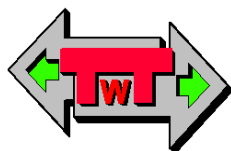
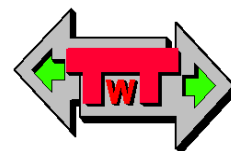


ZESPÓŁ LABORATORIÓW TELEMATYKI TRANSPORTU

ZAKŁAD TELEKOMUNIKACJI W TRANSPORCIE



WYDZIAŁ TRANSPORTU
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ



LABORATORIUM

Systemów teletransmisyjnych

INSTRUKCJA DO ĆWICZENIA NR 3

Pomiary parametrów telewizji naziemnej DVB-T

© ZTT WT PW, DO UŻYTKU WEWNĘTRZNEGO

Warszawa 2016

1. Cel i zakres ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest pomiar parametrów sygnału systemu telewizyjnego standardu telewizji naziemnej DVB-T (COFDM).

Zakres ćwiczenia obejmuje następujące zagadnienia:

- pomiar w trybie częstotliwości sygnału telewizji naziemnej DVB-T,
- pomiar w trybie kanałowym sygnału telewizji naziemnej DVB-T,
- pomiar konstelacji sygnału dający możliwość wyświetlenia diagramu konstelacji w modulacji QPSK,
- pomiar automatyczny z wykorzystaniem narzędzia Datalogger,
- analiza danych zmierzonych za pomocą miernika z wykorzystaniem oprogramowania EVOSOFT:
 - poziomów sygnałów,
 - spektrum obrazu cyfrowego telewizji naziemnej,
- analiza i zapis konfiguracji pomiarów za pomocą miernika z wykorzystaniem oprogramowania EVOSOFT.

2. Wykaz wykorzystanych przyrządów

- komputer PC z systemem Windows 10,
- miernik sygnału FTE mediaMAX MINI HD, rys. 2.1,
- Tuner Ferguson Ariva 153 combo DVB-S/S2+DVB-T/T2/C, rys. 2.2,
- oprogramowanie EVOSOFT do analizy danych zmierzonych za pomocą miernika, rys. 2.3,
- przenośna pamięć USB służąca do zapisu wyników pomiarów miernika w celu poddania ich późniejszej obróbce i analizie

Miernik sygnału FTE mediaMAX MINI HD

Rys. 2.1 Miernik sygnału FTE mediaMAX MINI HD

Specyfikacja techniczna miernika FTE mediaMAX MINI HD

- Wymiary 270 x 170 x 70 mm i waga 1,8 kg
- Funkcjonalność programatora PRO 200 - PRO 201 (programowanie wzm. serii Genius)
- Funkcja MAP (programowanie modułów stacji czołowych)
- Wyjątkowo intuicyjny i bardzo prosty w obsłudze
- Precyzyjny analizator widma sygnału
- Czas pracy na akumulatorze: 2,5 godziny
- Ekran TFT 5 "(opcja: 6" HQ)
- Zaawansowany dziennik zdarzeń (Data logger)
- Podgląd obrazu w MPEG-2 i MPEG-4 HD (mediaMAX MINI HD)
- Identyfikacja satelitów
- Funkcja Noise margin
- Obsługa obrotnicy DiSEqC
- Auto identyfikacja nośnych cyfrowych

- Rzeczywisty pomiar BER
- Aktualizacja oprogramowania poprzez USB 2.0
- Transfer danych do komputera za pomocą pamięci przenośnej USB 2.0
- Kompatybilny z SatCR
- Złącza : USB2.0, RS-232, wejście A/V, wyjście A/V, HDMI
- Pomiar sygnałów HDTV
- Diagram konstelacji w DVB-S/S2

Opis przycisków i obsługa miernika



fav

- domyślnie służy do przełączania się pomiędzy analogową a cyfrową nośną sygnału. Istnieje również możliwość konfiguracji przycisku.



sound

- menu audio umożliwia ustawienie następujących opcji:

- poziom głośności audio od 0 do 100%,
- poziom głośności buzzera od 0 do 100%,
- typ audio (Audio/Buzzer).



image

- menu obrazu umożliwia ustawienie następujących opcji:

- poziom jasności matrycy TFT od 0 do 100%,
- TFT auto/manual,
- typ audio (Audio/Buzzer).



nav

- ustawianie nawigacji markerów analizatora widma:

- programowa,
- częstotliwościowa.



setup

- ustawienia miernika:

1. System:

- język,
- ustawienie dźwięku przy naciskaniu przycisków,
- ulubiona konfiguracja przycisków,
- informacja o systemie,
- ustawienia fabryczne,
- aktualizacja firmware'u,
- czułość,
- aktualizacja auto skanu.

