



AlfaTronik

Dowiedz się więcej

ST 301 "SPIDER"

ANALIZATOR SIECI KABLOWYCH



INSTRUKCJA OBSŁUGI

1	<u>INFORMACJE OGÓLNE</u>	4
1.1	<u>CEL I MOŻLIWOŚCI</u>	4
1.2	ZESTAW.....	5
1.3	<u>OPIS ELEMENTÓW ZESTAWU</u>	8
1.4	<u>ZASILANIE</u>	11
1.5	<u>SPECYKACJA TECHNICZNA</u>	12
2	<u>PODŁĄCZANIE DO BADANYCH KABLI</u>	13
2.1	<u>PODŁĄCZANIE DO SIECI ENERGETYCZNEJ</u>	13
2.2	<u>PODŁĄCZANIE DO SIECI LAN</u>	13
2.3	<u>PODŁĄCZANIE DO LINII TELEFONICZNEJ</u>	14
2.4	<u>PODŁĄCZANIE DO LINII NISKOPRĄDOWEJ NIEWYPOSAŻONEJ W ZŁĄCZA</u>	15
2.5	<u>PODŁĄCZANIE DO EKRANU LINII NISKOPRĄDOWEJ</u>	15
2.6	<u>PODŁĄCZANIE DO TELEWIZORA I KABLI TELEWIZYJNYCH</u>	17
3	<u>USTAWIENIA INTEREJSU</u>	21
3.1	<u>WŁĄCZENIE/YŁĄCZENIE</u>	21
3.2	<u>MENU GŁÓWNE ANALIZATORA</u>	21
3.3	<u>PASEK INFORMACYJNY</u>	22
3.4	USTAWIENIA.....	22
4	<u>USTAWIENIA PRZEŁĄCZNIKA ELEKTRONICZNEGO</u>	24
4.1	USTAWIENIA STANDARDOWE	26
5	<u>TRYBY PRACY</u>	29
5.1	<u>WZMACNIACZ M.CZ. (LFA)</u>	29
5.1.1	MENU GŁÓWNE TRYBU LFA.....	29
5.1.2	USTAWIENIE WZMOCNIENIA.....	31
5.1.3	USTAWIENIE NAPIĘCIA ZASILANIA.....	31
5.1.4	TRYB AUTOMATYCZNY.....	31
5.1.5	OSCYLOSKOP.....	31
5.1.6	ANALIZATOR WIDMA.....	32
5.2	<u>ODBIORNIK PRZEWODOWY (WR)</u>	34
5.2.1	WYBÓR TYPU SIECI.....	34
5.2.2	WYBÓR ZAKRESU CZĘSTOTLIWOŚCI.....	35
5.2.3	TESTOWANIE SIECI ENERGETYCZNEJ (TRYB PANORAMA).....	35
5.2.4	TRYB RÓŻNICOWY (DIFFERENTIAL).....	37
5.2.5	ANALIZA SYGNAŁU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI.....	38
5.2.6	OSCYLOSKOP.....	39
5.2.7	TRYB AUTOMATYCZNY.....	40
5.2.8	ANALIZA SYGNAŁU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI (W TRYBIE AUTOMATYCZNYM).....	42
5.2.9	TESTOWANIE LINII NISKOPRĄDOWYCH.....	43
5.2.10	CECHY TESTÓW LINII NISKOPRĄDOWYCH.....	44

5.3	<u>DETEKTOR ZŁĄCZ NIELINIOWYCH (NLJD)</u>	45
5.3.1	INFORMACJE OGÓLNE.....	45
5.3.2	MENU GŁÓWNE TRYBU NLJD.....	46
5.3.3	USTAWIENIE POZIOMU SYGNAŁU TESTOWEGO.....	47
5.4	<u>TRYB REFLEKTOMETRU (REF)</u>	48
5.4.1	MENU GŁÓWNE TRYBU REF.....	48
5.4.2	USTAWIENIE WSPÓŁCZYNNIKA SKRÓCENIA.....	50
5.4.3	TRYB AUTOMATYCZNY.....	50
5.4.4	TRYB RĘCZNY.....	51
	<u>ZALECENIA DLA UŻYTKOWNIKA</u>	53
6	<u>RODZAJE PRZEWODOWYCH URZĄDZEŃ PODSŁUCHOWYCH</u>	53
6.1	DYNAMICZNE I ELEKTRETOWE MIKROFONY PRZEWODOWE.....	53
6.2	NADAJNIKI PRZEWODOWE WYSOKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI.....	53
6.3	NADAJNIKI TELEFONICZNE.....	53
6.4	REJESTRATORY ROZMÓW TELEFONICZNYCH.....	54
7	<u>OPERACJE PODSTAWOWE</u>	55
7.1	<u>OPERACJA PODSTAWOWA #1</u> . WYKRYWANIE SYGNAŁÓW M.CZ. W LINII NISKOPRĄDOWEJ.....	55
7.1.1	REALIZACJA OPERACJI PODSTAWOWEJ #1. SPRAWDZANIE ANALOGOWEJ LINII TELEFONICZNEJ.....	55
7.2	<u>OPERACJA PODSTAWOWA #2</u> . WYKRYWANIE TRANSMISJI W.CZ. W LINII ENERGETYCZNEJ I NISKOPRĄDOWEJ.....	57
7.2.1	REALIZACJA OPERACJI PODSTAWOWEJ #2. TESTOWANIE SIECI ENERGETYCZNEJ (230 V/50 Hz).....	58
7.2.2	REALIZACJA OPERACJI PODSTAWOWEJ #2. TESTOWANIE ANALOGOWEJ LINII TELEFONICZNEJ.....	60
7.2.3	SPOSOBY TESTOWANIA KABLI TELEWIZYJNYCH W.CZ.....	61
7.3	<u>OPERACJA PODSTAWOWA #3</u> . WYKRYWANIE NIELINIOWOŚCI W KABLU.....	62
7.3.1	REALIZACJA OPERACJI PODSTAWOWEJ #3. SPRAWDZANIE ANALOGOWEJ LINII TELEFONICZNEJ.....	62
7.4	<u>OPERACJA PODSTAWOWA #4</u> . WYKRYWANIE NIEJEDNORODNOŚCI W LINII.....	65
7.4.1	TEORETYCZNY ASPEKT REFLEKTOMETRII.....	66
7.4.2	SPRAWDZANIE KABLA WIELOŻYŁOWEGO.....	73
7.4.3	SPRAWDZANIE KABLA DWUPRZEWODOWEGO (JEDNA PARA)	73
7.4.4	PROCEDURA SPRAWDZANIA KABLA DWUPRZEWODOWEGO.....	74
7.4.5	PROCEDURA SPRAWDZANIA KABLA WIELOŻYŁOWEGO.....	75
7.5	<u>OPERACJA PODSTAWOWA #5</u> . LOKALIZACJA WYKRYTYCH URZĄDZEŃ PODSŁUCHOWYCH.....	76
7.5.1	AKUSTYCZNA METODA LOKALIZACJI.....	76
7.5.2	LOKALIZACJA ZA POMOCĄ ST301 I DETEKTORA ZŁĄCZ NIELINIOWYCH.....	76
8	<u>OPROGRAMOWANIE</u>	78
8.1	<u>INFORMACJE PODSTAWOWE</u>	78
8.2	TRYB <u>LFA</u>	80
8.3	TRYB <u>WR</u>	88
8.4	TRYB <u>NLJD</u>	96
8.5	TRYB <u>RE</u>	101

<u>INFORMACJE REFERENCYJNE</u>	111
9 <u>ELEMENTY KONTROLNE</u>	111
9.1 USTAWIENIA POCZĄTKOWE.....	111
9.2 TRYB LFA.....	112
9.3 TRYB WR.....	113
9.4 TRYB NLJD	116
9.5 TRYB REF.....	116
10 <u>INFORMACJE O KABLACH</u>	117
10.1 "SKRĘTKA".....	117
10.2 ZŁĄCZA RJ	117
10.3 SCHEMAT KABLA OŚMIOŻYŁOWEGO (4 PARY SKRĘTEK).....	117
10.4 POŁĄCZENIE KRZYŻOWE - SCHEMAT OKABLOWANIA.....	118
10.5 SCHEMAT POŁĄCZENIA TRZY, DWU I JEDNOSKRĘTKOWEGO KABLA.....	119
10.6 INFORMACJE PODSTAWOWE O LINIACH TELEFONICZNYCH.....	119

1. INFORMACJE OGÓLNE

Instrukcja obsługi opisuje zasadę działania analizatora przewodowego ST 301 „SPIDER” (zwanego dalej „Analizatorem” lub „ST 301”).

1.1 CEL I MOŻLIWOŚCI

Analizator przeznaczony jest do wykrywania i lokalizacji urządzeń podsłuchowych, które są galwanicznie podłączone do sieci energetycznej lub sieci niskoprądowych.

