAM z częściowo wbudowanym CAS	O	O ²	O	O ²	O	O ²
14.4. Użycie czytnika kart kodowych	-	-	-	-	-	-
14.4.1. Wymagania ogólne	O	O	O	O	O	O
14.4.2. Interfejs kart kodowych	-	-	-	-	-	-
14.4.2.1. Wszystkie profile odbiornika cyfrowego	O	O	O	O	O	O
14.4.2.2. Profile 1 i 2	-	-	O	O	O	O
14.4.3. Filtrowanie ECM i EMM	O	O	O	O	O	O
14.4.4. Deskrablowanie wybranych usług	O	O	O	O	O	O
14.4.5. Interfejs poziomu aplikacji dla dostępu warunkowego	O	O	O	O	O	O

Rozdział	Profil 0		Profil 1		Profil 2	
	STB	iDTV	STB	iDTV	STB	iDTV
15. Wymagania elektryczne	-	-	-	-	-	-
15.1. Wprowadzenie	-	-	-	-	-	-
15.2. Parametry sygnałów wizyjnych RGB i PAL	X	X	X	X	X	X
15.3. Parametry fonii zdekodowanego sygnału cyfrowego	X	X	X	X	X	X
16. Aktualizacja oprogramowania systemowego (SSU)	-	-	-	-	-	-
16.1. Wprowadzenie	X	X	X	X	X	X
16.2. Wymagania minimalne	X	X	X	X	X	X
17. Informacje serwisowe (SI)	X	X	X	X	X	X
18 Navigator	-	-	-	-	-	-
18.1. Wymagania ogólne	X	X	X	X	X	X
18.2. Lista usług	-	-	-	-	-	-
18.2.1. Wymagania dla listy usług	X	X	X	X	X	X
18.2.2. Funkcje listy usług związane z NIT	X	X	X	X	X	X
18.2.3. Funkcje listy usług związane z SDT	X	X	X	X	X	X
18.2.4. Ewolucja sieci i zmiany usług	X	X	X	X	X	X
18.3. Przewodnik po zdarzeniach (ESG)	-	-	-	-	-	-
18.3.1. Wymagania ESG	X	X	X	X	X	X
18.3.2. EIT p/f	X	X	X	X	X	X
18.3.3. Porządek programów EIT	X	X	X	X	X	X
18.3.4. TDT i TOT	X	X	X	X	X	X
19. Oprogramowanie systemowe i API	-	-	-	-	-	-
19.1. Profil 0	X	X	-	-	-	-
19.2. Profil 1	-	-	X	X	-	-
19.3. Profil 2	-	-	-	-	X	X
20. Preferencje użytkownika	-	-	-	-	-	-
20.1. Preferencje zapamiętane	X	X	X	X	X	X
20.2. Usuwanie list usług	X	X	X	X	X	X
20.3. Przywracanie ustawień fabrycznych (reset)	X	X	X	X	X	X
21. Wymagania zasilania odbiornika cyfrowego	X	X	X	X	X	X
22. Bezpieczeństwo użytkownika odbiornika cyfrowego	X	X	X	X	X	X
23. Kompatybilność elektromagnetyczna odbiornika cyfrowego	-	-	-	-	-	-
23.1. Wymagania wspólne	X	X	X	X	X	X
23.2. Profil 0 i 1 bez interfejsu danych	X	X	X	X	-	-
23.3. Profil 0 i 1 z interfejsem danych lub Profil 2	X	X	X	X	X	X

Rozdział	Profil 0		Profil 1		Profil 2	
	STB	iDTV	STB	iDTV	STB	iDTV
Załącznik A	-	-	-	-	-	-
1. Lista kanałów DVB-T w paśmie III zakresu VHF	X	X	X	X	X	X
2. Lista kanałów DVB-T w paśmie IV i V zakresu UHF	X	X	X	X	X	X
Załącznik B	-	-	-	-	-	-
1. Nadajnik zdalnego sterowania (pilot)	-	-	-	-	-	-
1.1. Uwagi ogólne	X	X	-	-	-	-
1.2. Funkcje	-	-	X	X	X	X
1.2.1. Klawiatura numeryczna	-	-	X	X	X	X
1.2.1.1. Wymagania ogólne	-	-	X	X	X	X
1.2.1.2. Wprowadzanie tekstu	-	-	X	X	X	X
1.2.2. Klawiatura TV	-	-	X	X	X	X
1.2.3. Klawiatura interaktywna	-	-	X	X	X	X
1.2.4. Klawiatura Nawigatora	-	-	X	X	X	X
1.3. Konstrukcja i wykonanie	-	-	X	X	X	X
1.3.1. Wymagania ogólne	-	-	X	X	X	X
1.3.2. Konstrukcja mechaniczna	-	-	X	X	X	X
1.3.3. Opisy klawiatury nadajnika zdalnego sterowania	-	-	X	X	X	X
2. Klawiatura bezprzewodowa	-	-	O	O	O	O

Uwaga 1: Pierwsza możliwość dekodowania teletekstu odnosi się do STB i do iDTV a druga tylko do STB.

Uwaga 2: Wyposażenie w co najmniej jedno gniazdo CI jest obowiązkowe dla iDTV o przekątnej ekranu co najmniej 30 cm.

Uwaga 3: Nie dotyczy odbiornika cyfrowego z co najmniej 5 wyjściami analogowymi dla dźwięku dookólnego.