2. Zakres działania dla poszczególnych trybów:

- wł/wył przyciski: (tryb czuwania/
- tryb czuwania pracy na baterii,
- tryb usypiania miernika w przypadku bezczynności działania na baterii,
- tryb czuwania pracy na zasilaczu,
- tryb usypiania miernika w przypadku bezczynności działania na zasilaczu.

3. Jednostki odniesienia:

- jednostki (dbuV, dBmV, dBm),
- standardy telewizji naziemnej (B/G, B/G DE, B/G IT, L/L, M, NTSC, MPAL, D/K, I, BB_AU, D/K PAL),
- standardy telewizji kablowej (B/G, B/G DE, B/G IT, L/L, M, NTSC, MPAL, D/K, I, BB_AU, D/K PAL),
- standardy telewizji satelitarnej (IF, C, KU, K9750, K10000, K10600, K10700, K10750, K11250, K11300, K11325),
- pasmo telewizji kablowej (aktywny/ukryty),
- nawigacja pasma (liniowa/nieliniowa),
- standard auto skanu (Wszystkie/wybrane),

- rozdzielczość filtra: 1 MHz, 300 kHz.

4. Backup:

- zapisuje wszystkie dane na zewnętrznym USB,
- odtwarza wszystkie dane z zewnętrznego USB,

5. Zegar:

- ustawienie daty i godziny miernika,

6. Wybudzanie:

- istnieje możliwość ustawienia zdarzeń powodujących natychmiastowe włączenie urządzenia



programs

- tworzenie programu,
- zapisywanie programu,
- zmiana nazwy programu,
- usuwanie programu,
- ładowanie programu z USB,
- zapis programu na USB,
- zarządzanie grupą programów.



band

- wybór pasma:
 - telewizji naziemnej 47-862 MHz,
 - telewizji kablowej 5-862 MHz,
 - telewizji satelitarnej 863-2150 MHz.

**tools**

- menu narzędzi:

- Datalogger,
- znajdowanie satelity,
- skanowanie pasma,
- DVB-T,
- PRO 200 mode,
- programowanie transmodulatora.

**supply**

- menu zasilania:

- zasilanie (wył, 5V, 12V, 13 V, 18V, 24V),
- Tono 22 KHz: (wył, On, Auto),
- DiSEqC przełączenie (wył, A, B, C, D),
- tryb czuwania zasilania : (wł/wył),
- motor,
- SatCR.

**autoscan**

- auto skanowanie pasma.



options

- menu opcji:

- rodzaj nośnej (analogowa, cyfrowa),
- modulacja cyfrowa (zależy od wybranego pasma),

COFDM:

1. Tryb : (Auto, 8K, 2 K),
2. Analizator widma: (Auto, On, Off),
3. Interwał: (Auto, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32),
4. Szerokość pasma: (Auto, 8 MHz, 7 MHz, 6MHz),
5. Priorytet: (High, low),
6. Offset:(Auto, 0 , +125, -125, +166, -166, +333, -333, +500, -500). Domyślna wartość to 50 MHz,
7. Wyświetlenie diagramu konstelacji (Off, Full, 1,2,3,4),

QPSK:

1. Rozdzielczość: (1000-50000)
2. Tryb: (DVB, DSS)
3. Analizator widma: (Auto, On, Off)
4. Auto rozdzielczość: (On, Off)
5. DVB: (DVBS1, DVBS2, AUTO) .
6. Wyświetlenie diagramu konstelacji (Off, Full, 1,2,3,4).

QAM:

1. Rozdzielczość: (870-7000),
 2. Analizator widma: (Auto, On, Off),
 3. Konstelacja: (256, 128, 64, 32, 16),
 4. Wyświetlanie diagramu konstelacji (Off, Full, 1,2,3,4).
- Poziom odniesienia (Auto, 130 dB, 120dB, 110 dB, 100 dB, 90dB, 80 dB, 70 dB),

	123/abc	- klawiatura alfanumeryczna.
	back	- powrót do poprzedniej akcji bez wprowadzania zmiany.
	enter	- zatwierdzenie wyboru opcji.
	tv	- wyświetlenie obrazu wybranego kanału na wyświetlaczu TFT miernika.
	spectrum	- analizator widma.
	meter	- miernik. Tryb ten wyświetla mierzone wartości wybranego sygnału.
	Up / down arrow keys	- przyciski wyboru opcji miernika (górze/dół).
	Left / right arrow keys	- przyciski wyboru opcji miernika (lewo/prawo).
	on / off	- przycisk włączania/wyłączania miernika.

