

DVB-T2 STANDARD

PRIMJENA , PREDNOSTI, USPOREDBA S DVB-T STANDARDOM

Krajem lipnja 2008. godine je Upravni odbor **DVB** grupacije odobrio specifikacije standarda **DVB-T2**, druge generaciju sustava digitalne televizije.



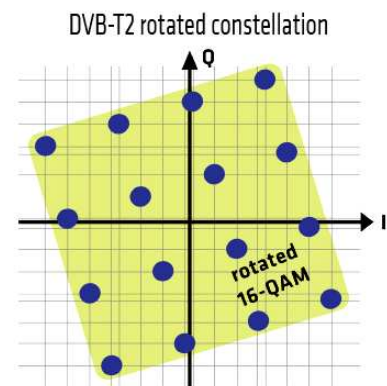
U usporedbi s sustavom **DVB-T**, koji se razvio prije više od 10 godina, u **DVB-T2** sustavu se očekuje povećanje kapaciteta **30%-50%** u istim uvjetima prijama pri korištenju postojećih prijemnih antenskih sustava (antena). Sustav je napravljen i za fiksni prijam signala, ali i za mobilni te ima iste karakteristike kanala kao i **DVB-T** (šrina opsega i raspored kanala), a u potpunosti je kompatibilan s planom Geneva 2006 (GE 06) Standard **DVB-T2** uvodi novu tehniku modulacije i tehniku kodiranja signala koja omogućuje vrlo efikasno korištenje spektra.

Inovativna značajka predložena za **DVB-T2**, frekvenzijska podjela na vremenske odsječke (*Time Frequency Slicing – TFS*) otvara mogućnost „velikog“ multipleksa kombiniranjem radio-frekvenzijskih kanala. S obzirom da svi detalji specifikacija TFS-a nisu još razrađeni čak je i u najnovijoj Preporuci koju je izdao HAKOM (rujan 2011.) navedeno da...“ *Podrška za frekvenzijsku podjelu na vremenske odsječke (Time Frequency Slicing – TFS) nije obvezna, no korištenje TFS-a ne smije uzrokovati nefunkcioniranje DVB-T2 prijamnika.*

Kao i **DVB-T**, **DVB-T2** koristi **OFDM** (orthogonal frequency division multiplex) modulaciju i omogućava različite brojeve nosioca (1k, 2k, 4k, 8k, 16k, 32k) i modulacije (QPSK, 16 QAM, 64 QAM, 256QAM).

Za zaštitu od pogrešaka **DVB-T2** koristi LDPC (low density parity check) i BCH (Bose-Chaudhuri-Hocquengham) kodiranje. Nova tehnika (Rotated Constellations) osigurava dodatnu robustnost u određenim uvjetima. U DVB-T sustavu se za zaštitu od pogrešaka (FEC) koristi Convolutional Coding (CC) i Reed Solomon (RC) kodiranje.

	DVB-T2	DVB-T
FEC	LDPC + BCH	CC + RS
Code Rate	1/2, 3/5 , 2/3, 3/4, 4/5 , 5/6	1/2, 2/3, 3/4, 5/6 7/8
Constellation	QPSK, 16 QAM, 64 QAM, 256 QAM	QPSK, 16 QAM, 64 QAM
Guard Interval	1/4, 19/256 , 1/8, 19/128 , 1/16, 1/32, 1/128	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
FFT size	1K , 2K, 4K , 8K, 16K , 32K	2K, 8K
Scattered Pilots	1%, 2%, 4%, 8% of total	8% of total
Continual Pilots	0,35 % of total	2,6 % of total
Bandwidth	1,7, 5, 6, 7, 8, 10 Mhz	5, 6, 7, 8 Mhz
Max. Bandwidth	50,34 Mb/s	31,66 Mb/s



U zemljama gdje je prisutan **DVB-T**, a završen je proces gašenja analogne mreže odašiljača oslobođen je frekvencijski prostor za nove usluge i servise.