Do wykrywania aktywnych, nieaktywnych lub uszkodzonych urządzeń podsłuchowych ST 301 wykorzystuje pasywne i aktywne tryby pracy.

Funkcjonalnie Alalizator składa się z czterech komponentów (Urządzeń):

1. WZMACNIACZA NISKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI (LFA)
2. ODBIORNIKA PRZEWODOWEGO (WR)
3. DETEKTORA ZŁĄCZ NIELINIOWYCH (NLJD)
4. REFLEKTOMETRU (REF)

FUNKCJONALNOŚĆ:

- wykrywanie i analiza sygnałów przewodowych (dynamicznych i elektretowych) mikrofonów w sieciach niskoprądowych;
- aktywacja przewodowych mikrofonów elektretowych przez podanie do linii napięcia zasilającego;
- wykrywanie sygnałów urządzeń podsłuchowych przesyłających po liniach energetycznych i niskoprądowych w zakresie częstotliwości 100kHz - 180 MHz;
- wykrywanie nieatoryzowanych połączeń galwanicznych do linii przy użyciu NLJD i REF;
- mpmiary napięć stałych DC i zmiennych AC w liniach niskoprądowych.

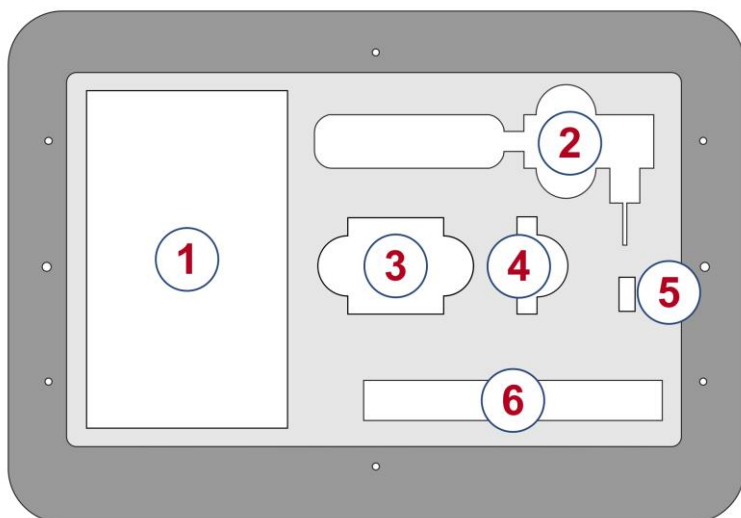
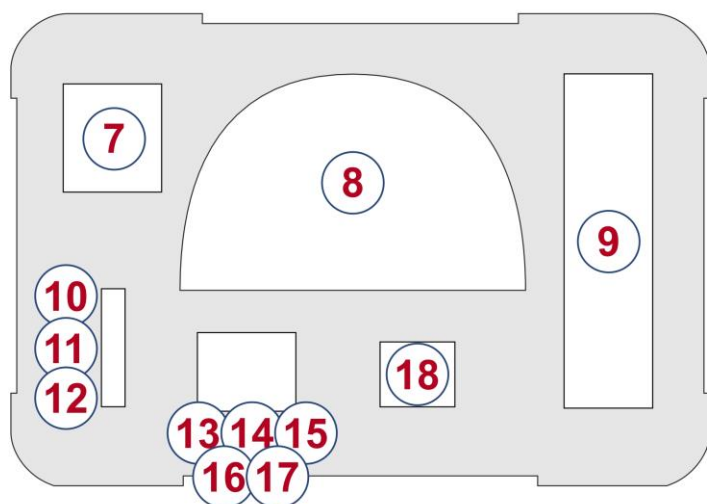
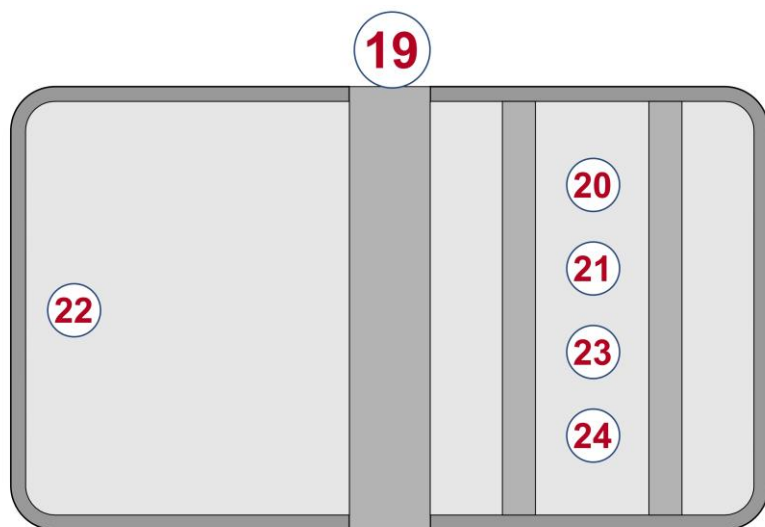
1.2. ZESTAW

1.	Jednostka główna.....	1
2.	Ładowarka jednostki głównej.....	1
3.	Odtwarzacz dźwięków testowych (PTS).....	1
4.	Kabel ładowania PTS.....	1
5.	Karta pamięci.....	1
6.	Kabel Mini-USB	1
7.	Dzielnik telewizyjny.....	1
8.	Słuchawki.....	1
9.	Adapter testowania sieci energetycznej	1
10.	Adapter TV(m)/F(m).....	3
11.	Adapter TV(f)/F(m)	1
12.	AdapterTV(f)/TV(f)	1
13.	Dzielnik RJ11 (1/2)	1
14.	Dzielnik RJ45 (1/2).....	1
15.	Gniazdo RJ11.....	1
16.	Gniazdoi RJ45.....	1
17.	Zwora RJ45	1
18.	Adapter i śrubokręt do podłączania linii wieloprzewodowych.....	1
19.	Torba transportowa kabli	1
20.	Kabel telewizyjny TV(f)/TV(m)	1
21.	Kabel RJ45/TV(m)do podłączenia do gniazd TV(f).....	1
22.	Kabel podłączeniowy do gniazd RJ45 PC	1
23.	Kabel podłączeniowy do gniazd telefonicznych RJ11	1
24.	Kabel z igłą do podłączania ekranów przewodów	1
25.	Walizka.....	1



Rys.1

Do transportu i przechowywania ST 301 używana jest odporna na wstrząsy, wodoodporna walizka z tworzywa sztucznego NANUK 915. Wszystkie elementy zapakowane w składającą się z dwóch części walizki i torby w niej umieszczonej.

**Część środkowa****Część dolna****Torba**

Cyfry oznaczają elementy zestawu, ułożone w określonym miejscu walizki i torby. Oznaczenia odpowiadają numeracji przedstawionej w pkt 1.2.