Tuner Ferguson Ariva 153 combo DVB-S/S2+DVB-T/T2/C

Rys. 2.2 Tuner Ferguson Ariva 153 combo DVB-S/S2+DVB-T/T2/C

Wyposażona w dwie głowice Ariva 153 Combo umożliwia odbiór telewizji naziemnej DVB-T/T2, kablowej DVB-C oraz satelitarnej DVB-S/S2. Jedna z głowic odpowiada za odbiór sygnału DVB-T oraz DVB-C, druga natomiast za odbiór sygnału DVB-S. Jest to uniwersalne urządzenie oferujące najwyższą jakość obrazu w wysokiej rozdzielczości HD. Dzięki wbudowanemu portowi USB z funkcją timeshift, możliwe jest nagrywanie ulubionych programów na zewnętrznej pamięci, a także odtwarzanie plików z muzyką, zdjęć oraz filmów w jakości HD. Odbiornik umożliwia korzystanie z serwisów internetowych (Youtube, Youporn, Dailimotion, Google Maps i innych). Wyposażony jest w szybki procesor umożliwiający zaawansowaną obsługę napisów i odtwarzanie filmów Xvid (divx).

Cechy wyróżniające:

- Odbiór kanałów wysokiej rozdzielczości (High Definition)
- Obsługa dźwięku Dolby Digital Plus (EAC3)
- Skalowanie sygnału PAL do rozdzielczości 720p lub 1080i
- Harmonogram nagrań - 32 pozycje
- Oddzielne listy kanałów ulubionych, TV i Radio
- Funkcja szybkiego wyszukiwania kanałów (QuickFind)
- Obsługa teletekstu i napisów ekranowych
- Obsługa DiSEqC 1.0, 1.1 oraz DiSEqC 1.2, USALS

- Obsługa standardów MPEG-2, MPEG-4, MPEG-4 AVC/H.264
- Kompatybilny z systemami DVB-S, DVB-S2, DVB-T, DVB-T2 i DVB-C
- Czytnik kart dla płatnych telewizji
- Serwisy internetowe
- System Small2Big - przesyłanie multimediów ze smartfona/tabletu na ekran telewizora.
- System Big2Small - przesyłanie obrazu telewizyjnego z odbiornika na ekran smartfona/tabletu.

Wejścia/Wyjścia:

- LOOP OUT: Wyjście sygnału cyfrowej TV naziemnej do innego odbiornika.
- ANT IN: Wejście kabla antenowego.
- LNB OUT: Wyjście sygnału z konwertera do innego odbiornika.
- LNB IN: Wejście kabla koncentrycznego z konwertera.
- HDMI: Wyjście obrazu i dźwięku cyfrowego.
- USB: Wejście do podłączenia zewnętrznej pamięci USB.
- LAN: Port Ethernet służący do komunikacji przez sieć LAN/Internet.
- AUDIO (L/R): Analogowe wyjście audio stereo 2xRCA.
- CVBS: Analogowe wyjście wideo 1 x RCA.
- SPDIF: Cyfrowe optyczne wyjście audio.
- TV: Wyjście SCART do podłączenia telewizora.
- RS232: Port RS232 do komunikacji z komputerem PC.

Oprogramowanie, dzięki któremu do sterowania odbiornika posłużyć może dowolne urządzenie mobilne z zainstalowanym systemem Android:

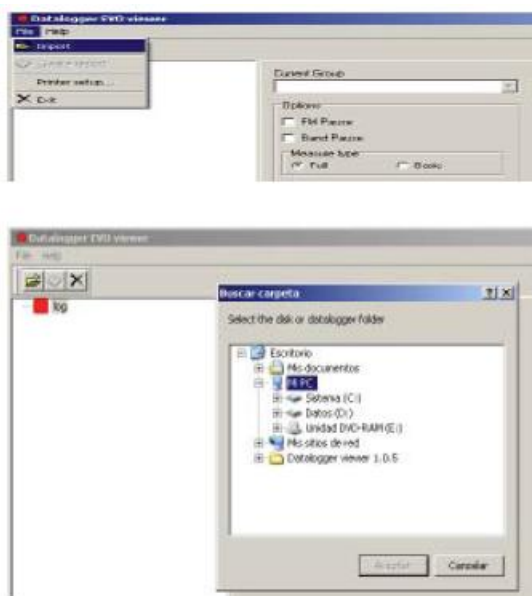
<https://play.google.com/store/apps/details?id=extra.mobile>

Oprogramowanie EVOSOFT

Oprogramowanie EVOSOFT pozwala użytkownikowi tworzyć i przechowywać różnego rodzaju dane i punkty pomiarowe, które można wczytać do miernika mediaMAX MINI poprzez złącze USB. Wykorzystując oprogramowanie EVOSOFT można zmierzyć i zapisać poziomy sygnałów, spektrum, analogowy i cyfrowy obraz oraz linię synchronizacji dowolnego przetwarzanego sygnału i przeglądać je później. Istnieje również możliwość generowania raportów z własnych instalacji.

