

ETSI TS 101 191 V1.4.1 (2004-06)

Technická špecifikácia

Digitálne televízne vysielanie (DVB); Megarámeč DVB na synchronizáciu jednofrekvenčnej siete (SFN)

Digital Video Broadcasting (DVB);
DVB mega-frame for Single Frequency Network (SFN) synchronization



Európsky inštitút pre telekomunikačné normy
European Telecommunications Standards Institute

Dôležité upozornenie pre používateľov tejto slovenskej verzie

ETSI je vlastníkom autorských práv tohto dokumentu ETSI.

V prípade nezrovnalosti medzi anglickou a slovenskou verziou platí anglická verzia tohto dokumentu ETSI. ETSI neskontroloval preklad a nepreberá žiadnu zodpovednosť za presnosť prekladu tohto dokumentu ETSI.

Anglická verzia tohto dokumentu ETSI sa môže stiahnuť zo stránky:

<http://www.etsi.org/standards-search>

Referenčné číslo

RTS/JTC-DVB-164

Deskriptory

broadcasting, digital, DVB, TV, video

ETSI

650 Route des Lucioles
F-06921 Sophia Antipolis Cedex –
France

Tel.: +33 4 92 94 42 00 Fax: +33 4 93 65 47 16

Siret N° 348 623 562 00017 - NAF 742 C
Neziskové združenie registrované
na podprefektúre de Grasse (06) N° 7803/88

Dôležité upozornenie

Jednotlivé kópie tohto dokumentu možno stiahnuť zo stránky:

<http://pda.etsi.org>

Tento dokument môže byť dostupný vo viacerých elektronických verziách alebo v tlačenej forme. V prípade existujúceho alebo viditeľného rozdielu v obsahu medzi takýmito verziami je referenčnou verziou verzia v prenosnom dokumentovom formáte (Portable Document Format – PDF).

V prípade sporu je referenčným výtlačok vytlačený na tlačiarňami ETSI z verzie PDF uchováanej na určenom sieťovom serveri sekretariátu ETSI.

Používatelia tohto dokumentu by mali brať do úvahy, že dokument môže byť revidovaný alebo sa môže zmeniť jeho postavenie. Informácie o postavení tohto dokumentu a ďalších dokumentov ETSI sú dostupné na

<http://portal.etsi.org/tb/status/status.asp>

Ak nájdete v tomto dokumente chyby, svoje pripomienky zašlite na:

http://portal.etsi.org/chaicor/ETSI_support.asp

Oznam o autorských právach

Žiadna časť nesmie byť reprodukována bez písomného povolenia.
Autorské práva a z toho vyplývajúce obmedzenia sa vzťahujú na reprodukovanie všetkými druhmi médií.

© Európsky inštitút pre telekomunikačné normy 2004.
© Európska vysielacia únia 2004.
Všetky práva vyhradené

DECT™, PLUGTESTS™ a UMTS™ sú ochranné známky ETSI registrované v prospech svojich členov.
TIPHON™ a the TIPHON logo sú ochranné známky aktuálne registrované v prospech svojich členov.
3GPP™ je ochranná známka ETSI registrovaná v prospech svojich členov a partnerov organizácie 3GPP.

Obsah

Obsah	3
Práva duševného vlastníctva	4
Predhovor	4
1 Predmet	5
2 Referenčné dokumenty	6
3 Definície a skratky	7
3.1 Definície	7
3.2 Skratky	8
4 Všeobecný opis	9
5 Definícia megarámca	11
6 Inicializačný paket megarámca (MIP)	12
6.1 Funkcie	15
6.1.1 Funkcia časového offsetu vysielача	15
6.1.2 Funkcia frekvenčného offsetu vysielача	16
6.1.3 Funkcia výkonu vysielача	16
6.1.4 Funkcia súkromné údaje	16
6.1.5 Funkcia id bunky	17
6.1.6 Funkcia povolenia	17
6.1.7 Funkcia šírky pásma	17
Príloha A (normatívna)	19
Príloha B (normatívna)	21
Príloha C (normatívna)	22
História	23

Práva duševného vlastníctva

Práva duševného vlastníctva, ktoré majú alebo môžu mať zásadný význam pre tento dokument, mohli byť oznámené organizácii ETSI. Informácie o týchto zásadných právach duševného vlastníctva, ak existujú, sú pre členov i nečlenov ETSI verejne dostupné a môžu ich nájsť v dokumente ETSI SR 000 314 s názvom Práva duševného vlastníctva (IPR), ktorý možno získať na sekretariáte ETSI. Najnovšie znenie je dostupné na serveri ETSI (<http://webapp.etsi.org/IPR/home.asp>).

V súlade so svojou politikou v oblasti práv duševného vlastníctva ETSI nevyhľadáva ani neskúma nijaké práva duševného vlastníctva. Neposkytuje ani záruku týkajúcu sa existencie iných IPR, ktoré nie sú uvedené v dokumente ETSI SR 000 314 (alebo v jeho aktualizovaných vydaniach na serveri ETSI), ktoré majú, môžu mať, alebo môžu nadobudnúť zásadný význam pre predkladaný dokument.

Predhovor

Technickú špecifikáciu (TS) vytvorila spojená technická komisia (JTC) Vysielanie Európskej vysielacej únie (EBU), Európskeho výboru pre normalizáciu v elektrotechnike (CENELEC) a Európskeho inštitútu pre telekomunikačné normy (ETSI).

POZNÁMKA. – JTC EBU/ETSI na vysielanie bola zriadená v roku 1990 s cieľom koordinovať návrhy noriem pre danú oblasť vysielania a v priradených oblastiach. Od roku 1995 sa JTC na vysielanie stala trojstranným orgánom, keď do Memoranda o porozumení bol zahrnutý i CENELEC, ktorý je zodpovedný za normalizáciu rozhlasových a televíznych prijímačov. EBU je profesionálnym združením vysielacích organizácií, ktorých práca zahŕňa koordináciu aktivít jej členov v technickej a legislatívnej oblasti a v oblasti výroby a výmeny programov. EBU má aktívnych členov asi v 60 krajinách európskej vysielacej oblasti; jej sídlo je v Ženeve.