Jedna od mogućih opcija, osim korištenja digitalne dividende za LTE mobilni širokopojasni pristup internetu, je uvođenje novih usluga pomoću DVB-T2 tehnologije.

To omogućava, npr. višekanalni HDTV, mobilne TV i radio usluga, kao i potencijalno inovativne nove „datacasting“ usluge. Kao i kod sustava DVB-T, novi standard nema za cilj samo uporabu u sustavu s DVB-T2 stacionarnim prijamicima već se primjenjuje kod računala, prijenosnih računala, kako u stanu tako i u vozilima te čitav niz drugih inovativnih prijarnih uređaja.

U zemljama u kojima je DVB-T usluga već prisutna, prijelaz iz DVB-T u DVB-T2 mora biti dobro i pažljivo proveden. U ovom slučaju mislimo prvenstveno na prisustvo **oba sustava istovremeno**. Naime, u mnogim zemljama će DVB-T i DVB-T2 usluga, vjerojatno, duže vrijeme raditi istovremeno, što je vidljivo i iz iskustava u drugim zemljama, primjerice u Australiji (DVB-T, MPEG-2 video kodiranje) i Francuskoj (DVB-T, MPEG-4 video kodiranje), koji zemaljske HDTV programe emitiraju bez uporabe sustava DVB-T2.

Standard DVB-T2 je realna opcija u zemljama gdje se tek uvodi DTT servis i gdje ne postoji DVB-T mreža.

Prva mreža **DVB-T2** je napravljena u Velikoj Britaniji. U lipnju 2007. godine je BBC, zajedno s mrežnim operatorima **Arqiva** i **National Grid Wireless** napravio prvi test DVB-T2 prijenosa. U rujnu iste godine je BBC najavio uspješnu demonstraciju prijenosa uživo prijenosom signala u DVB-T2 pomoću prototipa demodulatora koji je razvijen da može primati DVB-T2 signal. Demonstracija se sastojala u prijenosu 3 HDTV programa, koristeći kapacitet od 36 Mbit/s, a svaki program je bio kodiran na 11Mbit/s koristeći sustav MPEG-4 AVC.

U Velikoj Britaniji je mreža DVB-T2 komercijalno počela s radom u ožujku 2010. godine.

Prvi komercijalni prijarnici su se na tržištu pojavili početkom 2008. godine.

Cijene DVB-T2 prijarnika su već značajno pale te se očekuje da bi na kraju mogle doseći cijenu sadašnjih DVB-T prijarnika. Danas je na engleskom tržištu potrošačke elektronike, gdje je standard DVB-T2 najdulje u primjeni, prisutno mnogo vrsta DVB-T2 prijarnika, samostojećih ili integriranih u televizore sa cijenom koja je pala na iznos manji od 30 GBP što je otprilike 270 kuna. Kada se uspoređuju cijene televizora s ugrađenim DVB-T i DVB-T2 modulima, razlika u cijeni je neznatna. Osim toga, na njihovom tržištu ima nekoliko modela digitalnih snimača sa ugrađenim DVB-T2 prijarnikom.

Današnji DVB-T2 prijarnici podržavaju i prijam programa u standardu DVB-T. No, savjetujemo Vam da ukoliko se odlučite za eventualnu nabavu, svakako obratite pažnju na samu tehničku specifikaciju prijarnika, odnosno tunera – birača kanala:

Technical Specifications

Tuner

- Supported TV standards:
 - DVB-T2, DVB-T
 - VHF-/UHF band

Tijekom 2010 i 2011 godine su DVB-T2 odašiljači počeli s radom u Italiji, Švedskoj, Finskoj, Austriji te se vrlo brzo očekuje njihovo širenje i nacionalno pokrivanje teritorija tih država.