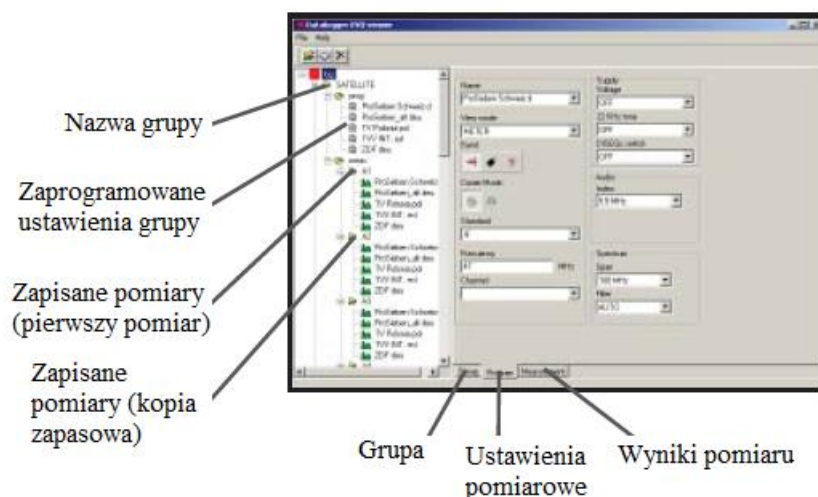
Obsługa oprogramowania jest prosta i intuicyjna. Należy uruchomić program EVOSOFT zainstalowany na komputerze PC znajdującym się na stanowisku laboratoryjnym. Skrót do programu znajduje się w pasku szybkiego uruchamiania w Windows 10.

Po uruchomieniu programu otwiera się okno aplikacji wraz z głównym menu służącym do analizy pomiarów i konfiguracji urządzenia. Istnieje możliwość zaimportowania danych z miernika do oprogramowania w celu ich późniejszej analizy. W tym celu należy w menu głównym programu kliknąć na „File” a następnie „Import”. Pojawi się okno aplikacji „Search Folder” w celu wyboru pliku do analizy (Rysunek 2.3).



Rys. 2.3 Okno oprogramowania EVOSOFT wraz z głównym menu programu

W przypadku zaimportowania danych z miernika za pośrednictwem USB, program otworzy dane wykorzystując Data Logger Viewer (Rysunek 2.4).



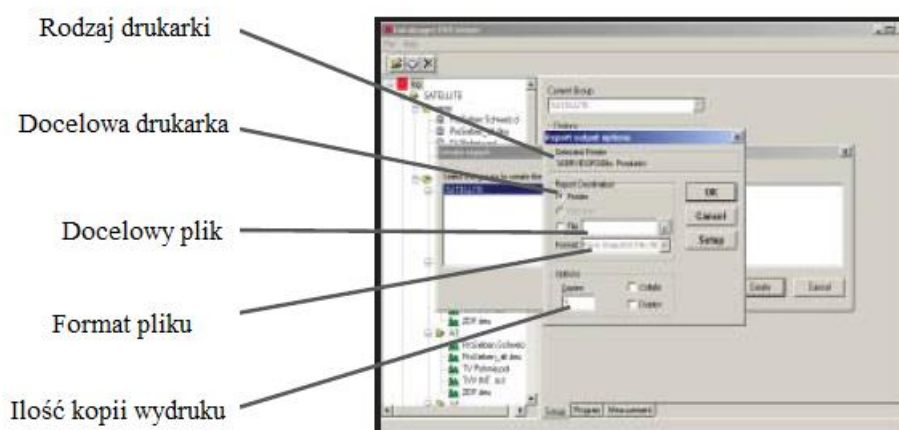
Rys. 2.4 Okno oprogramowania EVOSOFT z otwartym plikiem pomiarowym

Dane pomiarowe mogą być wyświetlone w programie oraz wydrukowane. W celu wykonania wydruku należy przycisnąć w menu głównym symbol książki aby wygenerować dokument gotowy do wydruku. W kolejnym otwartym oknie należy zaznaczyć opcje „Group of measurement” oraz zaznaczyć elementy do wydruku. Pole „information of the report” może zostać wypełnione przez preferowane przez użytkownika dane opisujące zawartość danej grupy (Rysunek 2.5).