European Broadcasting Union
CH-1218 GRAND SACONNEX (Geneva)
Switzerland
Tel: +41 22 717 21 11
Fax: +41 22 717 24 81

Projekt DVB bol založený v septembri 1993 a je združením organizácií verejného a súkromného sektora televízneho priemyslu, ktoré je orientované na trh. Jeho cieľom je stanoviť rámec na zavádzanie služieb digitálnej televízie založených na MPEG-2. V súčasnosti DVB združuje vyše 200 organizácií z viac ako 25 krajín celého sveta, pričom napomáha rozvoju systémov orientovaných na trh, ktoré vyhovujú reálnym potrebám, ekonomickým okolnostiam spotrebnej elektroniky a priemyslu zaoberajúcemu sa vysielaním.

1 Predmet

Technická špecifikácia obsahuje špecifikáciu megarámca, vrátane inicializačného balíku megarámca (MIP), ktoré môžu byť použité na synchronizáciu jednofrekvenčných sietí (SFN), ako aj na voliteľné ovládanie ďalších dôležitých parametrov SFN.

2 Referenčné dokumenty

Dokumenty obsahujú ustanovenia, ktoré prostredníctvom odkazov v texte tvoria ustanovenia tejto technickej špecifikácie.

- Odkazy sú špecifikované (určené dátumom vydania, číslom vydania, číslom verzie atď.) alebo nešpecifikované.
- V prípade špecifikovaného odkazu neplatia ďalšie revízie.
- V prípade nešpecifikovaného odkazu platí posledná verzia.

Referenčné dokumenty, ktoré sú verejne nedostupné na bežnom mieste, možno nájsť na <http://docbox.etsi.org/Reference>.

- 1] ISO/IEC 13818-1: 1994 Information technology. Generic coding of moving pictures and associated audio. Part 1: Systems
- [2] ETSI EN 300 744: Digital Video Broadcasting (DVB). Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television
- [3] ETSI EN 300 468: Digital Video Broadcasting (DVB). Specification for Service Information (SI) in DVB systems

3 Definície a skratky

3.1 Definície

V dokumente sa používajú definície:

- **bunka** (angl. **cell**): pozri EN 300 468 [3], článok 3.1
- **rámec DVB-T** (angl. **DVB-T frame**): pozri EN 300 744 [2], článok 4.4
- **superrámec DVB-T** (angl. **DVB-T super-frame**): pozri EN 300 744 [2], článok 4.4.

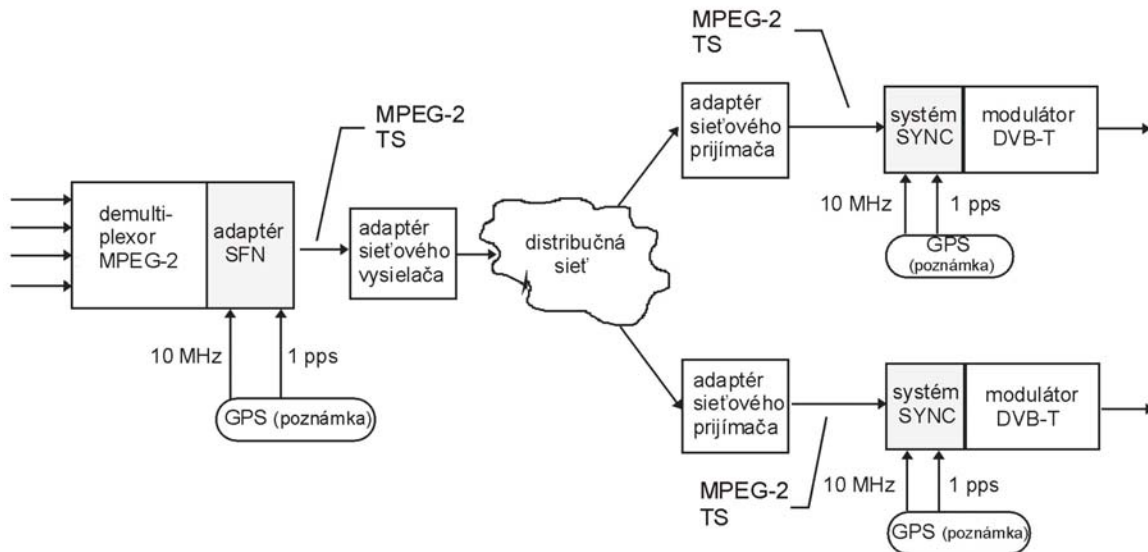
3.2 Skratky

V dokumente sa používajú skratky:

CRC	Cyclic Redundancy Check	kontrola cyklickým redundantným kódom
DVB	Digital Video Broadcasting	digitálne televízne vysielanie
DVB-T	DVB-Terrestrial	pozemské digitálne televízne vysielanie
ERP	Effective Radiated Power	efektívny vyžiarený výkon
GPS	Global Positioning System	globálny polohový systém
HP	High Priority	vysoká priorita
LP	Low Priority	nízka priorita
MFN	Multi Frequency Network	viacfrekvenčná sieť
MIP	Mega-frame Initialization Packet	inicializačný paket megarámca
MPEG	Moving Pictures Experts Group	skupina expertov na pohyblivé obrazy
MSb	Most Significant Bit	najvýznamnejší bit
PID	Packet Identifier	identifikátor paketu
pps	pulse per second	počet impulzov za sekundu
RF	Radio Frequency	vysokofrekvenčný/vysoká frekvencia
RS	Reed-Solomon	Reedov-Solomonov kód
RX	Receiver	prijímač
SFN	Single Frequency Network	jednofrekvenčná sieť
SI	Service Information	informácie o službe
STS	Synchronization Time Stamp	značka časovej synchronizácie
SYNC	SYNChronization	synchronizácia
TPH	Transport Packet Header	záhlavie transportného paketu
TPS	Transport Parameter Signalling	signalizácia parametrov prenosu
TS	Transport Stream	transportný tok
TX	Transmitter	vysielač

4 Všeobecný opis

Obrázok 1 znázorňuje blokovú schému úplného systému SFN.