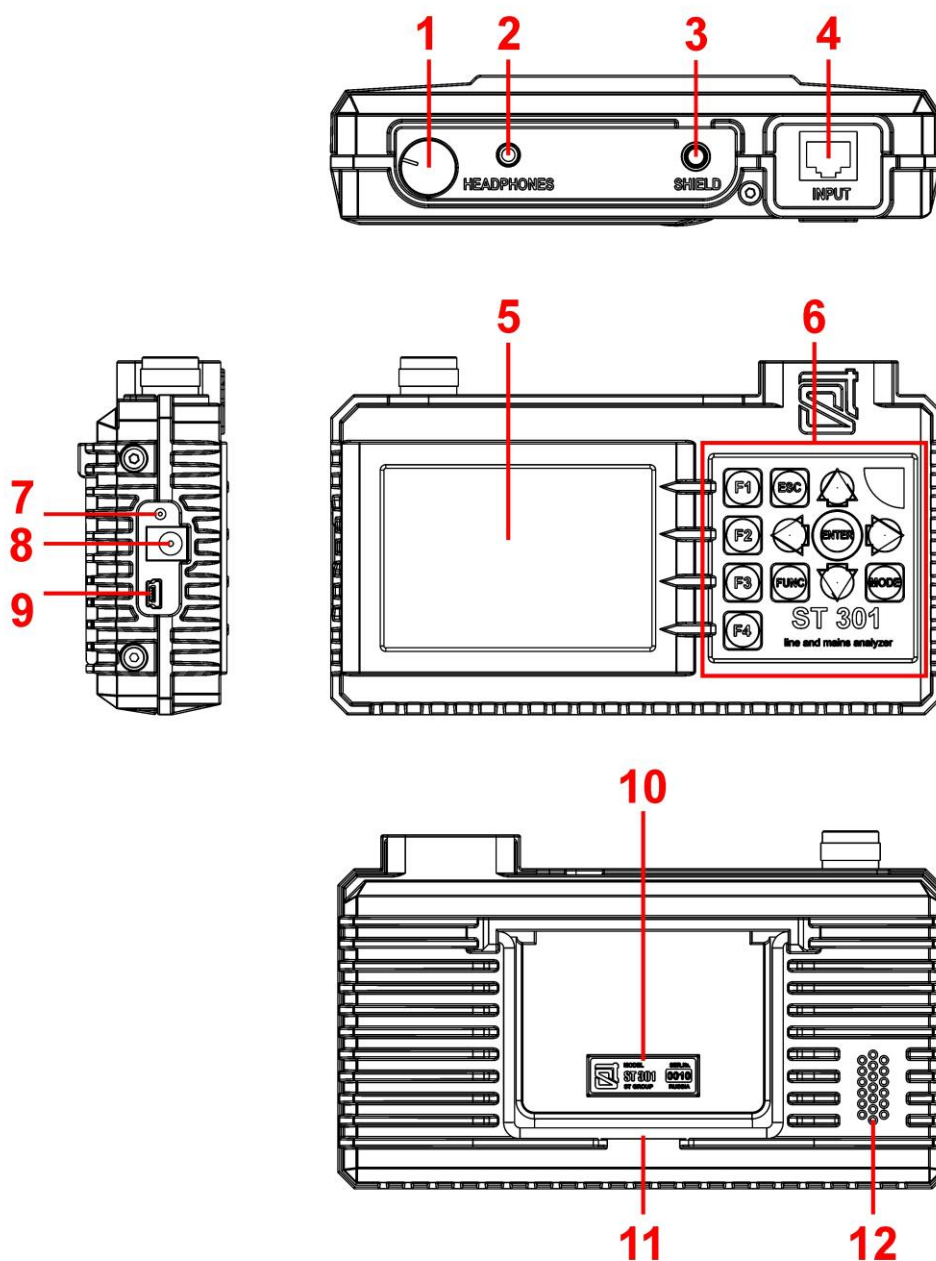
1.3. OPIS ELEMENTÓW ZESTAWU

1.3.1. JEDNOSTKA GŁÓWNA Z PRZEŁACZNIKIEM ELEKTR.

Przeznaczenie jednostki głównej:

- formowanie i generowanie sygnałów testowych do linii;
- kontrola przełączania par w kablach wielożyłowych;
- analiza sygnałów przychodzących i odpowiedzi na sygnały testowe;
- Kontrola trybów pracy analizatora.

Wygląd jednostki głównej pokazano na Rys.2



Rys.2

Opis na Rys.2	Opis na jedn.gł.	Użycie jako
1		Wł. zasilania / kontrola wzmocnienia
2	PHONES	Gniazdo słuchawkowe
3	SHIELD	Gniazdo podłączenia ekranu testowanej linii
4	INPUT	Złącze wejściowe Przełącznika Elektronicznego
5		Wyświetlacz analizatora
6		Klawiatura
	F1-F4	Przełączniki funkcji i trybów pracy
	ESC	Anulowanie akcji (powrót do poprzedniego działania)
	FUNC	Włączanie różnych trybów pracy i funkcji
	MODE	Wywołanie menu trybów pracy
	ENTER	Zatwierdzenia działań
7		Wskaźnik ładowania akumulatora
8		Złącze ładowania
9		Złącze Mini-USB do podłączenia z PC
10		Tabliczka znamionowa z numerem seryjnym
11		Podstawka
12		Wbudowany głośnik

PRZEŁĄCZNIK ELEKTRONICZNY

Analizator posiada wbudowany Przełącznik Elektroniczny zaprojektowany do zwieśnienia wydajności podczas testowania linii/kabli, wielożyłowych.

Automatyczne i ręczne tryby kontroli Przełącznika pozwalają na podłączenie wszystkich kombinacji par przewodów kabla wielożyłowego do złącza RJ45 ("Input") (Rys.2, 4).

Kontrola nad Przełącznikiem jest wyłączona podczas sprawdzania sieci energetycznej.

1.3.2. ADAPTER DO TESTOWANIA SIECI ENERGETYCZNEJ

Adapter ([Rys.1,9](#)) jest używany do podłączenia jednostki głównej do sprawdzanej linii sieci energetycznej. LED we wtyczce wskazuje obecność napięcia w testowanym kablu.

Adapter posiada wtyk RJ45. Używane są jedynie piny #1 i #2, pozostałe nie są podłączone.

1.3.3. KABEL DO PODŁĄCZENIA Z PC (RJ45)

Użyty został standardowy kabel RJ45 ([Rys.1,22](#)) do podłączenia z gniazdem w PC.

1.3.4. KABEL DO PODŁĄCZENIA Z LINIĄ TELEONICZNĄ (RJ11)

Kabel ([Rys.1,23](#)) jest używany do testowania linii teleonicznej wyposażonej w gniazda RJ11.

Kabel jest wyposażony w złącza RJ45 i RJ11. We wtyku RJ45 wykorzystywane są piny #2 do #7, skrajne piny #1 i #8 są niepodłączone.

1.3.5. KABEL RJ45/TV(M) DO PODŁĄCZENIA DO GNIAZDA TELEWIZYJNEGO I TV(F)

Kabel ([Rys.1, 21](#)) jest używany podczas testowania odbiorników telewizyjnych w sieciach kablowych i naziemnych.

Kabel jest wyposażony w złącza RJ45 i TV(f). W złączu RJ45 wykorzystywane są jedynie piny #1 i #2. Pozostałe są niepodłączone.

1.3.6. KABEL Z IGŁĄ DO PODŁĄCZENIA Z EKRANEM TESTOWANEGO PRZEWODU

Kabel z igłą ([Rys.1,24](#)) jest używany do testowania wielożyłowych kabli z ekranem. Ekran takich kabli nie jest podłączony do złącza RJ. Przy jego pomocy podłącza się ekran (masę) kabla do jednostki głównej.

1.3.7. ADAPTER DO PODŁĄCZENIA KABLA WIELOŻYŁOWEGO BEZ ZŁĄCZ

Adapter ([Rys.1, 18](#)) jest używany do podłączenia kabla wielożyłowego bez złącz. Gdy podłączymy kabel ze skrętkami par żył, zalecane jest zapoznanie się ze [schematem kolorów przewodów kabla wielożyłowego \(patrz 10.3\)](#).

1.3.8. ODTWARZACZ DŹWIĘKÓW TESTOWYCH (PTS)

Zastosowania ([Rys.1, 3](#)):

- tworzenie znanego sygnału akustycznego. Odsłuch tego sygnału za pomocą ST 301 oznacza istnienie w pomieszczeniu aktywnego urządzenia podsłuchowego z niekodowanym kanałem transmisyjnym;
- aktywacja urządzeń podsłuchowych z systemem VOX;
- tworzenie "maskowania akustycznego" podczas kontroli;

Odtwarzacz korzysta z karty pamięci lub pendrive. Użytkownik może nagrać dowolny dźwięk (muzykę, rozmowy, hałas mechaniczny itp.), optymalnie odpowiadające otoczeniu podczas testów.

Ładowanie za pomocą kabla USB ([Rys.1, 4](#)).

1.3.9. ZWORA RJ45

Zwora ([Rys.1,17](#)) służy do połączenia (zwarcia) wszystkich żył kabla wieloprzewodowego wyposażonego w złącze RJ45 podczas testów z użyciem NLJD.

1.3.10. MINI-USB PATCH CORD

Kabel mini-USB ([Rys.1, 6](#)) służy do połączenia jednostki centralnej z PC.

1.3.11. DZIELNIKI I ADAPTERY

Zestaw Analizatora zawiera zestaw dzielników i adapterów używanych do testowania różnych typów przewodów. Przykłady ich użycia opisano w [#2 \("Podłączenie do kabla"\)](#).

1.4. ZASILANIE

Praca Analizatora dopuszczalna jest jedynie przy zasilaniu akumulatorowym.

W pełni naładowane akumulatory pozwalają na 3 godz. pracy.

Stan naładowania pokazany jest na ekranie, na pasku informacyjnym ([Rys.22, 3](#)) ekranu. Ładowanie akumulatora za pomocą ładowarki ([Rys.1,2](#)).

W celu naładowania podłącz wtyk ładowarki do złącza ładowania ([Rys.2, 8](#)) z boku Analizatora, a następnie podłącz ją do sieci 230V

Ładowanie sygnalizowane jest świeceniem czerwonego LED-a ([Rys.2, 7](#))

Pełne ładowanie trwa ok. 5 godzin. Po naładowaniu LED ładowania zmieni kolor na zielony.

Zabronione jest ładowanie akumulatora podczas pracy Analizatora!!!