Rys. 2.5 Okno oprogramowania EVOSOFT z polem informacji o raporcie z pomiaru

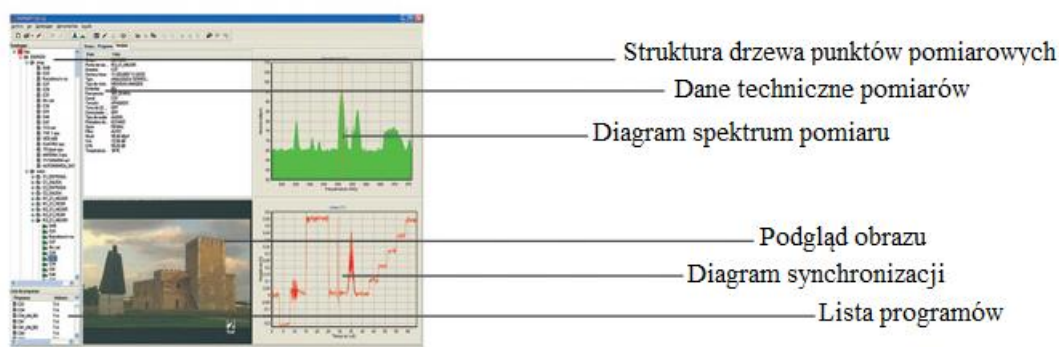
Po otwarciu przez program danych pomiarowych należy zatwierdzić je przyciskiem „Create”.



Rys. 2.6 Okno wydruku oprogramowania EVOSOFT

W następnym oknie należy zaznaczyć opcje wyjściowe wydruku (Rysunek 2.6).



Na rysunku poniżej przedstawiono oprogramowanie EVOSOFT w trakcie działania na pliku pomiarowym.



Rys. 2.7 Oprogramowanie EVOSOFT w trakcie działania na pliku pomiarowym

3. Wykaz użytych skrótów i oznaczeń

Dla zwiększenia przejrzystości wprowadzono poniższe skróty oraz oznaczenia graficzne, które zostały wykorzystane w tekście instrukcji:

-  - zapisz przebieg lub zrzut ekranu na dysku lub zdjęcie,
-  - pytanie, na które odpowiedź musi znaleźć się w sprawozdaniu.

4. Uwagi praktyczne

Pod żadnym pozorem nie należy „upraszczać” ćwiczenia i próbować wykonywać poleceń jednocześnie z kilku punktów instrukcji. Jest to najszybsza droga do pomyłki, co skutkuje odrzuceniem sprawozdania.

5. Przebieg ćwiczenia

Tuner Ferguson Ariva 153 combo DVB-S/S2+DVB-T/T2/C


- 5.1 Zapoznaj się z budową stanowiska laboratoryjnego. Zidentyfikuj wszystkie przyrządy i elementy stanowiska.
- 5.2 Monitor komputera przełącz na wejście HDMI2, do którego podłączony jest Tuner Ferguson Ariva 153.
- 5.3 Upewnij się, że do tunera jest podłączona antena zewnętrzna (na dachu) DVB-T – lewe wyjście prawego gniazdka stanowiska laboratoryjnego. Jeśli nie to podłącz ją. Korzystając z pilota i funkcji menu tunera automatycznie zaprogramuj tuner do odbioru kanałów telewizji naziemnej DVB-T. W przypadku korzystania z anteny pokojowej (dalszy etap ćwiczenia) popraw ustawienie anteny w taki sposób, aby uzyskać najlepszą jakość sygnału i najlepszy odbiór programów. 📶 Jakie są warunki odbioru? Czy są one dostatecznie dobre? Jakie kanały odbiera tuner? Ile ich jest? Jaka jest jakość odbioru? Czy obraz jest płynny? 📶 ?

Pomiary sygnału telewizji naziemnej DVB-T

- 5.4 Przełącz kabel z sygnałem antenowym telewizji naziemnej DVB-T do miernika sygnału Media Max. Włącz miernik. Monitor komputera przełącz na wejście HDMI1.
- 5.5 Miernik zapewne jest niezaprogramowany. Upewnij się że wybrany jest tryb pomiaru sygnału telewizji naziemnej DVB-T. W tym celu należy sprawdzić czy w lewym górnym rogu wyświetlacza urządzenia znajduje się ikona symbolizująca antenę DVB-T:



- 5.6 Włącz tryb analizatora widma. Zmień na tryb częstotliwościowy. W menu narzędzie

przyciskiem „tools” Wybierz „Skanowanie pasma”. Miernik będzie domagać się utworzenia grupy programów. Stwórz ją, nadając grupie dowolną nazwę. Uruchom autoskanowanie. Po zakończonym skanowaniu Przyciskiem „nav” przejdź w tryb grupy. Pokrętkiem możesz zmieniać kanały a przycisk „tv” pozwala włączyć ich podgląd. Jaka jest różnica w skanowaniu pasma DVB-T w tunerze Combo i mierniku Media Max? Jaki jest czas skanowania pasma? OD czego to zależy? 