POZNÁMKA. – Môžu byť spoločné na všetky opakujúce sa odkazy.

Obrázok 1 – Prispôsobenie SFN k primárnej distribúcii DVB-T

Funkčné možnosti SFN umožňujú rozšírenie systému DVB. Bloky pridružené k SFN sú na obrázku 1 zvýraznené sivou farbou. Tieto bloky môžu byť realizované ako samostatné zariadenia, alebo integrované v multiplexore alebo v modulátore DVB-T.

Bloky systému SFN

MPEG-2 de-multiplexor

Demultiplexor MPEG-2 demultiplexuje programy z rôznych vstupných kanálov, aktualizuje SI a poskytuje MPEG-2 TS, ktorý je po úprave v SFN prenášaný cez modulátory DVB-T v SFN.

Adaptér SFN

Adaptér SFN vytvára megarámec, ktorý sa skladá z n TS-paketov, čo zodpovedá 8 rámcom DVB-T v móde 8K alebo 32 rámcom v móde 2K a z vloženého paketu na synchronizáciu megarámca (MIP) s určenou hodnotou PID. MIP megarámca s indexom M (označený ako MIP_M) umiestnený kdekoľvek vnútri tohto megarámca umožňuje jednoznačne určiť počiatkový bod (t. j. prvý paket) nasledujúceho megarámca s indexom $M+1$. Tento bod je určený ukazovateľom nosných MIP_M , ktorý indikuje vlastnú pozíciu vzhľadom na začiatok megarámca s indexom $M+1$.

Časový rozdiel medzi posledným referenčným impulzom (jeden impulz za sekundu), odvodeným napríklad z GPS, ktorý predchádza začiatku megarámca $M+1$ a skutočným začiatkom (t. j. prvým bitom prvého paketu) tohto megarámca $M+1$ sa skopíruje do MIP_M . Tento parameter sa nazýva značka časovej synchronizácie (STS).

Časové trvanie megarámca je závislé len od šírky pásma kanálu a ochranného intervalu, t. j. trvanie megarámca je závislé od trvania T_U , štruktúry a kódového pomeru signálu DVB-T. Časové trvania megarámca sú uvedené ďalej na všetky kombinácie šírky pásma kanála a ochranného intervalu, uvedených v EN 300 744 [2] (presné hodnoty, pokiaľ nie je uvedené inakšie).

Tabuľka 1a – Trvanie megarámca na všetky kombinácie šírky pásma kanála a ochranného intervalu

Ochranný interval	Šírka pásma kanálu			
	8 MHz	7 MHz	6 MHz	5 MHz
$\Delta / T_U = 1/32$	0,5026560 s	0,5744640 s	0,6702080 s	0,8042496 s
$\Delta / T_U = 1/16$	0,5178880 s	0,5918720 s	0,6905173 s	0,8286208 s
$\Delta / T_U = 1/8$	0,5483520 s	0,6266880 s	0,7311360 s	0,8773632 s
$\Delta / T_U = 1/4$	0,6092800 s	0,6963200 s	0,8123733 s	0,9748480 s

POZNÁMKA. – Približné hodnoty sú písané kurzívou.

Výstup z adaptéra SFN musí byť plne kompatibilný s DVB/MPEG-2 TS.

Vysielač/Prijímač sieťového adaptéra

Sieťové adaptéry musia zabezpečiť priame prepojenie MPEG-2 TS z centrálnej jednotky na miestne jednotky. Maximálne oneskorenie siete je spôsobené rôznymi cestami v rámci prenosovej sústavy – systém SYNC dokáže spracovať oneskorenie 1 s.

Systém synchronizácie (SYNC system)

Systém synchronizácie (SYNC system) umožňuje časovú kompenzáciu prenosu na základe porovnania s vloženou značkou STS vzhľadom na miestny čas a vypočíta dodatočné oneskorenie potrebné na synchronizáciu SFN. Pozri prílohu B ako príklad procesu synchronizácie.

Modulátor DVB-T

Modulátor spôsobuje stále oneskorenie zo vstupu na rádiové rozhranie. Údaje vložené do MIP budú použité na priame riadenie módov modulátora alebo riadenie iných parametrov vysielača. Hodiny modulátorov (umiestnených) na rôznych miestach musia byť synchronizované. Vzhľadom na to, že požiadavkou SFN je, aby všetky prenášané signály boli identické, musia byť aj vstupné MPEG-2 TS k rôznym DVB-T modulátorom bitovo identické.

Globálny polohový systém (GPS)

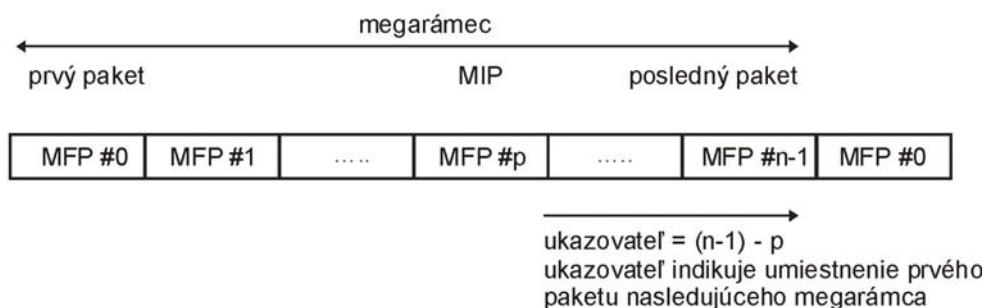
GPS je jedným z mnohých možných referenčných časových normálov, ale je len jediný k dispozícii na globálne použitie. K dispozícii sú prijímače GPS, ktoré poskytujú príjem oboch referenčných signálov s frekvenciou 10 MHz a 1 impulz za sekundu (1 pps). Impulz s frekvenciou 1 Hz (1 pps), ktorý sa používa na synchronizáciu SFN, je rozdelený do 100 ns krokov hodinovými impulzmi 10 MHz. Predpokladá sa, že systémové hodiny s frekvenciou 10 MHz budú k dispozícii na všetkých uzloch v sieti.