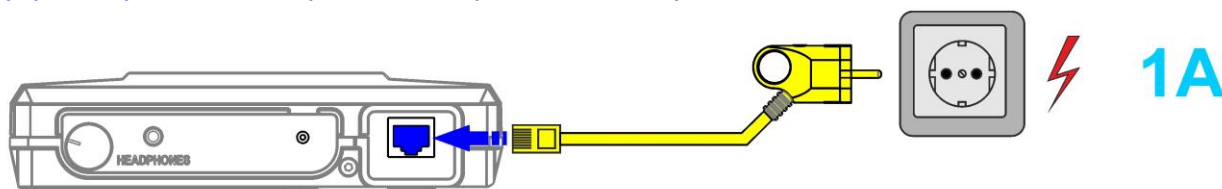
1.5. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WZMACNIACZ M.CZ. (LFA)	
Zakres częstotliwości, Hz	20 - 25000
Impedancja wejściowa, kOhm	200
Zakres regulacji wzmocnienia, dB	0 - 60
Maksymalna amplituda sygnału wejściowego, V	10
Widmowa gęstość szumów, nV/Hz	6
Wartości napięć zasilania, V	0, ±5, ±10, ±15, ±20, ±26
Sposób prezentacji sygnału	Oscylogram Spektrogram
Zakres pomiarowy napięć stałych, V	±80
ODBIORNIK PRZEWODOWY (WR)	
Zakres częstotliwości, MHz	0.1 - 180
Czas przemiatania całego zakresu częstotliwości, sec	0.3 - 1
Minimalny poziom wykrywanego sygnału w trybie AUTOMAT., dBm	-60
Zakres dynamiki, dB	50
Impedancja wejściowa, Ohm	50
Demodulatory	AM, FM
Pasmo filtru, kHz	180
Maksymalne dopuszczalne napięcia, V	250 (AC), 80 (DC)
Sposób prezentacji danych	Spektrogram Oscylogram Tabela
DETEKTOR ZŁĄCZ NIELINIOWYCH (NLJD)	
Poziom (amplituda) sygnału próbkującego, V	±14
Częstotliwość sygnału próbkującego, Hz	60
Oddzielne wskazania parzystych i nieparzystych harmonicznych	tak
Minimalny, wykrywany poziom zniekształceń nieliniowych, %	0.1
REFLEKTOMETER (REF)	
Zakres odległości, m	3 - 150
Błąd pomiarowy, m	±0,6
Dopuszczalna praca w przewodach pod napięciem	nie
Zasilanie	
Wbudowany akumulator Li-Poly, V	3.7
Pobór mocy, W	<1
Czas pracy na akumulatorze naładowanym do 100%, godz.	>3
Czas ładowania akumulatora w pełni rozładowanego, godz.	5
Wymiary i waga	
Wymiary jednostki centralnej (dł., szer., wys.), mm	165 x 98 x 40
Waga jednostki centralnej, kg	0.47
Wymiary opakowania (dł., szer., wys.), mm	390 x 310 x 170
Waga zestawu w opakowaniu, kg	4.4

2. PODŁĄCZENIE DO BADANYCH KABLI

2.1. PODŁĄCZENIE DO SIECI ENERGETYCZNEJ

Analizator podłączany jest do sieci energetycznej przy pomocy adaptera ([Rys.1, 9](#)). Schemat podłączenia pokazano na [Rys.3](#).



Rys.3

Adapter (jego wtyczka) podłączany jest do gniazdka sieciowego testowanych linii, zakończona wtykiem RJ końcówka adaptera podłączane jest do gniazda "INPUT) jednostki głównej. Wskaźnik LED we wtyku sieciowym, informuje o istnieniu napięcia w testowanej linii.

2.2. PODŁĄCZENIE DO SIECI LAN

Kable sieci informatycznych LAN wyposażone są w złącza RJ45 (wtyk lub gniazdo).

2.2.1. PODŁĄCZENIE DO KABLA LAN ZAKOŃCZONEGO WTYKIEM RJ45

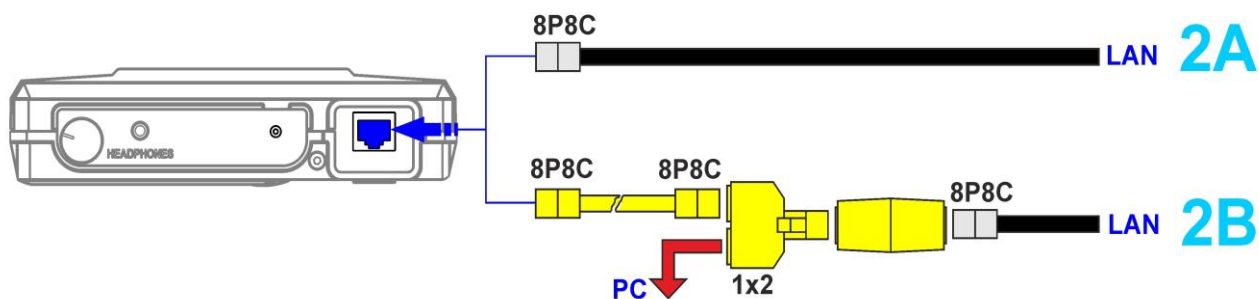
Gdy testowany jest kabel LAN bez równolegle dołączonych urządzeń końcowych, wtyk RJ45 kabla podłączamy bezpośrednio do gniazda "INPUT" jednostki głównej.

Schemat podłączenia pokazano na **Rys.4, opcja 2A**.

Jeżeli test wymaga podłączenia urządzeń końcowych (PC, drukarka sieciowa, itp.), używamy:

- kabla ([Rys.1, 22](#));
- dzielnika RJ45 ([Rys.1,14](#));
- gniazda RJ45 ([Rys.1,16](#)).

Schemat podłączenia pokazano na **Rys.4, opcja 2B**.



Rys.4

2.2.2. PODŁĄCZENIE DO KABLA LAN ZAKOŃCZONEGO GNIAZDEM RJ45

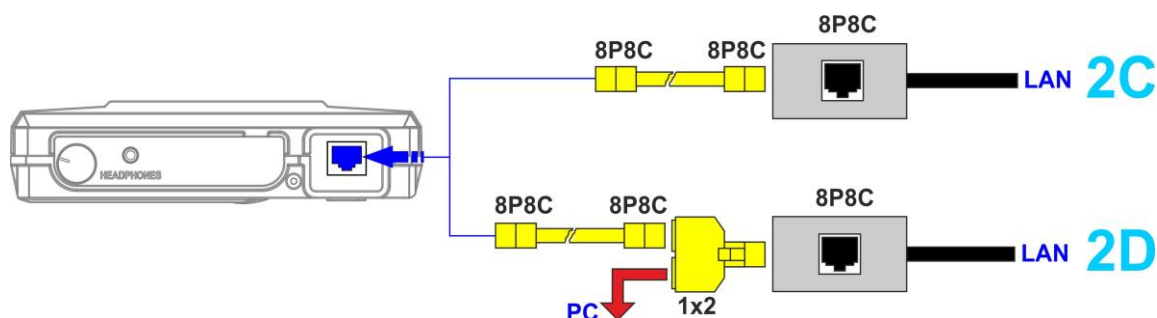
Gdy testowany jest kabel LAN bez równolegle dołączonych urządzeń końcowych, podłączenie gniazda LAN z jednostką główną realizowane jest za pomocą kabla ([Rys.1, 22](#)).

Schemat podłączenia pokazano na **Rys.5, opcja 2C**.

Jeżeli test wymaga podłączenia urządzeń końcowych (PC, drukarka sieciowa, itp.), używamy:

- kabla ([Rys.1, 22](#))
- dzielnika RJ45 ([Rys.1, 14](#))

Schemat podłączenia pokazano na **Rys.5, opcja 2D**.



Rys.5

2.3. PODŁĄCZENIE DO LINII TELEFONICZNEJ

Linie telefoniczne (kable) wyposażone są z złącza RJ11 (wtyki lub gniazda).

2.3.1. PODŁĄCZENIE DO LINII TELEFONICZNEJ ZAKOŃCZONEJ WTYKIEM RJ11

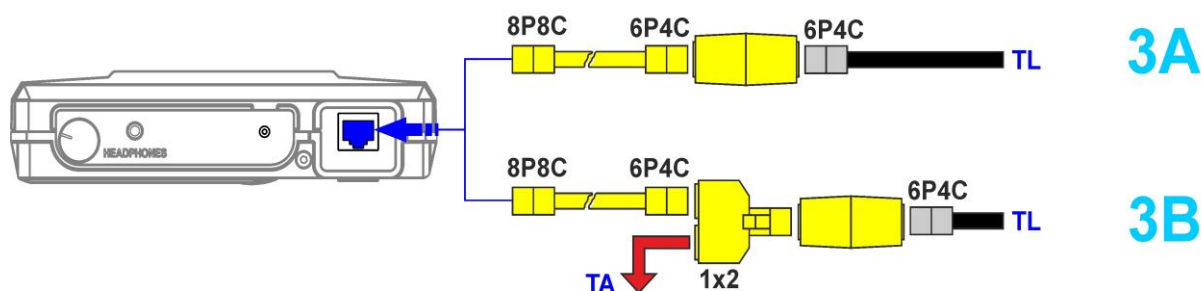
W przypadku, gdy nie ma potrzeby podłączania urządzeń końcowych (telefon, fax, itp.), jednostka główna jest podłączana do linii telefonicznej przy pomocy kabla z wtykiem RJ11 ([Fig.1, item 23](#)) przez gniazdo/przelotkę RJ11 ([Fig.1, item 15](#)).

