

Základné charakteristiky digitálnych systémov pozemského rozhlasového vysielania

a) T-DAB / T-DAB+

Tento systém je v Európe najrozšírenejší. S jeho využitím sa uvažuje najmä v pásmach I, II, III (47 - 230 MHz - pásmo VHF); je použiteľný aj v pásme L (1452 – 1479,5 MHz), toto pásmo sa však v krátkej budúcnosti bude využívať pre iné služby. Po technickej stránke je popísaný v európskej norme ETSI EN 300 401 V1.4.1¹. Využíva šírku kanálu 1,536 MHz, resp. 1,712 MHz aj s ochranným pásmom.

Na vysielanie sa môžu použiť štyri prenosové módy (I, II, III, IV), ktorých použitie je dané podmienkami prevádzky (napr. typom vysielacej siete, frekvenčným pásmom). Po technickej stránke sa líšia počtom vysielaných nosných frekvencií, dosiahnuteľnými dátovými prenosovými rýchlosťami, svojou vnútornou štruktúrou signálu, možným spôsobom kódovania atď.

Vybrané parametre prenosových módov T-DAB / T-DAB+

Parameter	Mód I	Mód II	Mód III	Mód IV
Počet nosných frekvencií OFDM	1536	384	192	768
Frekvenčná vzdialenosť nosných frekvencií	1 kHz	4 kHz	8 kHz	2 kHz
Trvanie ochranného intervalu	~246 μ s	~62 μ s	~31 μ s	~123 μ s

Prenosový mód I je podľa normy ETSI EN 300 401 V1.4.1 určený na použitie v pozemských jednofrekvenčných sieťach SFN a v oblastiach lokálneho vysielania v pásmach I, II a III.

Prenosové módy II a IV sú podľa normy ETSI EN 300 401 V1.4.1 určené na pozemské lokálne vysielanie v pásmach I, II, III, IV a V a v tzv. pásme L (1452 MHz – 1492 MHz). Taktiež môžu byť využité na družicové vysielanie (S-DAB) alebo na hybridné družicovo – pozemské vysielanie v pásme L.

Prenosový mód III je podľa normy ETSI EN 300 401 V1.4.1 určený na pozemské, družicové a hybridné vysielanie v pásmach pod 3000 MHz. Tento mód je preferovaný v káblových distribučných sieťach, pretože môže byť použitý na všetkých frekvenciách šírených pomocou kábla. V závislosti od zvoleného frekvenčného pásma sa môžu v káblových sieťach použiť aj ostatné prenosové módy I, II a IV.

Čistá prenosová rýchlosť (kapacita) systému závisí od použitej úrovne korekcie chýb a pohybuje sa v rozsahu od 0,8 do 1,73 Mbit/s. Pri strednej úrovni ochrany dosahuje 1,152 Mbit/s. V praxi sa obvykle uvažuje s čistou prenosovou rýchlosťou frekvenčného bloku 1,4 Mbit/s, čo umožňuje prenos 7 programov v kvalite CD alebo 8 programov v kvalite FM (pri prenosovej rýchlosti 192 kbit/s na program) alebo 12 programov v kvalite AM.

¹ STN EN 300 401 V1.4.1 Systémy rozhlasového a televízneho vysielania. Digitálne rozhlasové vysielanie (DAB) pre pohyblivé, prenosné a pevné prijímače (87 0401).

VARIANTOM SYSTÉMU T-DAB JE SYSTÉM T-DAB+, KTORÝ POUŽÍVA PROGRESÍVNEJŠIE ZDROJOVÉ KÓDOVANIE (MPEG-4 HE-AAC v2 - High-Efficiency Advanced Audio Coding). VÝSLEDKOM JE ZVÄČŠENIE POČTU PRENÁŠANÝCH ROZHLASOVÝCH PROGRAMOV. PRI PRENOSEVEJ RÝCHLOSTI 128 kbit/s NA JEDNU PROGRAMOVÚ SLUŽBU, ČO ZABEZPEČÍ DOBRÚ VÝSLEDNÚ KVALITU ZVUKU, JE MOŽNÉ V JEDNOM MULTIPLEXE ŠÍRIŤ 11 PROGRAMOVÝCH SLUŽIEB, PRI RÝCHLOSTI 48 kbit/s, ČO ZABEZPEČÍ PRIJATEĽNÚ KVALITU ZVUKU, AŽ 29 PROGRAMOVÝCH SLUŽIEB. OBVYKLE SA POUŽÍVA NA ŠÍRENIE MAX. 16 PROGRAMOVÝCH SLUŽIEB.