S obzirom na pozitivna iskustva i testiranja u cijelom svijetu sve više država koje još nisu izabrale DTT sustav, izabiru sustav **DVB-T2**. To se pogotovo odnosi na zemlje izvan Europe od kojih su neke već prihvatile, a neke ozbiljno razmišljaju o sustavu DVB-T2: Australija, Singapur, Malezija, Tajland, Kenija, Indija, Šri Lanka, Južna Afrika te zemlje SADC (Southern African Development Community), Broj zemalja u kojima je na neki od načina prisutan DVB-T2 popeo se na broj 38.

sustav u radu	sustav u ispitivanju	prihvaćen sustav	prihvaćen sustav (SADC)
Velika Britanija	Bjelorusija	Austrija	Angola
Italija	Danska	Češka	Bocvana
Švedska	Njemačka	Gana	Kongo, DR
Finska	Kazahstan	Indija	Lesoto
Zambija	Malezija	Kenija	Madagaskar
	Rusija	Srbija	Malavi
	Španjolska	Singapor	Mauricijus*
	Švicarska	Slovačka	Mozambik
	Tajland	Južnoafrička Republika	Namibija
		Šri Lanka	Sejšeli
		Ukrajina	Svazi
			Tanzanija
			Zimbabve

* Mauritius je završio prijelaz u DVB-T i planira prijelaz u DVB-T2

EBU (European Broadcasting Union, udruženje nacionalnih javnih televizija) je objavio izvješće o **DVB-T2** ([EBU Tech 3348](#)) gdje su sadržane uvodne informacije o DVB-T2, objašnjava se rad prijamnika te mrežnog planiranja kompletnog sustava sa svim specifikacijama. U dokumentu se također govori o osam mogućih scenarija za provedbu i prijelaz na DVB-T2 uključujući implementaciju u okviru frekvencijskog plana GE06. Sustav se testira u nekoliko zemalja, a u ispitivanjima je posebna pozornost usmjerena prema robusnosti, zaštiti sustava te odnosu C/N.

EBU će i dalje pratiti razvoj situacije oko implementacije sustava DVB-T2 te će redovito objavljivati reviziju svog izvješća kojeg ćete moći naći i na internet stranicama HRT-a.

DVB-T2 - preporuke HAKOM za DVB-T2 prijamnike

Hrvatska agencija za poštu i elektroničke komunikacije je 13.9.2011. izdala dokument pod nazivom „Preporuka o minimalnim tehničkim zahtjevima prijamnika za prijam digitalnog zemaljskog televizijskog signala (DVB-T i DVB-T2) u Republici Hrvatskoj“, kako bi se osigurao kvalitetan način prijama osnovnih usluga digitalne zemaljske televizije na području Republike Hrvatske.

Preporuka razmatra četiri kategorije **DVB-T** i **DVB-T2** prijamnika:

1. DVB-T ili DVB-T2 prijamnik za dekodiranje MPEG2 signala standardne razlučivosti (SDTV) izveden kao samostalan uređaj (MPEG2 SD STB) koji se priključuje na TV prijamnik
2. TV prijamnik s integriranim DVB-T ili DVB-T2 prijamnikom za dekodiranje MPEG2 signala standardne razlučivosti (MPEG2 SD iDTV)
3. DVB-T ili DVB-T2 prijamnik za dekodiranje MPEG4 signala visoke razlučivosti (HDTV) izveden kao samostalan uređaj (MPEG4 HD STB) koji se priključuje na TV prijamnik
4. TV prijamnik s integriranim DVB-T ili DVB-T2 prijamnikom za dekodiranje MPEG4 signala visoke razlučivosti (MPEG4 HD iDTV).

Od svih kategorija DVB-T i DVB-T2 prijamnika se zahtjeva da moraju primiti DVB-T signal prema normi ETSI EN 300 744. DVB-T2 prijamnici moraju primiti DVB-T2 signal prema normi ETSI EN 302 755. **Prijamnici koji primaju DVB-T2 signal prema normi ETSI EN 302 755 moraju primiti i DVB-T signal prema normi ETSI EN 300 744.**

Prijamnici koji primaju DVB-T2 signal moraju moći ispravno demodulirati sve DVB-T2 varijante sustava koje su specificirane u normi ETSI EN 302 755. Podrška za frekvencijsku podjelu na vremenske odsječke (*Time Frequency Slicing – TFS*) nije obvezna, no korištenje TFS-a ne smije uzrokovati nefunkcioniranje DVB-T2 prijamnika.