Schemat podłączenia pokazano na **Rys.6, opcja 3A**.

Jeżeli konieczne jest podłączenie urządzeń końcowych, używamy:

- kabla ([Rys.1, 23](#));
- dzielnika RJ11 ([Rys.1, 13](#));
- gniazda/przelotki RJ11([Rys.1, 15](#)).

Schemat podłączenia pokazano na **Rys.6, opcja 3B**.



Rys.6

2.3.2. PODŁĄCZENIE DO LINII TELEFONICZNEJ ZAKOŃCZONEJ GNIAZDEM RJ11

W przypadku, gdy nie ma potrzeby podłączania urządzeń końcowych (telefon, fax, itp.), jednostka główna jest podłączana do linii telefonicznej przy pomocy kabla ([Rys.1, 23](#)).

Schemat podłączenia pokazano na **Rys.7, opcja 3C**.

Opcje 3D i 3E ukazują sposoby równoległego podłączenia do linii telefonicznej gdy dołączone są urządzenia końcowe (telefon, fax).

Option 3D jest stosowana, gdy linia wyposażona jest **w gniazdo RJ11**. W tym przypadku, do podłączenia jednostki głównej niezbędne jest użycie dzielnika RJ11 ([Rys.1, 13](#)) i kabla ([Rys.1, 23](#)).

Option 3E jest stosowana, gdy linia wyposażona jest **w podwójne gniazdo RJ11**. W tym przypadku jednostkę główną podłączamy do jednego z gniazd, za pomocą kabla ([Fig.1, item 23](#)), urządzenie końcowe podłączamy do drugiego gniazda linii.

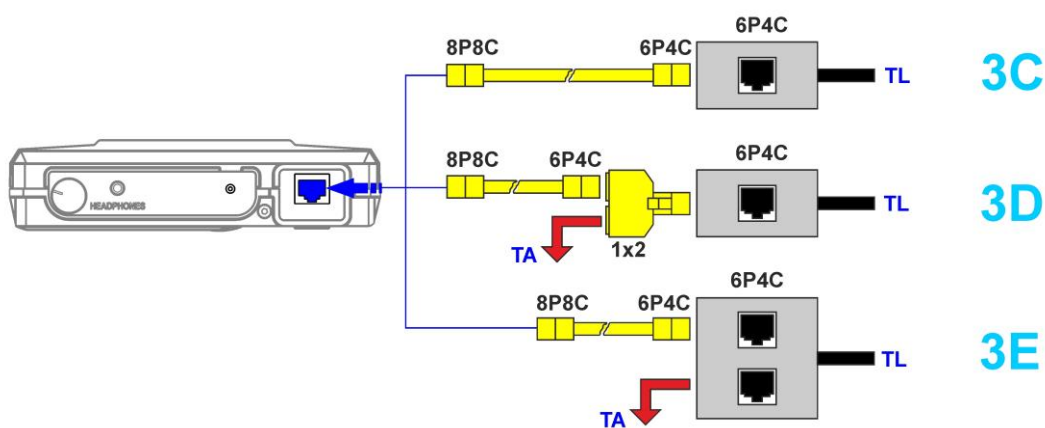
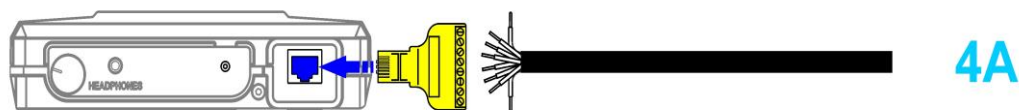


Fig.7

2.4. PODŁĄCZENIE DO LINII NISKOPRĄDOWEJ, NIEWYPOSAŻONEJ W ZŁĄCZA

Do podłączenia wielożyłowej linii niskoprądowej nie zakończonej wtykiem lub gniazdem, używany jest adapter ([Rys.1, 18](#)). Schemat podłączenia pokazano na **Rys.8**



Rys.8

Gdy jest to kabel LAN skorzystaj z opisu ([10.3](#)).

To podłączenie ma zastosowanie do testowania dowolnych linii niskoprądowych.

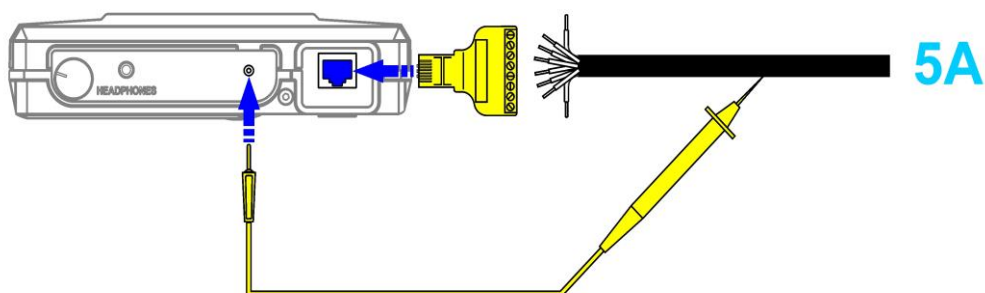
2.5. PODŁĄCZENIE DO EKRANU LINII NISKOPRĄDOWEJ

Gdy sprawdzane jest okablowanie LAN, jest konieczne sprawdzenie kombinacji każdej żyły kabla z jego ekranem. Jeżeli ekran kabla jest dołączony do złącza, użyj kabla "uziemionego" ([Rys. 1, i22](#)). Czasami ekran jest niepodłączony do złącza.

Czasem ekranowany kabel może nie posiadać złącz. W takim przypadku musi być zastosowany kabel łączący ekran z masa jednostki głównej (gniazdo SHIELD) .

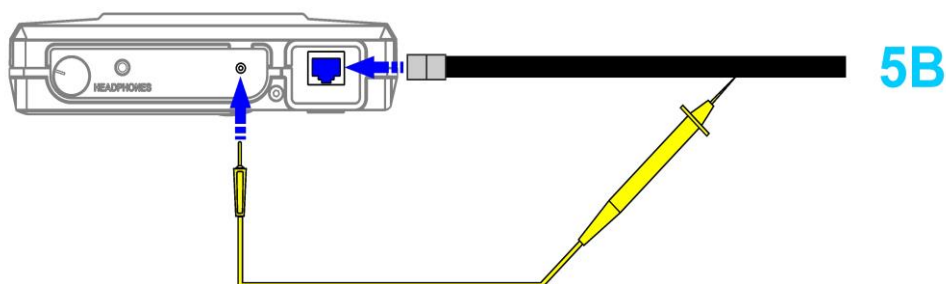
W tym przypadku konieczne jest zastosowanie kabla zakończonego igłą testową ([Rys.1, 24](#))
 Przy pomocy igły przebijamy izolację kabla i doprowadzamy do połączenia jej z ekranem.
 Drugi koniec przewodu podłączmy do gniazda "SHIELD", jednostki głównej.

Schemat podłączenia ekranowanego kabla bez złącz, z użyciem adaptera ([Rys.1, 18](#)) i kabla z igłą, pokazany jest na Rys.9.



Rys.9

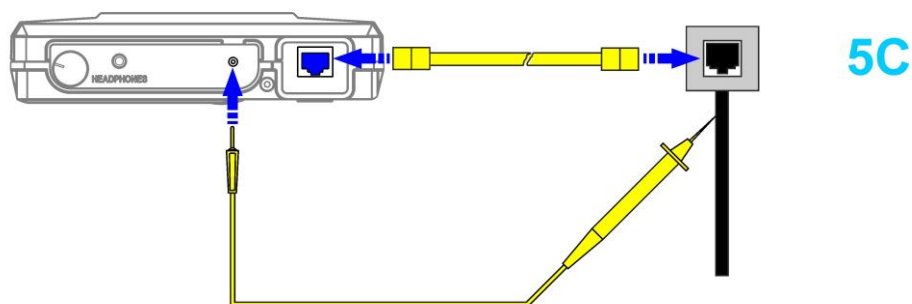
Podłączenie kabla ekranowanego z wtykiem, pokazano na Rys.10.



Rys.10

Kabel jest podłączany bezpośrednio do gniazda "INPUT" jednostki głównej. Podłączenie ekranu kabla z masą ST301 realizowane jest za pomocą kabla z igłą ([Fig.1, item 24](#)).

Schemat podłączenia kabla ekranowanego z gniazdem, pokazano na Rys. 11.



Rys.11

Jednostka główna podłączana jest za pomocą kabla ([Rys.1, 22](#)).