- 5.7 Przełącz urządzenie w tryb analizatora widma przyciskając na przednim panelu urządzenia czerwony przycisk „spectrum”. Upewnij się że wybrany jest tryb pomiaru sygnału telewizji naziemnej DVB-T. Do wyboru rodzaju mierzonego sygnału służy żółty przycisk „band” na przednim panelu urządzenia. Jeżeli mierzonym rodzajem sygnału nie jest sygnał telewizji cyfrowej DVB-T należy delikatnie przyciskając przycisk „band” przełączyć się między dostępnymi trybami:



telewizji naziemnej



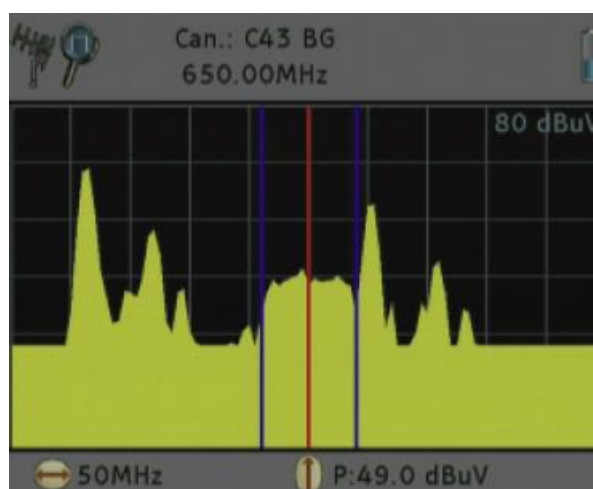
telewizji kablowej










telewizji satelitarnej

W chwili przełączania się pomiędzy trybami mierzonego sygnału na wyświetlaczu urządzenia powinien pojawiać się komunikat informujący użytkownika o zmianie mierzonego sygnału aż do uzyskania komunikatu „Przełączam na czest. TV naz.”.

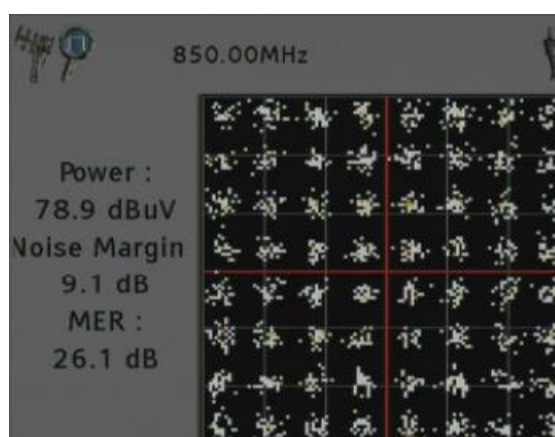
- 5.8 Upewnij się iż tryb urządzenia znajduje się w trybie analizatora widma co przedstawiono na rysunku poniżej:



Okno trybu analizatora widma miernika FTE mediaMAX MINI HD



- 5.9 W celu poprawnej identyfikacji sygnału w trybie analizatora widma „spectrum” zmień podstawę częstotliwości w tym trybie na częstotliwość 50MHz (wartość domyślna dla sygnału telewizji naziemnej DVB-T). W tym celu należy kursorami lewo i prawo, na przednim panelu urządzenia, przełączyć na wartość kroku 50MHz. Podobnie w przypadku poziomego odniesienia sygnału [dB] należy zmienić na wartość AUTO. W tym celu należy w opcjach urządzenia zmienić wartość poziom odniesienia na wartość AUTO. W opcji modulacja cyfrowa szerokość pasma i DVB na AUTO oraz pokaż konstelacje na wyłączony. Dodatkowo należy się upewnić iż w opcjach urządzenia rodzaj nośnej sygnału jest ustawiony CYFROWY. Pamiętaj aby ustawić standard telewizji naziemnej na B/G. W tym celu przyciskiem „setup” wejdź w konfigurację urządzenia, następnie sygnał wejściowy i telewizja naziemna (DVB-T) na standard BG. Powrót do poprzedniego trybu urządzenia czerwonym przyciskiem „back” na przednim panelu urządzenia. Zielonym przyciskiem „nav” można przełączać się pomiędzy trybem kanałowym i częstotliwościowym. Kursorami na przednim panelu urządzenia przełącz na Pełny.  Co widzisz ? Ile jest widocznych prążków reprezentujących dostępne kanały telewizji naziemnej ? 
- 5.10 Wróć do trybu analizatora widma sygnału DVB-T. Przyciskiem „setup” wejdź w konfigurację urządzenia. Wybierz sygnał wejściowy i standard auto skanu na wszystkie. Przeprowadź auto skanowanie, w tym celu przyciśnij przycisk „autoscan” na przednim panelu urządzenia. Ponownie przełączając się na tryb częstotliwość ustaw marker na jeden z dostępnych pików reprezentujących daną częstotliwość kanału. Spróbuj wyświetlić obraz i dźwięk.  Czy łatwiej jest dostroić urządzenie do pomiaru w trybie kanałowym czy częstotliwościowym ? Od czego to zależy ? 
- 5.11 Ustaw pokrętelem urządzenia marker w trybie kanałowym na jeden z widocznych pików na analizatorze widma sygnału DVBT. Zmień podstawę częstotliwości na 50MHz . W momencie gdy możliwy będzie podgląd obrazu  przyciśnij „tv” na przednim panelu urządzenia.  Co widzisz ? Czy jest widoczny obraz i słyszalny dźwięk ? Zanotuj nazwę i częstotliwość wyświetlanego kanału 