Funkčné bloky „adaptér SFN“ a „systém SYNC“ sú ďalšie prvky v rámci SFN, ktoré nie sú potrebné na aplikácie MFN.

5 Definícia megarámca

Výstupným signálom z adaptéra SFN musí byť platný MPEG-2 TS, kde sú jednotlivé pakety usporiadané do skupín, ktoré tvoria jeden megarámec. Každý megarámec sa skladá z n paketov, kde n je celé číslo, ktoré závisí od počtu RS-paketov superrámca v móde DVB-T, ktorý bude použitý vo vysielaní DVB-T vo formáte MPEG-2 TS (pozri EN 300 744 [2], článok 4.7). V móde 8K je n (počet RS-paketov superrámca) $\times 2$. V móde 4K je n (počet RS-paketov superrámca) $\times 4$. V móde 2K je n (počet RS-paketov superrámca) $\times 8$.

Každý megarámec obsahuje práve jeden inicializačný paket megarámca (MIP). Aktuálne umiestnenie sa môže líšiť ľubovoľným spôsobom od megarámca k megarámcu. Tento ukazovateľ hodnoty MIP je použitý na označenie začiatku nasledujúceho megarámca. Na obrázku 2 je znázornená celková štruktúra megarámca, vrátane umiestnenia MIP. Presná definícia formátu MIP je uvedená v kapitole 6.



Obrázok 2 – Celková štruktúra megarámca

Začiatok megarámca u signálu DVB-T je v tejto technickej špecifikácii definovaný zhodne so začiatkom superrámca DVB-T a začiatkom invertovaného synchronizačného bajtu, odkiaľ sa začína časť prispôbeného transportného multiplexu.

Použitie megarámca a vkladanie MIP sú ďalšie prvky používané v SFN, ktoré nie sú potrebné v aplikáciách MFN.

6 Inicializačný paket megarámca (MIP)

MIP je kompatibilný s paketom transportného toku (Transport Stream – TS) MPEG-2, ktorý sa skladá zo 4-bajtového záhlavia a 184 bajtov dátového poľa. Táto štruktúra MIP je uvedená v tabuľke 1b.

Tabuľka 1b – Inicializačný paket megarámca (MIP)

Syntax	Počet bitov	Identifikátor
<code>mega-frame_initialization_packet(){</code>		
<code> transport_packet_header</code>	32	bslbf
<code> synchronization_id</code>	8	uimsbf
<code> section_length</code>	8	uimsbf
<code> pointer</code>	16	uimsbf
<code> periodic_flag</code>	1	bslbf
<code> future_flag</code>	15	bslbf
<code> synchronization_time_stamp</code>	24	uimsbf
<code> maximum_delay</code>	24	uimsbf
<code> tps_mip</code>	32	bslbf
<code> individual_addressing_length</code>	8	uimsbf
<code> for (i=0;i<N;i++){</code> <code> tx_identfier</code> <code> function_loop_length</code> <code> for(i=0;i<N;i++){</code> <code> function()</code> <code> }</code> <code> }</code>	16 8	<i>uimsbf</i> <i>uimsbf</i>
<code> crc_32</code>	32	rpchof
<code> for (i=0, i<N,i++){</code> <code> stuffing_byte</code> <code> }</code> <code>}</code>	8	uimsbf
POZNÁMKA 1. – Voliteľné parametre sú znázornené kurzívou. POZNÁMKA 2. – Všetky hodnoty parametra v MIP _M týkajúce sa megarámca M+1, t. j. megarámca na ktorý ukazovateľ ukazuje, s výnimkou tps_mip, ktorý opisuje parametre megarámca M+2. Detailnejšie informácie pozri v prílohe C. POZNÁMKA 3. – Definíciu modelu CRC dekodovača pozri v prílohe A. POZNÁMKA 4. – Dĺžka MIP je vždy 188 bajtov.		

transport_packet_header: je v zhode s ISO/IEC 13818-1 [1], článok 2.4.3.2, tabuľky 3 a 4.

Hodnota PID paketu na synchronizáciu megarámca (MIP) musí byť 0×15 .

Ukazovateľ payload_unit_start_indicator sa nepoužíva v SFN ako synchronizačná funkcia a musí sa nastaviť na hodnotu 1.

Hodnota transport_priority sa nepoužíva v SFN ako synchronizačná funkcia a musí sa nastaviť na hodnotu 1.

Hodnota riadenia transport_scrambling_control sa musí nastaviť na 00 (nekódovaný).

Hodnota adaptation_field_control sa musí nastaviť na 01 (len užitočné dáta).

Všetky ďalšie parametre sú v zhode s ISO/IEC 13818-1 [1], článok 2.4.3.2.

Záhlavie transportného paketu (TPH) je povinná.

Povinné parametre SFN

synchronization_id: identifikátor používaný na indentifikáciu synchronizačného obvodu (pozri tabuľku 2)

Tabuľka 2 – Formát signalizácie identifikátora synchronizácie

synchronization_id	Funkcia
0x00	synchronizácia SFN
0x01 to 0xFF	vyhradené na budúce použitie

section_length: určuje počet bajtov nasledujúcich bezprostredne po section_length poľa, a to vrátane posledného bajtu crc_32, ale neobsahuje žiadny stuffing_byte; section_length nesmie presiahnuť 182 bajtov

pointer: 2-bajtové binárne celé číslo označujúce počet transportných paketov medzi MIP a prvým paketom nasledujúceho megarámca.