Kontakt ekranu kabla z masą ST301 uzyskiwany jest za pomocą kabla z igłą ([Rys.1, 24](#)).

2.6. PODŁĄCZANIE DO TELEWIZORA I KABLI TELEWIZYJNYCH

Systemy telewizyjna korzystają z kabli koncentrycznych zakończonych złączami dwóch typów (Typu F i typu TV). Każdy z nich może być wtykiem (oznaczanym jako "męskie" (m - male)) lub gniazdem ("żeńskie" oznaczane "f" - female)).

Podłączenie jednostki głównej odbywa się za pomocą różnych kabli i adapterów z zestawu ST301.

Wygląd i nazwy pokazano na Rys. 12.



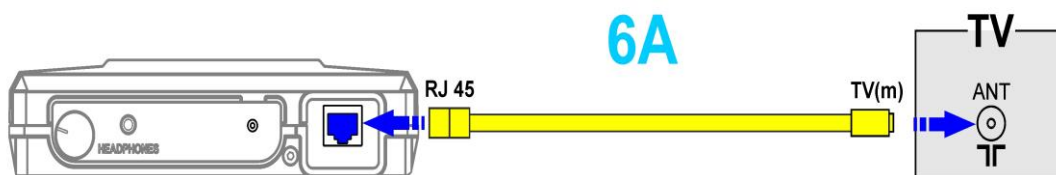
Rys.12

Do testowania kabli TV używany jest Odbiornik Przewodowy (WR). Niezależnie od użytej opcji, podłączenie jednostki głównej wykonuje się za pomocą kabla RJ45/TV(m) ([Ryus.1, 21](#)).

Konieczne jest ustawienie w Przełączniku pary przewodów #1 i #2 jako służącej do podłączenia kabla koncentrycznego.

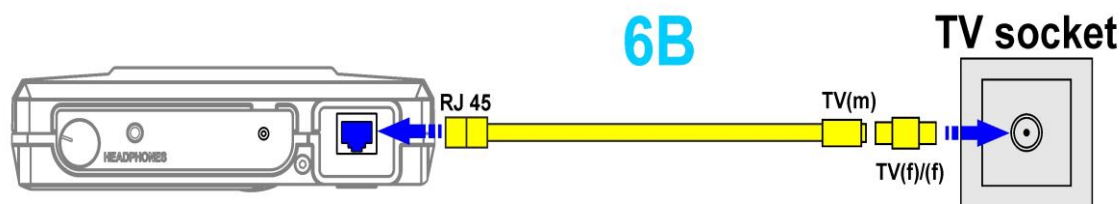
2.6.1. PODŁĄCZENIE DO TELEWIZORA I GNIAZDA TV

Jednostka główna jest łączona z gniazdem antenowym odbiornika TV za pomocą kabla ([Rys.1, 21](#)). Schemat podłączenia pokazano na **Rys.13**.



Rys.13

Podłączenie do gniazda antenowego sygnału przychodzącego z jednostką centralną dokonywane jest za pomocą kabla ([Rys.1, 21](#)) i adaptera TV(f)/TV(f) ([Rys.1,12](#)). Schemat podłączenia pokazany na Rys. 14.

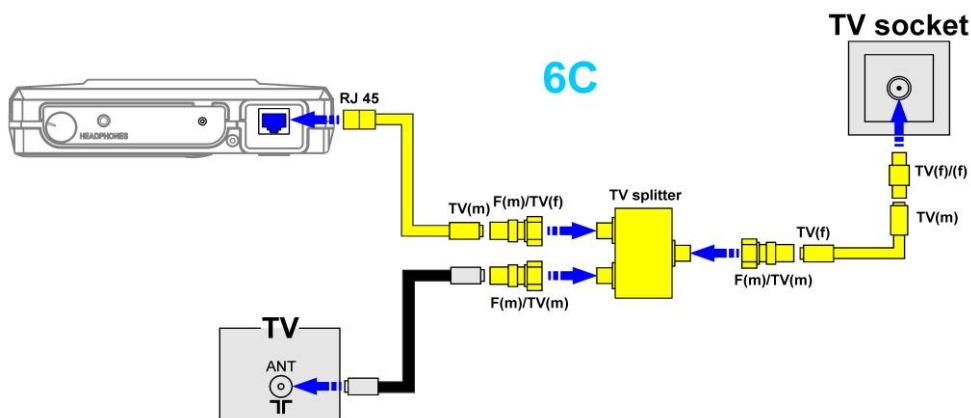


Rys.14

Gdy ST301 jest podłączany równolegle do kabla TV, używane są:

- kabel RJ45/TV(m) ([Rys.1, 21](#))
- dzielnik TV ([Rys.1, 7](#))
- kabel telewizyjny TV(m)/TV(f) ([Rys.1, 20](#))
- adapter F(m)/TV(m) ([Rys.1, 10](#))
- adapter F(m)/TV(f) ([Rys.1,11](#))
- adapter TV(f)/TV(f) ([Rys.1,12](#))

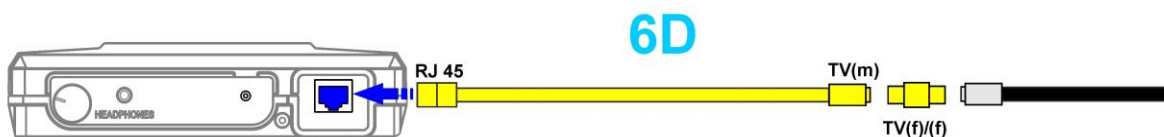
Schemat podłączenia pokazuje Rys.15.



Rys.15

2.6.2. PODŁĄCZENIE DO KABLA ANTENOWEGO

Jednostka centralna podłączana jest za pomocą kabla ([Rys.1, 21](#)) i adaptera ([Rys.1, 12](#)). Schemat podłączenia pokazano na **Rys.16**.

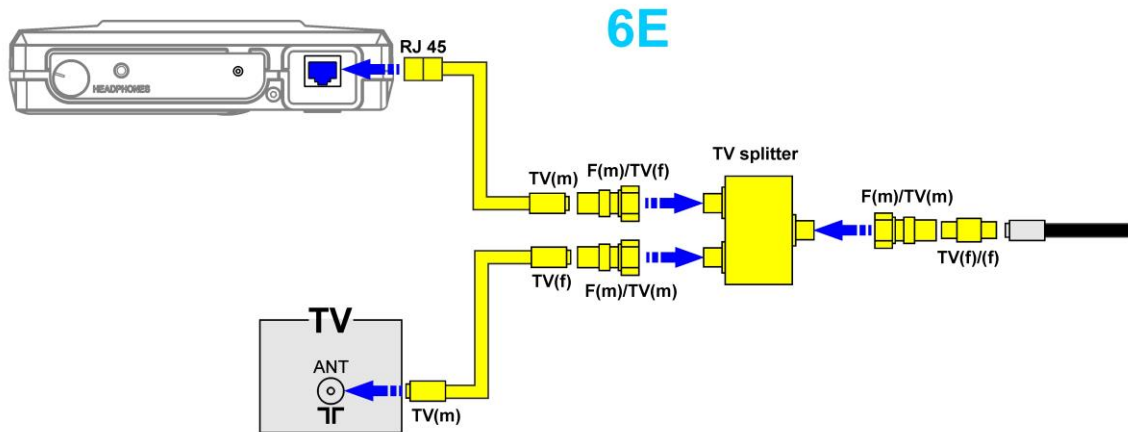


Rys.16

Gdy ST301 jest podłączany równolegle do kabla antenowego i telewizora, są używane:

- kabel RJ45/TV(m) ([Rys.1,21](#))
- dzielnik TV ([Rys.1,7](#))
- adapter TV(f/f) ([Rys.1, 12](#))
- kabel TV(m)/TV(f) ([Rys.1, 20](#))
- adapter F(m)/TV(m) ([Rys, 10](#))
- adapter (m)/TV(f) ([Rys.1, i11](#))

Schemat podłączenia pokazuje **Rys.17.**

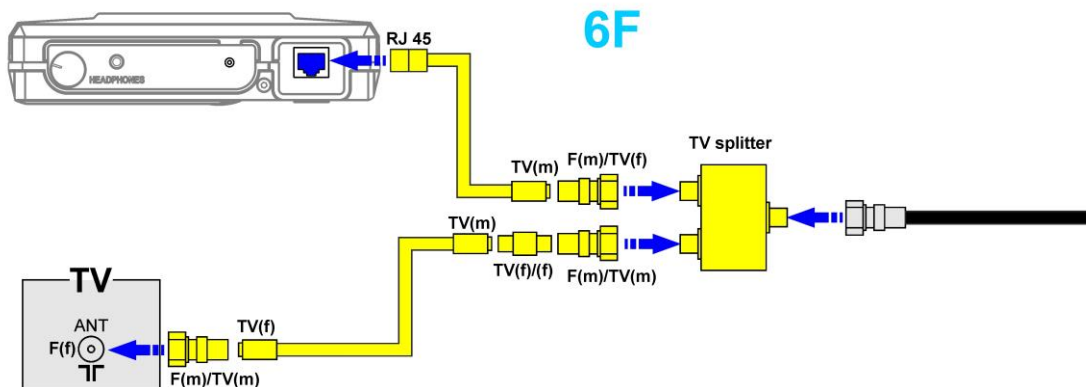


Rys.17

Jeżeli telewizor lub inny sprzęt wyposażony jest w złącze typu , do podłączenia równoległego wykorzystujemy:

- kabel RJ45/TV(m) ([Rys.1, 21](#))
- dzielnik TV ([Rys.1, 7](#))
- kabel TV(m)/TV(f) ([Rys.1, 20](#))
- adapter F(m)/TV(m) ([Rys.1, 10](#))
- adapter F(m)/TV(f) ([Rys.1, 11](#))
- przejściówka TV(f/f) ([Rys.1, 12](#))

Schemat podłączenia pokazano na **Rys.18.**



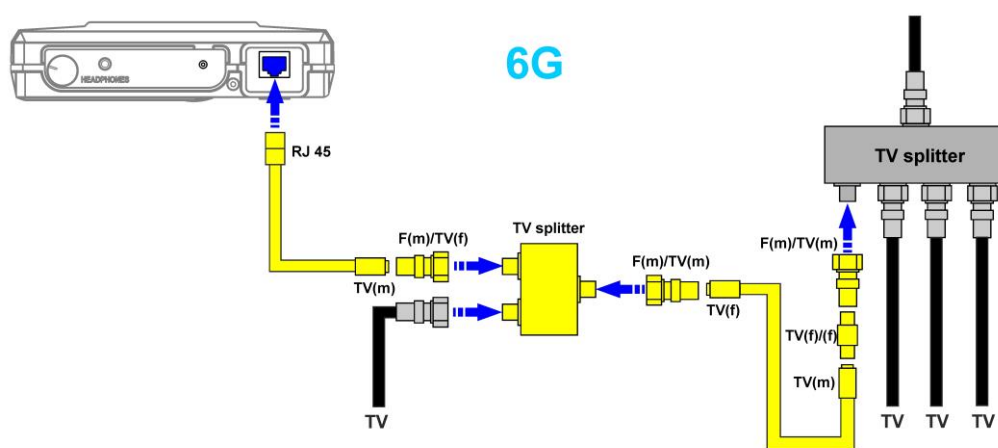
Rys.18.

2.6.3. PODŁĄCZENIE DO ZEWNĘTRZNEGO DZIELNIKA TELEWIZYJNEGO

Do takiego podłączenia używane są:

- kabel RJ45/TV(m) ([Rys.1, 21](#))
- dzielnik TV ([Rys.1, 7](#))
- kabel TV(m)/TV(f) ([Rys.1, 20](#))
- adapter F(m)/TV(m) ([Rys.1, 10](#))
- adapter F(m)/TV(f) ([Rys.1, 11](#))
- adapter TV(f/f) ([Rys.1, 12](#))

Schemat podłączenia pokazano na **Rys.19**.



Rys.19

3. USTAWIENIA INTEREJSU

3.1. WŁĄCZENIE/WYŁĄCZENIE

Analizator włącza się/wyłącza za pomocą pokrętki (Rys.2, 1).
Widok ekranu pokazuje Rys.20.

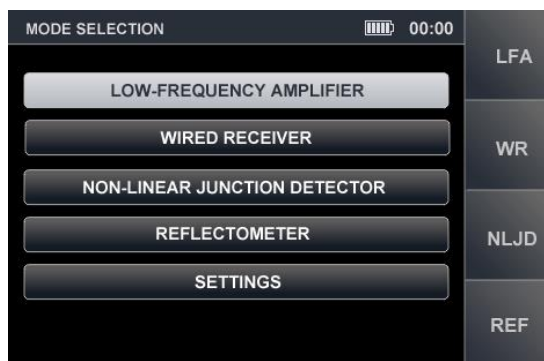


Rys.20



Widoczne są: logo producenta, nazwa urządzenia (ST301) i numer firmware. Aby kontynuować naciśnij dowolny przycisk.

3.2. MENU GŁÓWNE ANALIZATORA

Menu główne pokazane jest na Rys.21.



Rys.21

W celu aktywacji LFA, WR, NLJD, REF użyj klawiszy kursorów   i zatwierdź wybór przyciskiem ENTER lub użyj klawiszy funkcyjnych odpowiadających polom po prawej stronie ekranu.

3.3. PASEK INFORMACYJNY

Na górze ekranu znajduje się pasek informacyjny pokazany na Rys.22.



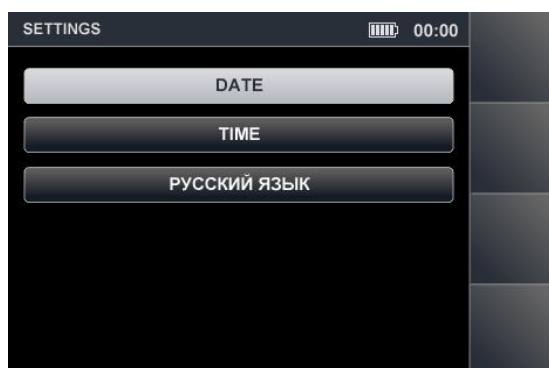
Rys.22

Na Rys.22:

- 1 - aktywny tryb pracy (np. WR)
- 2 - wskaźnik sprawdzania sieci elektrycznej
- 3 - wskaźnik podłączonej pary przewodów
- 4 - wskaźnik naładowania akumulatora
- 5 - czas "GG:MM"

3.4. USTAWIENIA

W tym trybie ustawiamy datę i czas oraz język interfejsu. (rosyjski lub angielski). w celu jego aktywacji, kursorami góra, dół, podświetlamy pasek "SETTINGS" i zatwierdzamy przyciskiem "ENTER". Wyjście z menu klawiszem "ESC". Zmienione parametry zachowywane są także po wyłączeniu zasilania.

**Rys.23****3.4.1. USTAWIENIE DATY**

Używając kursorów góra, dół, wybierz "DATE" i naciśnij "ENTER". Data w formacie "DD-MM-YY" zostanie pokazana na ekranie (Rys.24).

**Ry.24**

Przy pomocy kursorów podświetl to, co chcesz zmienić i strzałkami góra ustaw żądaną wartość. Wyjź z menu, zatwierdzając zmiany przyciskiem ENTER. Przycisk ESC - wyjście bez zatwierdzenia.

3.4.2. USTAWIENIE CZASU

Postępuj analogicznie jak podczas ustawiania daty, wybierając menu "TIME". Zatwierdź zmiany przyciskiem "ENTER". Czas przedstawiono w formacie "GG:MM" (Rys.25)..



Rys.25

Zapis zmian jest analogiczny jak przy ustawianiu daty (3.4.1).

3.4.3. USTAWIENIE JĘZYKA INTEREJSU

W celu zmiany języka interfejsu, naprowadź kursor na pole zmiany języka i naciśnij przycisk "ENTER"

4. USTAWIENIA PRZEŁĄCZNIKA ELEKTRONICZNEGO

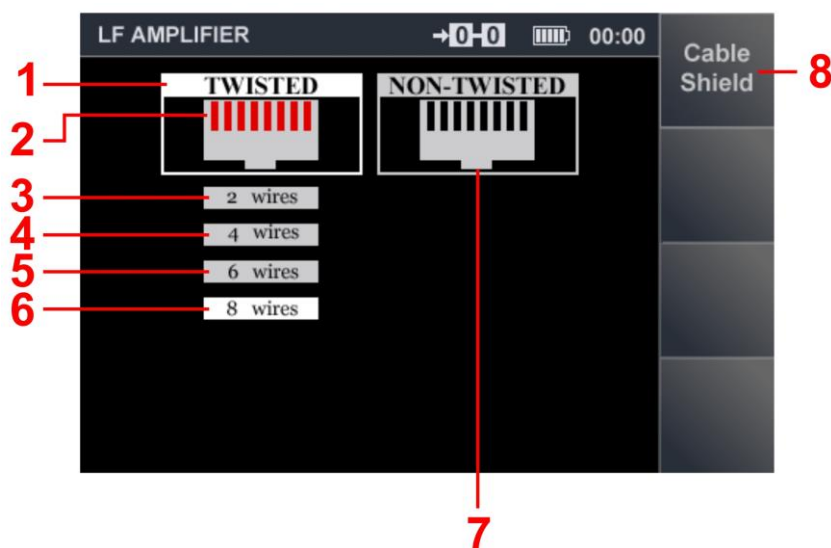
Przed przystąpieniem do sprawdzenia kabla wielożyłowego, niezbędne jest określenia jego rodzaju.