- 5.12 Przyciskiem „tv” ponownie wróć do trybu analizatora widma „spectrum”. Teraz wykonaj pomiary sygnału telewizji naziemnej DVBT dla wybranego kanału. W tym celu naciśnij „meter” na przednim panelu urządzenia. Zanotuj wyświetlane parametry sygnału, następnie przyciśnij przycisk „spectrum” i ponownie zanotuj wyświetlane parametry sygnału, przyciśnij przycisk „tv” i ponownie zanotuj wyświetlane parametry sygnału. 📡 Jaka jest moc i jakość oraz ilość błędów mierzonego sygnału ?
❓ Opisz dokładnie wszystkie zanotowane parametry sygnału co one oznaczają ? ❓
- 5.13 Przeprowadź pomiar konstelacji sygnału cyfrowego dla wybranego kanału. W tym celu przyciskiem „options” na obudowie urządzenia wyświetl menu opcji a w nim modulacja cyfrowa oraz tryb pokaz konstelacje na wszystkie. Aby przeprowadzić pomiar należy powrócić przyciskiem „back” do trybu analizatora widma, następnie przyciśnij „meter” oraz „spectrum”. Urządzenie wyświetla czteroczęściowy diagram konstelacji sygnału cyfrowego dla mierzonego kanału. Przykładowy wynik pomiaru przedstawiono poniżej.

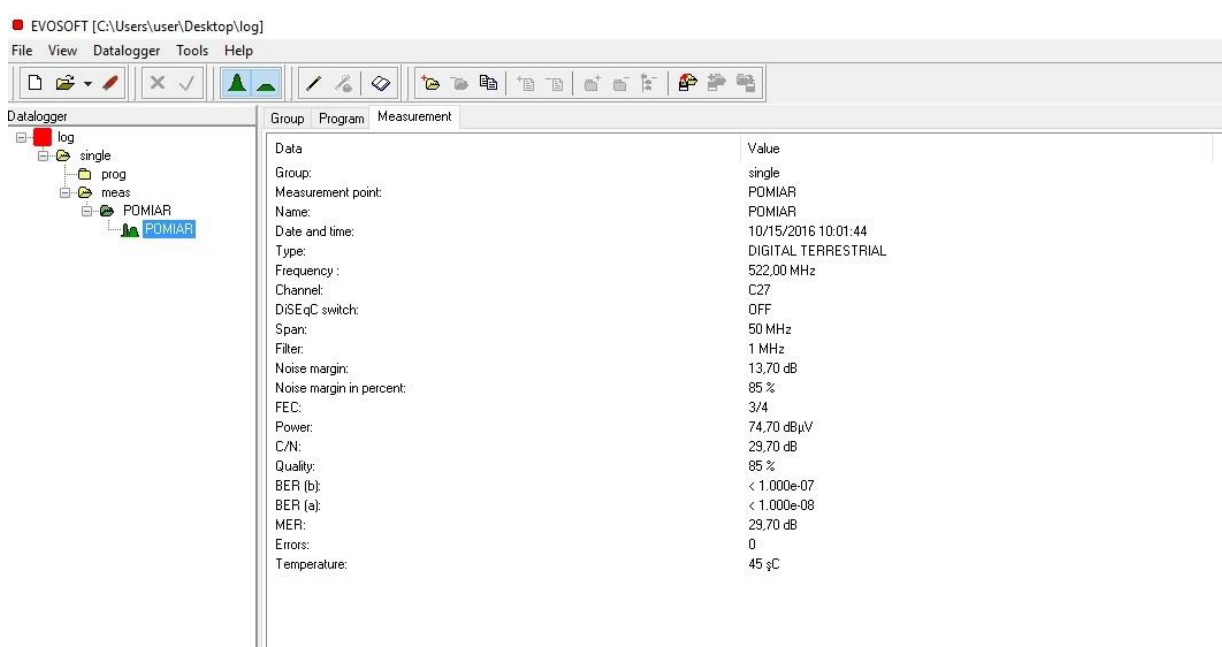


Okno pomiaru konstelacji sygnału cyfrowego miernika dla wybranego kanału sygnału DVB-T





