



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol

CZ.1.07/1.5.00/34.0452

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0452
Číslo materiálu	<i>OV_1_51_měření DVB-S2 s Promax TV Explorer - měření a vyhodnocení konstelačních diagramů soustavy 8-PSK</i>
Název školy	Střední odborné učiliště elektrotechnické Vejprnická 56 Plzeň
Autor	Martin Holuška
Tematický celek	Odborný výcvik
Ročník	třetí
Datum tvorby	28.5.2013
Anotace	<i>Tento materiál je určen pro 3. ročník studijního oboru Mechanik elektrotechnik, obsahuje jednoduchý test základních znalostí, popřípadě základního názvosloví a praktickou část s měřením a analýzou signálů DVB-S2 .</i>
Metodický pokyn	<i>Materiál slouží k výuce v odborném výcviku, zejména osvojení si práce s měřicími přístroji pro analýzu a měření při distribuci vř signálů, zejména televizních a satelitních systémů. Materiál je možné použít také pro obory s obsahem telekomunikační techniky.</i>
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora.	

Test k úloze OV_1_51

1. Satelitní vysílání DVB-S využívá modulaci :
 - a) COFDM
 - b) QPSK
 - c) 8-PSK

2. Modulace BPSK je schopna přenášet :
 - a) 2 bity/symbol
 - b) 3 bity/symbol
 - c) 1 bit/symbol

3. Přepínání polarizace konvertoru se provádí :
 - a) velikostí napájecího napětí
 - b) pomocí protokolu sběrnice I²C
 - c) pravoúhlým průběhem 22 kHz, superponovaným na napájecí napětí

4. Vertikální polarizaci odpovídá hodnota napětí :
 - a) 14 V
 - b) 18 V
 - c) 24 V

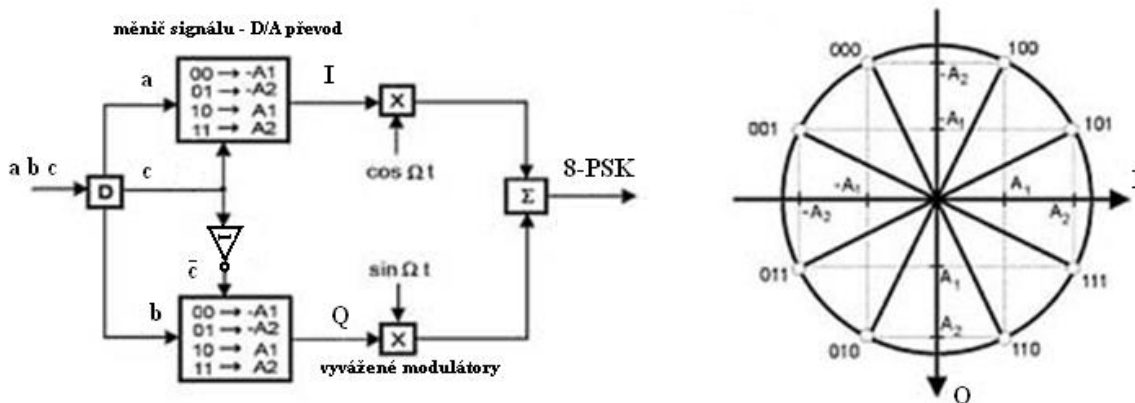
5. Pro SD vysílání se uvažuje u satelitního vysílání převážně o kompresním standardu :
 - a) MPEG-4 AVC
 - b) MPEG-2
 - c) MPEG-1 LAYER 2

Klíč : 1b; 2c; 3a; 4a; 5b

Úvod

Modulace 8-PSK (8 Phase Shift Keying) je osmistavová modulace (8 stavů – polohy fáze nosné), schopná kódovat tři bity (tribit) na symbol (polohu). Základem předchůdce - modulace QPSK je soustava BPSK (Binary Phase Shift Keying), schopná přenášet pouze dva bity, určené dvěma polohami fáze nosné. Zde se použije BPSK pro dvě nosné stejného kmitočtu, ale vzájemně fázově posunuté o 90° (kvadrurní modulace). Výsledkem jsou pak čtyři možné stavy fáze, kdy každý z těchto čtyř stavů přenáší jednu ze čtyř možných kombinací dvou bitů – dibit. V modulátoru se vstupní datový tok rozdělí v demultiplexeru na kvadrurní složku Q (liché bity), modulující vyvážený modulátor s nosnou $\sin\omega t$ a soufázovou složku I (sudé bity), modulující nosnou $\cos\omega t$. Sečtením výstupů modulátorů obdržíme čtyři diskrétní stavy fáze. Soustava 8-PSK používá také dva modulátory $\sin\omega t$ a $\cos\omega t$, trojice datových bitů na vstupu modulátoru (například a,b,c) se však rozdělí do tří cest – bity a a b vstupují do měničů signálu (D/A převod), ve kterých je každé dvojici bitů přiřazena napěťová úroveň $\pm A_n$. Bity a a b určují polaritu úrovně I a Q, bit c pak velikost úrovně. Bit c je do