b) DRM

JE URČENÝ NA POUŽITIE V PÁSMACH DLHÝCH, STREDNÝCH A KRÁTKYCH VĽN (DO 30 MHz) AKO NÁHRADA ZA DNEŠNÉ AM VYSIELANIE. PO TECHNICKEJ STRÁNKE JE POPÍSANÝ V NORME ETSI ES 201 980 V3.1.1 (2009-08)². UMOŽŇUJE V JEDNOM KANÁLI (INAK Povedané aj v jednom multiplexe) VYSIELAŤ LEN JEDEN ROZHLASOVÝ PROGRAM SPOLU S DOPLNKOVÝMI SLUŽBAMI. NA VYSIELANIE SA POUŽÍVA ŠÍRKA KANÁLU AKO PRI VYSIELANÍ AM (T. J. 9 ALEBO 10 kHz), AJ KEĎ JE SCHOPNÝ PRACOVAŤ S POLOVIČNOU ALEBO DVOJNÁSOBNOU ŠÍRKOU. V SYSTÉME DRM JE V TRVALEJ PREVÁDZKE NA SVETE Približne 20 vysielateľov predovšetkým v pásme KV, ale aj v pásme SV.

Hlavnou výhodou systému DRM je veľké pokrytie, v prípade šírenia na krátkych vlnách aj na veľké vzdialenosti. Preto je vhodný nielen na pokrytie územia vlastného štátu, ale umožňuje aj príjem cestujúcim do zahraničia. Podobne ako pri vysielaní AM, takéto vysielanie obzvlášť oceňujú vodiči diaľkovej dopravy.

NA VYSIELANIE DRM SA MÔŽU POUŽIŤ ŠTYRI MÓDY ROBUSTNOSTI (A, B, C, D), KTORÉ SA LIŠIA ODOLNOSŤOU PROTI NEŽIADUCIM VPLYVOM A VHDNOSŤOU PRE RÔZNE TYPY POKRYTIA (napr. lokálne, regionálne, národné). Po technickej stránke sa líšia možnou šírkou kanála, dosiahnuteľnými dátovými prenosovými rýchlosťami, svojou vnútornou štruktúrou signálu atď.

Módy robustnosti systému DRM

<i>Mód robustnosti</i>	<i>Používané šírky kanálov</i>	<i>Typické využitie a podmienky šírenia</i>
A	4,5; 9; 18	Lokálne pozemné vlny, regionálne vysielanie v pásmach DV a SV; (KV pásmo 26 MHz v dosahu priamej viditeľnosti).
B	4,5; 9; 18	Vlny šíriace sa odrazom od ionosféry, národné a medzinárodné pokrytie v pásmach SV a KV.
C	10; 20	Vlny šíriace sa odrazom od ionosféry vyžadujúce vyššiu robustnosť pre medzinárodné pokrytie v pásme KV.
D	10; 20	Vlny šíriace sa blízkym odrazom od ionosféry vyžadujúce vyššiu robustnosť pre národné pokrytie v pásme KV.

c) DRM+ (DRM, mód E)

JE ROZŠÍRENÍM SYSTÉMU DRM, A TEDA JE POPÍSANÝ V ROVNAKEJ NORME. NOMINÁLNA ŠÍRKA KANÁLU DRM+ JE 100 kHz. SPEKTRUM 213 NOSNÝCH OFDM ZABERÁ 96 kHz, ZVYŠNÉ ČASŤI

² ETSI ES 201 980 V3.1.1 (2009-08): Digital Radio Mondiale (DRM); System Specification.

slúžia ako ochranné pásmo. Užitočný dátový tok dosahuje 37 až 186 kbit/s v závislosti od zvolenej miery robustnosti. To umožňuje prenášať multiplex 1 až 4 programových služieb (resp. 1 až 3 zvukové služby + dátové služby). Pre kanál MSC (Main Service Channel) sa používa modulácia QPSK alebo 16-QAM. Aktualizovaná verzia kodeku umožňuje v súvislosti s výrazne vyšším dátovým tokom docieľiť s audio kodekom MPEG-4 HE-AAC v.2 zvukovú kvalitu CD, prípadne v spolupráci s kodekom MPEG Surround viackanálový zvukový prenos vo formáte 5.1 (spätné kompatibilný so stereo príjmom).