Rozsah ukazovateľa závisí od módu DVB-T použitého pri vysielaní.

periodic_flag: do MIP je vkladaná signalizácia periodicity a aperiodicity; periodické vkladanie znamená, že hodnota ukazovateľa nie je časovo premenná; hodnota „0“ znamená aperiodický režim a „1“ značí periodický režim; všetky „systémy SYNC“ SFN musia pracovať v oboch režimoch (aperiodickom a periodickom)

future_use: rezervované na použitie v budúcnosti

synchronization_time_stamp: synchronizačná časová značka paketu MIP_M predstavuje časový rozdiel, vyjadrený ako počet 100 ns krokov, medzi posledným referenčným „jednosekundovým“ impulzom (získaným napríklad z GPS) predchádzajúcim začiatkom megarámca M+1 a aktuálnym začiatkom (t. j. začiatkom prvého bitu prvého paketu) toho istého megarámca M+1

maximum_delay: predstavuje časový rozdiel medzi dobou vysielania začiatku megarámca M+1 signálu DVB-T z vysielacej antény a začiatkom megarámca M+1 v adaptéri SF vyjadrený hodnotou z vlastnej synchronizačnej časovej značky v MIP_M ; hodnota maximálneho oneskorenia musí byť väčšia ako súčet najdlhšieho oneskorenia v primárnej distribučnej sieti a oneskorenia v modulátoroch, vysielateľoch a anténových napájačoch; jednotkou je 100 ns a maximálny rozsah oneskorenia je 0x000000 až 0x98967F, to sa rovná maximálnemu oneskoreniu 1 s

tps_mip: označenie tps_mip sa skladá z 32 bitov, P_0 až P_{31} ; vzájomná súvislosť medzi TPS definovanom v EN 300 744 [2] a tps_mip definovanom v tejto technickej špecifikácii je opísaná v tabuľke 3.

Tabuľka 3 – Vzájomný vzťah medzi TPS (definovaný v EN 300 744 [2]) a tps_mip (definovaný v tejto technickej špecifikácii)

Počet bitov (TPS)	Formát	Účel/Obsah	Počet bitov (tps_mip)
s ₀	pozri definíciu TPS in EN 300 744 [2]	Inicializácia	Nepoužité
s ₁ to s ₁₆	pozri definíciu TPS in EN 300 744 [2]	Synchronizačné slovo	Nepoužité
s ₁₇ to s ₂₂	pozri definíciu TPS in EN 300 744 [2]	Dĺžka indikátora	Nepoužité
s ₂₃ , s ₂₄	pozri definíciu TPS in EN 300 744 [2]	Číslo rámca	Nepoužité
s ₂₅ , s ₂₆	pozri definíciu TPS in EN 300 744 [2]	Štruktúra	P ₀ , P ₁
s ₂₇ , s ₂₈ , s ₂₉	pozri definíciu TPS in EN 300 744 [2]	Informácie o hierarchii a prekladaní	P ₂ , P ₃ , P ₄
s ₃₀ , s ₃₁ , s ₃₂	pozri definíciu TPS in EN 300 744 [2]	Kódový pomer, dáta HP	P ₅ , P ₆ , P ₇
s ₃₃ , s ₃₄ , s ₃₅	pozri definíciu TPS in EN 300 744 [2]	Kódový pomer, dáta LP	P ₅ , P ₆ , P ₇
s ₃₆ , s ₃₇	pozri definíciu TPS in EN 300 744 [2]	Ochranný interval	P ₈ , P ₉
s ₃₈ , s ₃₉	pozri definíciu TPS in EN 300 744 [2]	Režim prenosu	P ₁₀ , P ₁₁
s ₄₀ to s ₄₇	pozri definíciu TPS in EN 300 744 [2]	Identifikátor bunky	Nepoužité
s ₄₈ to s ₄₉	pozri definíciu TPS in EN 300 744 [2]	Signalizácia DVB-H	P ₁₅ , P ₁₆
s ₅₀ to s ₅₃	Všetky nastaviť na "0"	Rezervované na budúce použitie	P ₁₇ to P ₃₁
s ₅₄ to s ₆₇	BCH kód	Protichybová ochrana	Nepoužité
-	Pozri tabuľku "Formát signalizovania šírky pásma"	Šírka pásma RF kanála	P ₁₂ , P ₁₃
-	Pozri tabuľku: "Formát signalizovania priority bitového toku"	Priorita transportného toku	P ₁₄

POZNÁMKA. – 15 bitov tps_mip je pridelených na použitie v budúcnosti zatiaľ čo 4 bity sú pridelené v TPS podľa EN 300 744 [2].

Table 4 – Formát signalizácie pri šírke pásma

Bity P ₁₂ , P ₁₃	Šírka pásma
00	7 MHz
01	8 MHz
10	6 MHz
11	Iné ako vyššie uvedené voliteľné pásma signalizované prostredníctvom funkcia_šírka pásma, pozri článok 6.1.7

Tabuľka 5 – Formát signalizácie pri prioritě bitového toku

Bit P ₁₄	Prenosový režim
0	Nízka priorita TS
1	Nehierarchický alebo vysoká priorita TS

P₀ až P₁₃: v prípade neúplných hodnôt P₀ až P₁₃ pri vysokej prioritě a nízkej prioritě transportných tokov platí hodnota HP; v prípade zmeny módu DVB-T pozri prílohu C o časovej súvislosti medzi P₀-P₁₃ a údajmi TPS signálu DVB-T

individual_addressing_length: pole individual_addressing_length udáva celkovú dĺžku poľa individuálneho adresovania v bajtoch; ak individuálne adresovanie vysielačov nie je nastavené, hodnota poľa je 0x00, čo značí, že crc_32 bezprostredne sleduje individuálnu dĺžku adresovania

crc_32: toto 32-bitové crc_32 CRC pole obsahuje hodnotu CRC, ktorá dáva nulový výstup z registrov v dekódovači, definovanú v prílohe A tejto technickej špecifikácie, po spracovaní všetkých bajtov v MIP, bez vyrovnávacích bajtov

stuffing_byte: každý stuffing_byte má hodnotu 0xFF.