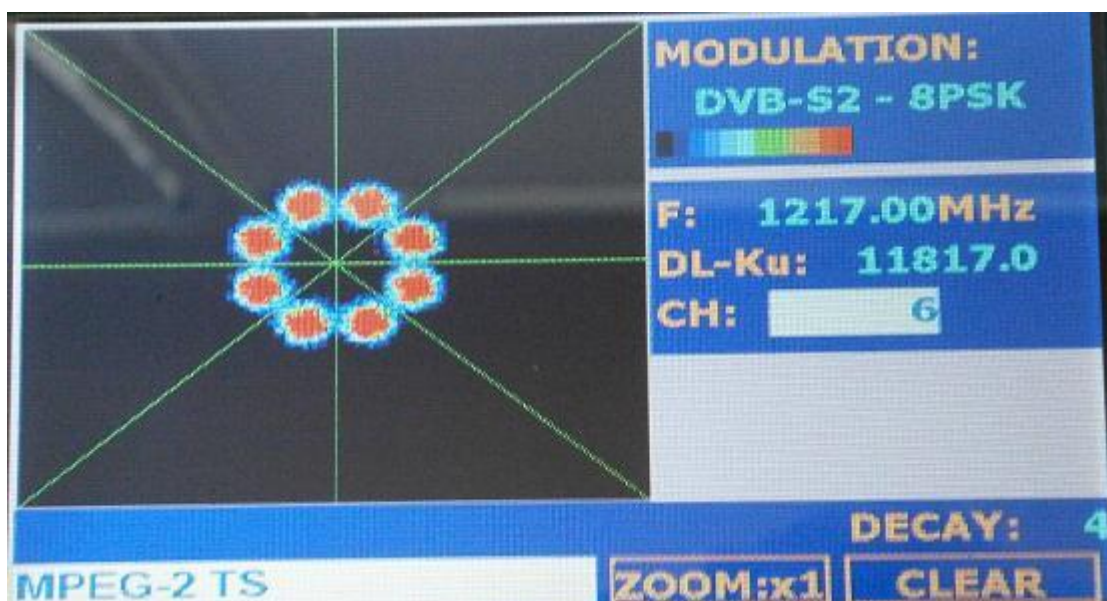
8-PSK modulátor



měníče signálu MS I složky přiváděn neinvertovaný, do měniče Q naopak invertovaný.

Konfigurace přístroje – po zapnutí přepneme do pásma satelitního vysílání pomocí tlačítka SATELLITE/TERRESTRIAL BAND (tlačítko pod číslem 5). V tento okamžik je na vstupu přístroje přítomno také napájecí napětí pro vnější jednotku s velikostí, odpovídající předvolené polarizaci. Nyní stiskneme tlačítko CONFIGURATION a nastavíme v položce CHANNEL SET kanálový plán, odpovídající zvolené družici, na kterou je směřována anténa. Dále v položce SIGNAL vybereme soustavu DVB-S2 a v záložce MODULATIONS vybereme modulaci 8-PSK (v DVB-S2 může být užitá i QPSK). Položky systém PAL, FRAME RATE 50Hz a SPECTRAL INV OFF necháme předdefinovány, ostatní položky jako šíře pásma CHANNEL BW, kódový poměr CODE RATE, symbolová rychlost SYMBOL RATE a polarizace můžeme sice změnit a nastavovat jejich hodnoty, avšak při ladění po kanálu jsou tato nastavení předem definována. Navíc položky polarizace a satelitní pásmo SAT BAND není možné v tomto módu ladění měnit. Ladění po frekvenci pomocí tlačítka

TUNINGBY FREQUENCY OR CHANNEL (pod číslem 0) umožňuje pouze ladění kmitočtu 1. mezifrekvence, nikoli zadání kmitočtu transpondéru !! Laděním po frekvenci se zároveň uvolní pro nastavování také položky polarizace a satelitní pásmo. Nyní vystoupíme z konfiguračního menu a vybereme například ve funkci zobrazení spektra pomocí vertikálního kurzoru kanál, na kterém chceme provést zobrazení konstelačního diagramu. Stiskneme tlačítko UTILITIES pod číslem 8) a vybereme řádek CONSTELLATION a stiskem rotačního ovladače potvrdíme. Nyní se nám zobrazí konstelační diagram s osmi polohami, typický pro 8-PSK modulaci. V pravé části obrazovky je vypsán systém a typ modulace, zároveň se zde zobrazí barevná škála, odpovídající hustotě bodů - symbolů (černá - žádné symboly po červenou - maximální hustota bodů). Dále je zde vypsáno číslo kanálu, jemu odpovídající frekvence v pásmu Ku a odpovídající frekvence 1. mf pásma. Položka DECAY (doznívání) umožňuje nastavit dosvit bodů na displeji (zjednodušeně to lze přirovnat k rychlosti obnovování diagramu). Položka ZOOM umožňuje provést zvětšení diagramu v krocích (ZOOM 1, 2, 4 a 8), položka CLEAR umožňuje vyresetování (vyčištění) diagramu a začátek nového zobrazování. Mezi jednotlivými položkami na displeji se přesouváme pomocí kurzorových šipek nahoru/dolů, změny hodnot je možné provést buď pomocí rotačního ovladače nebo pomocí kurzorových šipek vlevo/vpravo (mimo funkce ZOOM a CLEAR - ty se aktivují pomocí stlačení rotačního ovladače).



Úloha

- měření konstelačního diagramu se bude provádět na dvou parabolických anténách, nasměřovaných na družici ASTRA 3A, osazených dvěma typy konvertorů - s šumovým číslem 0,8 dB a šumovým číslem 0,2 dB
- nakonfigurujte přístroj pro měření DVB-S2 signálu pro družici ASTRA 3A 23E5
- připojte k přístroji svod od parabolické antény, osazené LNB s šumovým číslem 0,8 dB a proveďte zobrazení konstelačního diagramu na třech kmitočtech, vysílajících v režimu DVB-S2. Vyhodnoťte konstelační diagram a do tabulky запиšte případná poškození diagramu (například „zvýšený šum“ nebo „fázová chyba“ atd)
- nyní připojte k přístroji svod od parabolické antény, osazené LNB s šumovým číslem 0,2 dB a proveďte měření a vyhodnocení jako v předchozím bodě, výsledek запиšte do tabulky do příslušného sloupce.

frekvence	LNB 1 (0,8 dB)	LNB 2 (0,2 dB)