



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_47_měření DVB-S s Promax TV Explorer - měření a vyhodnocování konstelačních diagramů soustavy QPSK</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-S.</i>
Metodický pokyn	<i>Materiál slouží k výuce v odborném výcviku, zejména osvojení si práce s měřicími přístroji pro analýzu a měření při distribuci vf 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_47

1. Satelitní vysílání DVB-S využívá k přenosu informace :
 - a) jednu nosnou
 - b) 4 nosné
 - c) 1705 nosných

2. Konstelační diagram QPSK obsahuje celkem :
 - a) čtyři polohy fáze - body
 - b) 8 poloh fáze - bodů
 - c) 16 poloh fáze - bodů

3. Modulace QPSK je schopna přenášet :
 - a) čtyři bity/bod
 - b) 3 bity/bod
 - c) 2 bity/bod

4. Hvězdicový satelitní rozvod je rozvod :
 - a) který je možno libovolně rozšiřovat
 - b) pro konečný počet účastníků
 - c) takový typ se nedělá

5. Pro přepínání polarizace se užívá pro řízení vnější jednotky :
 - a) změna napájecího napětí
 - b) povely DiseqC
 - c) pravoúhlý průběh 22 kHz, superponovaný na napájecí napětí

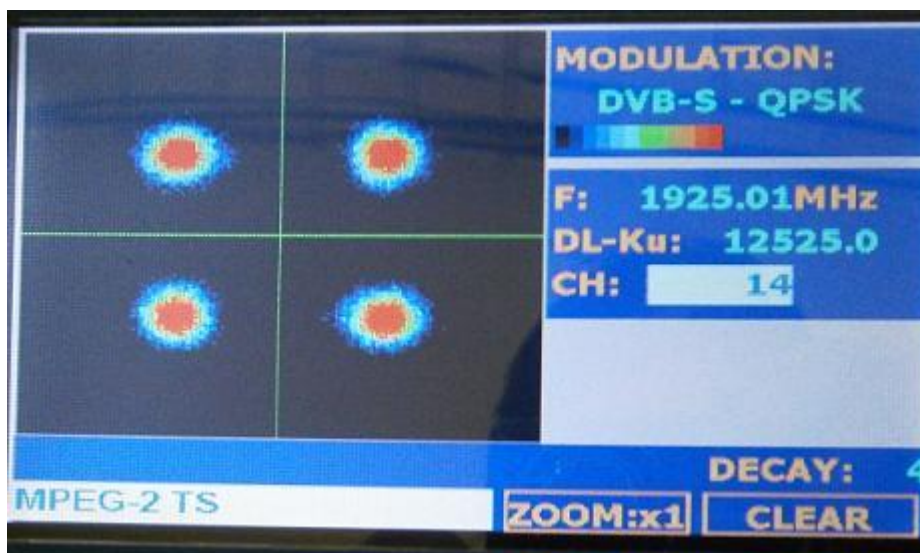
Klíč : 1a; 2a; 3c; 4b; 5a

Úvod

Modulace QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) je čtyřstavová modulace (4 stavy – polohy fáze nosné), schopná kódovat dva bity (dibit) na symbol (polohu). Základem této modulace 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.

V systému DVB-S se tato modulace používá zejména z důvodu zvýšené odolnosti vůči šumu a interferencím (jedná se o čistě fázovou modulaci s velkými vzdálenostmi sousedních bodů) a také pro dobrou spektrální účinnost (rozumí se tím poměr mezi rychlostí bitového toku a potřebné šířky pásma kanálu). Při užití QPSK modulace v systému DVB-S a symbolové rychlosti SR 27,5 Mbaud a přenosové rychlosti 33,8 Mbit/s jsme schopni jedním kanálem přenést celkem 7 programů, vysílaných v rozlišení SDTV (standartní rozlišení) nebo 2 programy v HD kvalitě (při kompresi MPEG-2). Při použití kompresní metody MPEG-4 jsmeschopni pomocí QPSK modulace přenést až 15 programů v kanálu při SD rozlišení nebo 4 programy v HD rozlišení.

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-S. 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 se čtyřmi polohami, typický pro QPSK modulace. 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).

Zobrazení konstelačního diagramu QPSK

Úloha

- měření konstelačního diagramu se bude provádět na dvou parabolických anténách, nasměřovaných na družici ASTRA 3A, osazených však dvěma typy konvertorů - s šumovým číslem 0,8 dB a šumovým číslem 0,2 dB
- nakonfigurujte přístroj pro měření DVB-S pásma 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 CS link dle tabulky. 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)
11797H		
12070H		
12525V		