- 5.14 Poczekaj aż pomiar się ustabilizuje. 📡 Co reprezentuje czteroczęściowy diagram konstelacji sygnału? Zanotuj wyświetlone parametry sygnału i opisz je w sprawozdaniu co reprezentują wraz z przedstawionym diagramem konstelacji ? ❓
- 5.15 Wykonaj pomiar automatyczny wybranego kanału telewizji cyfrowej naziemnej z wykorzystaniem narzędzia Datalogger. W tym celu wybierz „tools” oraz „Datalogger”. Następnie wybierz nowy pomiar i z wykorzystaniem przycisków na przednim panelu urządzenia wprowadź indywidualną nazwę pomiaru. Dodaj pomiar

do grupy single, nadaj nazwę pomiaru do zaprogramowane pomiary i nazwa pomiaru. Wykonaj pomiar i eksportuj go na zewnętrzną pamięć USB znajdującą się w urządzeniu.  

- 5.16 Uruchom komputer znajdujący się na stanowisku laboratoryjnym obok miernika sygnału Media Max. Uruchom program EVOSOFT znajdujący się w pasku szybkiego uruchamiania. Skopiuj wyeksportowany pomiar na pulpit komputera i otwórz wykorzystując program. Wykonaj zrzuty ekranu otwartego pomiaru programem EVOSOFT  w celu analizy i interpretacji otrzymanych wyników pomiarów w sprawozdaniu. Obraz poniżej przedstawia przykładowe okno programu EVOSOFT z otwartym pomiarem sygnału cyfrowego telewizji DVB-T dla wybranego kanału.



Okno programu EVOSOFT

- 5.17 Podłącz do tunera antenę pokojową i znajdź ustawienie, gwarantujące najlepsze parametry sygnału telewizyjnego.
- 5.18 Powtórz wykonane wcześniej pomiary dla anteny pokojowej.  Co się zmieniło w uzyskanych wynikach pomiarów? Która antena zapewnia lepszy odbiór? Jakie parametry sygnału o tym świadczą?  
- 5.19 Obserwując obraz z tunera powoli zmieniaj ustawienie anteny pokojowej w kierunku ustawienia, dającego najgorsze parametry sygnału.  Co się dzieje z obrazem? Co

się zmienia w odbiorze? Jaki jest zakres zmian ustawień anteny, które jeszcze nie powodują znaczącego pogorszenia odbioru?

6. Wykonanie sprawozdania

Nie należy umieszczać w sprawozdaniu podstaw teoretycznych, ani opisów stanowiska laboratoryjnego. Sprawozdanie musi zawierać wszystkie wyniki pomiarów i obserwacji prezentowane wg kolejności ich wykonania. Każdy z nich musi być opatrzony numerem punktu instrukcji wg, którego został zarejestrowany. W sprawozdaniu muszą się znaleźć odpowiedzi na wszystkie postawione w instrukcji pytania oraz odpowiedni komentarz do uzyskanych wyników badań symulacyjnych.

Zarówno opisy, jak i odpowiedzi, mają być zwięzłe, ale przedstawione pełnymi zdaniami. Wnioski powinny zawierać podsumowanie przeprowadzonych badań. Szczególny nacisk należy położyć na zaprezentowanie różnic oraz podobieństw pomiędzy poszczególnymi wynikami i obserwacjami, np. różnice i podobieństwa w parametrach sygnałów telewizji naziemnej dla różnych częstotliwości sygnału.

7. Literatura

- Instrukcja obsługi Tunera Ferguson Ariva 153 http://www.ferguson-digital.eu/?wpfb_dl=312,
- Brzęcki Mariusz, Technik antenowych instalacji telewizji cyfrowej DVB, Hollex Sat Systems, 2016,
- Sulisz Janusz, *Anteny Satelitarne*, Hollex Sat Systems, 2016,
- Szóstka Jarosław, *Fale i anteny*, WKŁ 2006,
- Franek Krzysztof, *INTERMEDIUM cyfrowa przyszłość filmu i telewizji*, WKŁ 2000,
- Katulski Ryszard J., *Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej*, WKŁ 2014.