Voliteľné parametre sekcie MIP

tx_identifier: je 16-bitové slovo používané na adresovanie každého vysielča; hodnota tx_identifera 0x0000 je používaná ako vysielacia adresa na adresovanie všetkých vysielčov v sieti

function_loop_length: pole function_loop_length udáva celkovú dĺžku funkcie slučky poľa v bajtoch

function: funkcie sú opísané v článku 6.1.

6.1 Funkcie

Spoločné parametre všetkých funkcií:

function_tag: špecifikuje funkciu identifikácie

function_length: funkcia dĺžky poľa udáva celkovú dĺžku funkcie poľa v bajtoch.

Tabuľka 6 udáva hodnotu funkcie príznaku (function_tag) funkcií definovaných v tejto technickej špecifikácii. Všetky funkcie sú voliteľné a podobné príkazy sa môžu samostatne posielat prostredníctvom manažmentu siete.

Tabuľka 6 – Hodnoty príznakových funkcií

Funkcia	Hodnota príznakovkej funkcie function_tag value
tx_time_offset_function	0x00
tx_frequency_offset_function	0x01
tx_power_function	0x02
private_data_function	0x03
cell_id_function	0x04
enable_function	0x05
bandwidth_function	0x06
Future_use	0x07 to 0xFF

6.1.1 Funkcia časového offsetu vysielča

Funkcia časového offsetu vysielča (tx_time_offset_function) sa používa na zámerné nastavenie časového offsetu vysielaného signálu DVB-T, vzhľadom na referenčný vysielací čas (STS + maximum_delay) modulo 10^7 .

Tabuľka 7 – Funkcia časového offsetu vysielča

Syntax	Počet bitov	Identifikátor
tx_time_offset_function(){		
function_tag	8	uimsbf
function_length	8	uimsbf
time_offset	16	tcimsbf
}		

time_offset: zámerný časový offset megarámcov; jednotka je 100 ns; rozsah je [-32 768, 32 767] × 100 ns

POZNÁMKA. – Používanie úplného rozsahu nie je vhodné.

6.1.2 Funkcia frekvenčného offsetu vysielča

Funkcia frekvenčného offsetu vysielča (`tx_frequency_offset_function`) sa používa na zámerný frekvenčný offset strednej frekvencie vysielaného signálu DVB-T vzhľadom na strednú frekvenciu kanála RF.

Table 8 – Funkcia frekvenčného offsetu vysielča

Syntax	Počet bitov	Identifikátor
<code>tx_frequency_offset_function(){</code>		
<code>function_tag</code>	8	uimsbf
<code>function_length</code>	8	uimsbf
<code>frequency_offset</code>	24	tcimsbf
<code>}</code>		

frequency_offset: zámerný frekvenčný offset sa vzťahuje na strednú frekvenciu RF kanála; jednotkou je 1 Hz. Rozsah je $[-8\ 388\ 608, 8\ 388\ 607] \times 1$ Hz

POZNÁMKA. – Používanie celého rozsahu nie je vhodné.

6.1.3 Funkcia výkonu vysielča

Funkcia výkonu vysielča (`tx_power_function`) sa môže používať na nastavenie vysielča ERP.

Tabuľka 9 – Funkcia výkonu vysielča

Syntax	Počet bitov	Identifikátor
<code>tx_power_function (){</code>		
<code>function_tag</code>	8	uimsbf
<code>function_length</code>	8	uimsbf
<code>tx_power</code>	16	uimsbf
<code>}</code>		

tx_power: je definovaný ako ERP; jednotkou je 0,1 dB; rozsah je $([0,65535] \times 0,1)$ dBm

POZNÁMKA. – Používanie celého rozsahu nie je vhodné.

6.1.4 Funkcia súkromné údaje

Funkcia súkromné údaje (`private_data_function`) sa používa na posielanie súkromných údajov vysielčom prostredníctvom MIP.

Tabuľka 10 – Funkcia súkromné údaje

Syntax	Počet bitov	Identifikátor
<code>private_data_function(){</code>		
<code>function_tag</code>	8	uimsbf
<code>function_length</code>	8	uimsbf
<code>for (i=0;i<N;i++){</code>		
<code>private_data</code>	8	bsb1f
<code>}</code>		
<code>}</code>		

private_data: môžu sa používať vo vlastných funkciách.

6.1.5 Funkcia id bunky

Funkcia id bunky (cell_id_function) sa môže používať na nastavenie bunky identifikátora vysielača.

Tabuľka 11 – Funkcia id bunky

Syntax	Počet bitov	Identifikátor
cell_id_function(){		
function_tag	8	uimsbf
function_length	8	uimsbf
cell_id	16	uimsbf
wait_for_enable_flag	1	bsb1f
reserved_future_use	7	bsb1f
}		

cell_id: id bunky (EN 300 468 [3]) sa používa na jednoznačné identifikovanie bunky, ktorá patrí vysielaču

wait_for_enable_flag: pokiaľ je tento príznak nastavený na „0“, potom id bunky (cell_id) s funkciou id bunky (cell_id_function) sa musí vložiť okamžite; ak je tento príznak nastavený na „1“ potom cell_id s funkciou id bunky (cell_id_function) sa musí vložiť bezprostredne potom, čo prijme príslušnú funkciu povolenia (enable_function).

6.1.6 Funkcia povolenia

Funkcia povolenia (enable_function) sa používa na vykonanie zmeny parametrov stanovených pomocou iných, skôr uvedených funkcií MIP.