DVB-T i DVB-T2 prijamnici u iDTV izvedbi **moraju** imati najmanje 1 DVB CI (Common Interface) za ugradnju CA (Conditional Access) modula. CA modul mora udovoljavati preporuci EN50221.

Podrška za pojedine CA sustave je slobodni izbor proizvođača DVB-T i DVB-T2 prijamnika i izvedba mora udovoljavati specifikacijama proizvođača CA sustava.

DVB-T2 uspjeh u Finskoj

DNA Ltd, telekomunikacijska tvrtka iz Finske je na međunarodnoj izložbi IBC 2011 u Amsterdamu osvojila nagradu za prvu DVB-T2 komercijalnu mrežu u SFN modu za prijenos HD programa (SFN – Single Frequency Networks). Rješenje mreže je zajednički projekt DNA, Ericsson-a, Plisch-a i TeamCast-a.



Tvrtka DNA je među prvima u svijetu koji su odabrali DVB-T2 kao sustav za DTT. Njihova druga inovacija, za koju su također dobili nagradu, je korištenje istih lokacija koje se koriste za mobilnu telefoniju tako da su sa SFN odašiljačima male snage ostvarili izvrsnu pokrivenost HDTV signala na cijelom području i to za manje od 18 mjeseci od dana objave DVB-T2 SFN specifikacije. DNA je započeo komercijalnu usluga pay TV HDTV u DVB-T2 mreže 18. kolovoza 2011. godine

zaključak

DVB-T2 standard donosi nove mogućnosti za digitalne zemaljske televizijske platforme. Radio i televizijske kuće te ostali pružatelji usluga mogu nuditi nove usluge koje bi inače bilo teško ostvarive zbog ograničenog kapaciteta spektra u VHF i UHF području.

Potreba za razvojem druge generacije digitalne zemaljske televizijske platforme je velika pogotovo u cilju optimizacije spektra koji se koristi. Istovremeno će se time gledateljima pružiti pristup novim uslugama i programima.

U mnogim zemljama, sustav **DVB-T2** pruža TV nakladnicima veliku mogućnost da pokrenu niz **HDTV** programa na DTT platformi.

Uvođenjem sustava DVB-T2, slijedeće generacije usluga, kao npr **3DTV** mogu imati velike koristi od znatnog povećanja kapaciteta postojećeg frekvencijskog spektra.

Međutim, kako bi se cijeli proces mogao ekonomski bolje provesti, bit će potrebno da svi nacionalni regulatori što prije usvoje zajedničke specifikacije za DVB-T2 prijelnike. To će spriječiti fragmentaciju tržišta i osigurati da gledatelji imaju pristup širokom izboru DVB-T2 prijelnika uz najmanju moguću cijenu. To je jedan od razloga zbog kojeg se u suradnji s proizvođačima naveliko radi na ujednačavanju zahtjeva i preporuka za minimalne uvjete koje ti prijelnici moraju imati.

Nakon završetka procesa gašenja analogne televizije, može se očekivati da će velik broj zemalja početi pokretanje DTT usluga koristeći DVB-T2 sustav.

U nekim zemljama će se time ponuditi HDTV programi ili kao FTA ili kao PAY TV usluga (uvjetovani pristup – CA), ali se može također upotrijebiti za unapređenje postojeće DTT platforme kao zamjena za DVB-T što je malo vjerojatno pogotovo u kratkoročnom pa i srednjeročnom razdoblju. Naime, takva zamjena sustava će zahtijevati sličan, ako ne i veći naporan (i trošak) od procesa samog prelaska s analogne na digitalnu televiziju. U većini europskih zemalja se prijem digitalne zemaljske platforme koristi za drugi ili treći televizor (spavaće sobe ili kuće za odmor) i teško će biti uvjeriti gledatelje da moraju nabaviti prijelnike ili televizore s novim digitalnim sustavom. Pogotovo zato jer su neke zemlje tek prešle na digitalni prijam signala, a mnogi su istovremeno zadovoljni s postojećom ponudom SD TV programa.

Iz tog razloga je vjerojatnije da će se sustav koristiti, kao što smo već napisali, **za nove HDTV usluge kojom se može nadopuniti postojeća SD programska ponuda**. Na taj način se može očekivati da će jedan dio gledatelja kupiti DVB-T2 prijelnik sa ciljem unaprijeđenja i povećanje programske ponude na svom primarnom televizoru.

Dakle, može se očekivati da će oba standarda postojati zajedno na mnogim tržištima još mnogo godina. Pri tome će se u mnogim zemljama postojeći TV servisi i programi ,koji se nude u DVB-T platformama vjerojatno koristiti za drugi ili treći televizor.

Ponovno naglašavamo da sustav **DVB-T2 nije osmišljen kako bi zamijenio DVB-T**. Ta dva standarda će postojati zajedno na mnogim tržištima još mnogo godina. Sam standard DVB-T2 će kao sustav biti prisutan mnogo godina obzirom na veliki ostvareni kapacitet koji doseže gotovo fizičke granice mogućeg.

Provedba nove digitalne zemaljske televizije (DTT) u standardu DVB-T2 će imati duboki utjecaj na cijelu industriju počev od proizvođača radiodifuzne opreme do proizvođača prijamnika.

Troškovi izrade, distribucije i primjene nove opreme trebat će snositi proizvođači, mrežni operatori, ali i sami gledatelji. Poslovna pitanja vezana za financiranje pokretanja usluge u DVB-T2 standardu treba još istražiti, a sama potražnja za dodatnim uslugama u DVB-T2 vjerojatno će varirati ovisno o zahtjevima tržišta.

Ukoliko želite saznati nešto više o DVB-T2 sustavu, dodatne informacije možete dobiti na navedenim linkovima, a tehnički upućeni i zainteresiraniji čitatelji-gledatelji mogu pogledati i kompletno EBU izvješće o DVB-T2.

<http://www.digitag.org/>

<http://www.dvb.org/>

<http://tech.ebu.ch/>

Popis kratica

AAC-HE	Advanced Audio Coding High Efficiency
AVC	Advanced Video Coding
BB	BaseBand
BCH	Bose Chaudhuri Hocquengham
CA	Conditional Access
CAT	Conditional Access Table
CI	Common interface
CRC	Cyclic Redundancy Check
CVBS	Colour, Video, Blank And Sync
DTS	Digital Theatre Sound
DVB	Digital Video Broadcasting
DVB SSU	DVB System Software Update
DVB-T	Digital Video Broadcasting – Terrestrial
DVB-T2	Digital Video Broadcasting – Second Generation Terrestrial
EICTA	European Information & Communications Technology Industry Association
EIT	Event Information Table
EITp/f	Event Information Table, present/following
EITsch	Event Information Table, schedule
EPG	Electronic Program Guide
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FEC	Forward Error Correction
FEF	Future Extension Frame
HD	High Definition
iDTV	Integrated Digital TV set
LCN	Logical Channel Number
LDPC	Low Density Parity Check
MFN	Multi-Frequency Network
MISO	Multiple Input Single Output
MPEG	Motion Picture Experts Group

NID	Network ID
NIT	Network Information Table
ONID	Original Network ID
PAPR	Peak to Average Power Ratio
PAT	Programme Association Table
PIN	Personal Identification Number
PLP	Physical Layer Pipe
PMT	Program Map Table
PSI	Program Specific Information
RCA	Radio Corporation of America
RF	Radio Frequency
SCART	Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs / Radio and Television Receiver Manufacturers'
SD	Standard Definition
SDT	Service Description Table
SFN	Single Frequency Network
SI	Service Information
SID	Service ID
STB	Set-Top box
T2-MI	T2 Modulator Interface
TDT	Time and Date Table
TFS	Time Frequency Slicing
TI Block	Time Interleaving Block
TOT	Time Offset Table
TSID	Transport Stream ID
UHF	Ultra High Frequency
VHF	Very High Frequency