Tabuľka 12 – Funkcia povolenia

Syntax	Počet bitov	Identifikátor
enable_function(){		
function_tag	8	uimsbf
function_length	8	uimsbf
for (i=0;i<N;i++){		
enabled_function_tag	8	bsb1f
}		
}		

enabled_function_tag: toto 8-bitové pole označuje funkciu, ktorá je aktivovaná pomocou príkazu enable_function; kódovanie je v súlade s tabuľkou 6.

6.1.7 Funkcia šírky pásma

Funkcia šírky pásma sa môže použiť ako voliteľná signálu DVB-T so šírkou kanála, ktorá sa líši od 6 MHz, 7 MHz alebo 8 MHz.

Tabuľka 13 – Funkcia šírky pásma

Syntax	Počet bitov	Identifikátor
bandwidth_function(){		
function_tag	8	uimsbf
function_length	8	uimsbf
ch_bandwidth	7	uimsbf
wait_for_enable_flag	1	bsb1f
}		

ch_bandwidth: toto 8-bitové pole označuje šírku kanála DVB-T; kódovanie je v súlade s tabuľkou 14.

Tabuľka 14 – Kódovanie šírky pásma kanála

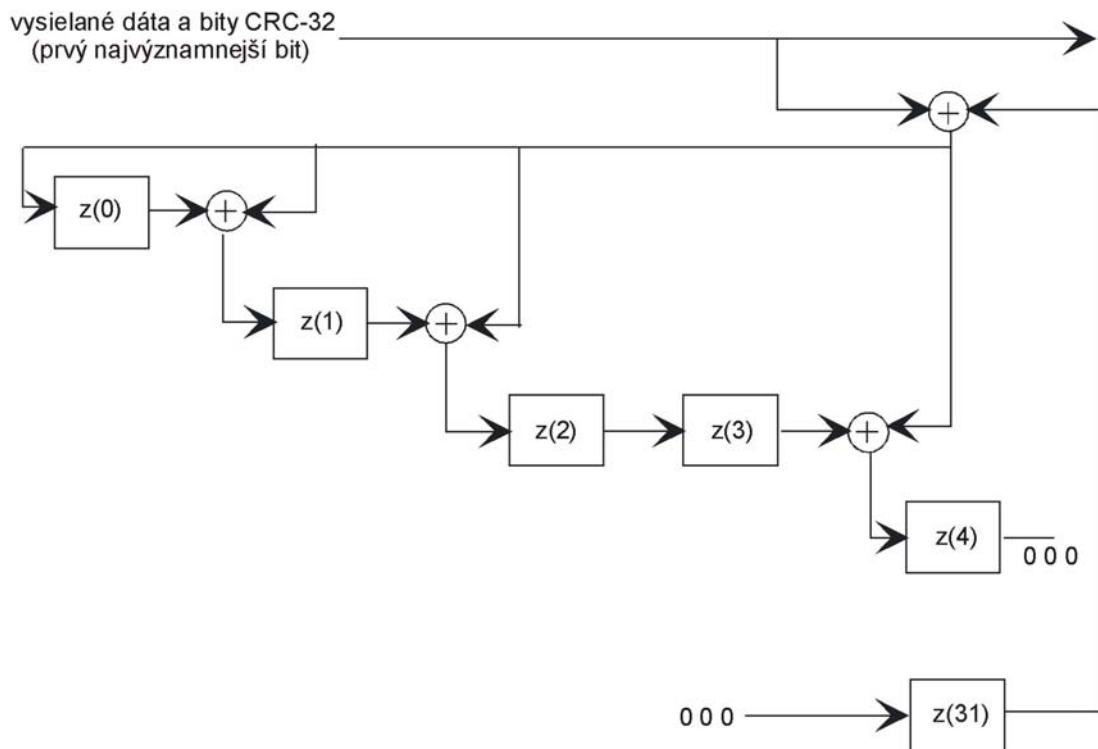
šírka pásma	šírka pásma kanála
0	5 MHz
1 to 127	Rezervované na budúce použitie

wait_for_enable_flag: pokiaľ je tento príznak nastavený na „0“, potom zmena šírky pásma sa musí realizovať okamžite; ak tento príznak je nastavený na „1“, potom zmena šírky pásma sa musí realizovať ihneď po prijatí zodpovedajúcej funkcie povolenia (enable_function).

Príloha A (normatívna)

Model dekódovača CRC

32-bitový dekódovač CRC je znázornený na obrázku A.1.



Obrázok A.1 – 32-bitový model dekódovača CRC

Činnosť 32-bitového dekódovača CRC na úrovni bitov sa skladá zo 14 sčítačiek + a 32 oneskorovacích prvkov $z(i)$. Na vstup dekódovača CRC je privedený výstup $z(31)$, a výsledný signál je privedený na vstup $z(0)$ a na jeden zo vstupov každej zostávajúcej sčítačky. Vstup každej zostávajúcej sčítačky je výstupom $z(i)$, zatiaľ čo výstup každej zostávajúcej sčítačky je pripojený na vstup $z(i+1)$, pričom $i = 0, 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 15, 21, 22$ a 25 (pozri obrázok A.1).

Polynóm na výpočet CRC:

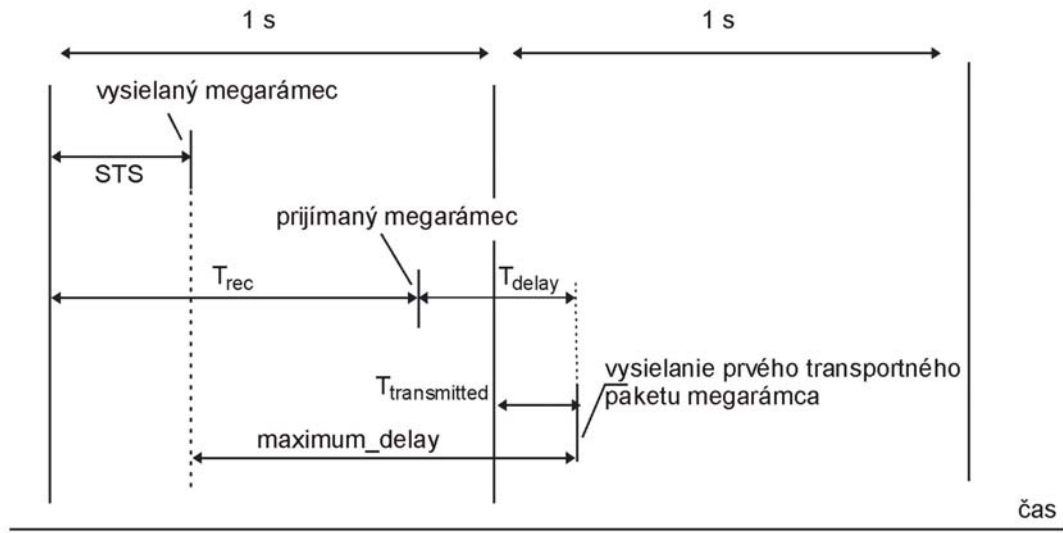
$$x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$$

Pred spracovaním CRC dát MIP výstup každého oneskorovacieho prvku $z(i)$ je nastavený na jeho počiatočnú hodnotu „1“. Po tejto inicializácii je každý bajt MIP privedený na vstup dekódovača CRC, vrátane štyroch bajtov `crc_32`, ale bez akýchkoľvek vyrovnávacích bajtov. Každý bajt je posúvaný do dekódovača CRC bit po bite, prvý je najvýznamnejší bit (MSB), t. j. z balíku TS sync byte `0x47` (`0100 0111`), do dekódovača CRC vstupuje prvý bit „0“, po ňom nasleduje „1“. Po prenesení posledného bitu posledného bajtu `crc_32` do dekódovača, t. j. do $z(0)$ potom nasleduje sčítanie s výstupom $z(31)$, a následne sú načítané výstupy všetkých oneskorovacích prvkov $z(i)$. V

prípade, ak sa nevyskytne žiadna chyba, každý z výstupov $z(i)$ musí byť nula. Pri kódovači CRC je pole `crc_32` kódované takou hodnotou, ktorá toto zabezpečí.

Príloha B (normatívna)

Funkčný opis synchronizácie SFN



Všetky hodnoty sú v 100 ns (10 MHz hodiny)

$$T_{transmitted} = (STS + maximum_delay) \text{ modulo } 10^7 \text{ (z vysieláča).}$$

$$T_{delay} = (STS + maximum_delay - T_{rec}) \text{ modulo } 10^7.$$

Obrázok B.1

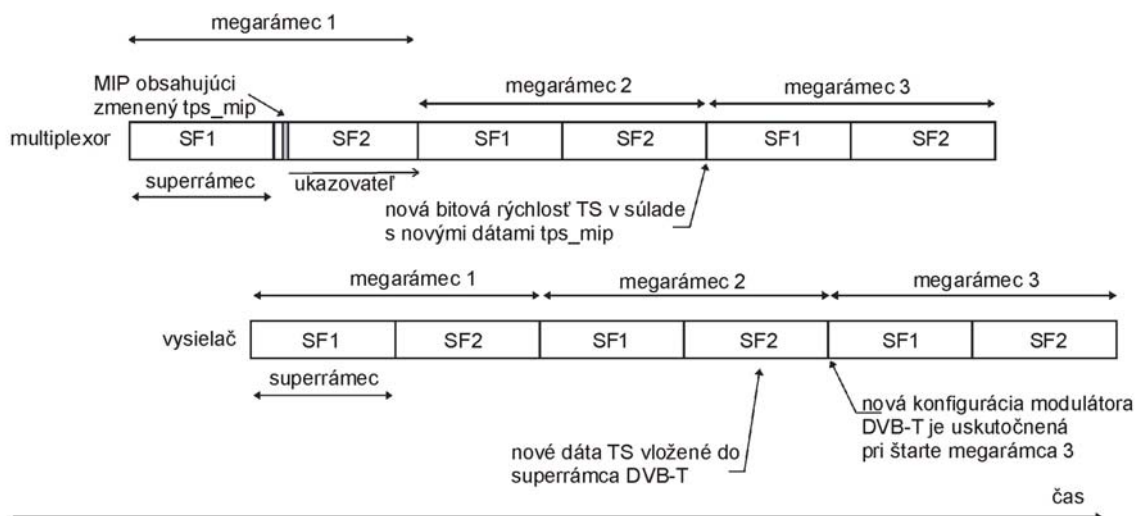
Príloha C (normatívna)

Rekonfigurácia parametrov modulátora DVB-T s použitím MIP

Bitsy tps_mip P_0 až P_{14} nachádzajúce sa v MIP multiplexora sú použité na nastavenie parametrov modulátora DVB-T. Bitsy P_0 až P_{11} sú vysielané tiež ako bitsy TPS s_{25} až s_{39} signálu DVB-T, ako informácie do prijímača. V norme EN 300 744 [2] je uvedené, že informácie TPS vysielané v superrámci m' reprezentované bitmi s_{25} až s_{39} sa vždy vzťahujú na superrámec $m'+1$, zatiaľ čo všetky ostatné bitsy sa vzťahujú k superrámcu m' . Aby bolo možné vymedziť jednoznačne čas prepnutia platí toto: Vložené informácie tps_mip do MIP sú vysielané v megarámci 1 a opisujú parametre megarámca 3. Modulátor DVB-T tak musí viesť:

- vykonať prvú aktualizáciu údajov svojimi nosnými TPS na začiatku posledného (t. j. druhého) v režime 8K, a ôsmeho v režime 2K) superrámca megarámca 2;

potom aktualizovať svoju novú konfiguráciu na začiatku megarámca 3.



História

História dokumentu		
V1.1.1	Apríl 1997	Publikácia
V1.2.1	Apríl 1998	Publikácia
V1.3.1	Január 2001	Publikácia
V1.4.1	Jún 2004	Publikácia