Wciśnij przycisk "FUNC" w celu wybrania typu kabla:

- kabel "twisted pair -skretka" (jedna, dwie, trzy lub cztery pary przewodów);
- kabel wielożyłowy (tmaksymalna ilość przewodów - osiem).

Ustawione parametry pozostają niezmiennie dla wszystkich trybów (niezależnie od tego, w jakim trybie zostały ustawione) aż do kolejnej korekty lub wyłączenia analizatora.

Menu ustawień kabli typu „skretka” pokazano na Rys. 26



Rys.26

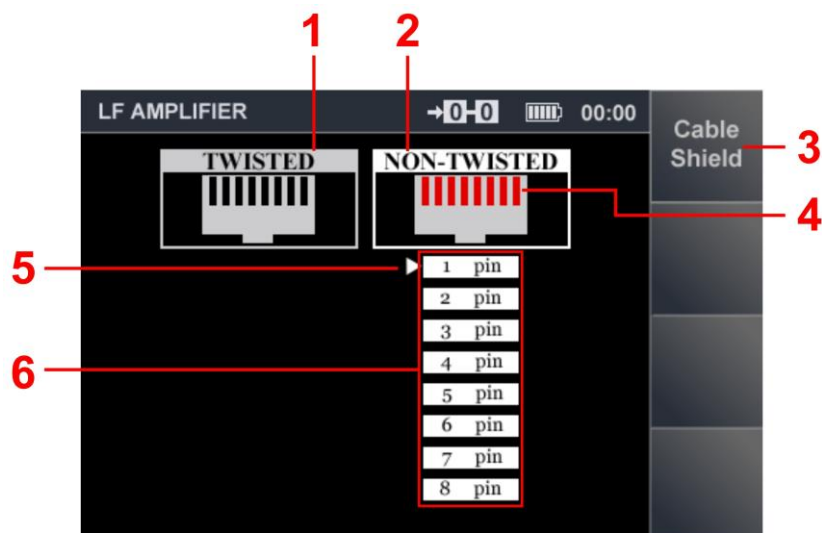
Na Rys.26:

- 1 - wskaźnik typu kabla "twisted pair - skretka"
- 2 - wskaźnik pinów w gnieździe Przełącznika (RJ45) - używane piny oznaczone są kolorem czerwonym, nieużywane - czarnym.
- 3-6 - wskaźnik ilości par przewodów w podłączanym kablu (wskaźnik z białym tłem pokazuje ilość par typu "skretka")
- 7 - wskaźnik kabla wielożyłowego ("non-twisted pair")
- 8 - wskaźnik podłączenia kabla ekranowanego

Elementy kontrolne:

Przycisk	Działanie
◀ ▶	Przełączenie typu kabla na "non-twisted pair"
⏴ ⏵	Ustawienie ilości par przewodów w kablu
F1	Ekran kabla wł./wył.
ESC, FUNC	Powrót do menu głównego Analizatora
F2, F3, F4, MODE, ENTER	Nieużywane

Menu dla kabla wielożyłowego "non-twisted pair" pokazano na Rys.27



Rys.27

Na Rys.27:

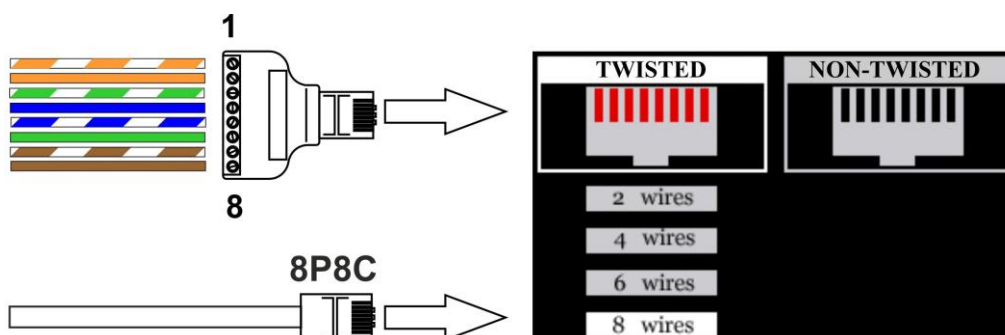
- 1 - wskaźnik kabla "twisted pair-skretka"
- 2 - wskaźnik kabla wielożyłowego "non-twisted pair"
- 3 - wskaźnik kabla ekranowanego
- 4 - wskaźnik pinów w gnieździe Przełącznika (RJ45) - używane piny oznaczone są kolorem czerwonym, nieużywane - czarnym.
- 5 - kursor pokazujący, którą pozycję można dostosować
- 6 - wskaźnik pinów w złączu (używane piny - kolor biały, nieużywane - szary), numeracja żył odpowiada numeracji pinów w gnieździe RJ45.

Elementy kontrolne:

Przycisk	Działanie
↔	Przełączenie na ustawianie kabla typu "twisted pair"
⏴ ⏵	Pozycja kursora
ENTER	Podłącz/odłącz wybrane piny
F1	Podłącz/odłącz ekran kabla
ESC, FUNC	Powrót do głównego menu
F2, F3, F4, MODE	Nie używane

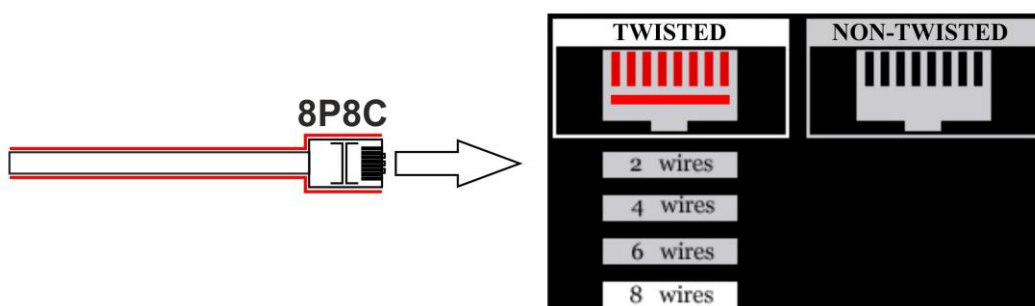
4.1. USTAWIENIA STANDARDOWE

Ustawienia dla 4-ro parowego, nieekranowanego kabla typu "twisted pair" (ze lub bez złącz).



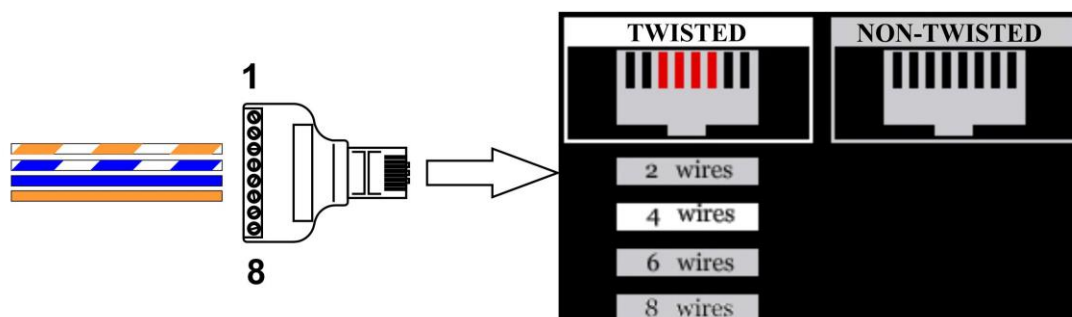
Rys.28

Ustawienia dla 4-ro parowego, ekranowanego kabla typu "twisted pair"(ekran podłączony do złącza).



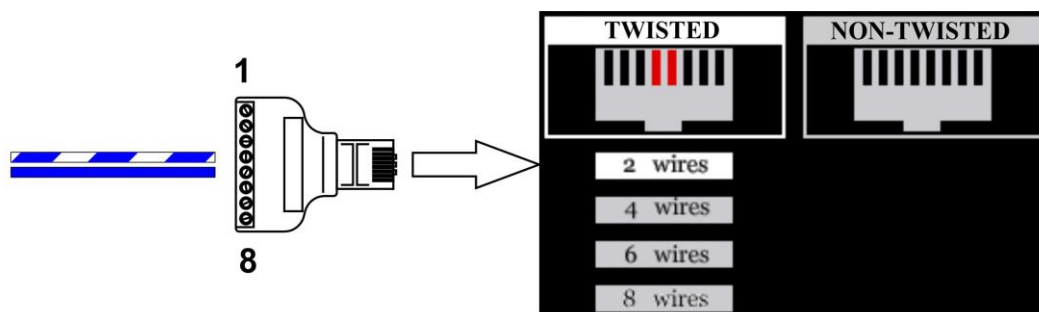
Rys.29

Ustawienia dla 2 parowego, nieekranowanego kabla typu "twisted pair" (bez złącz).



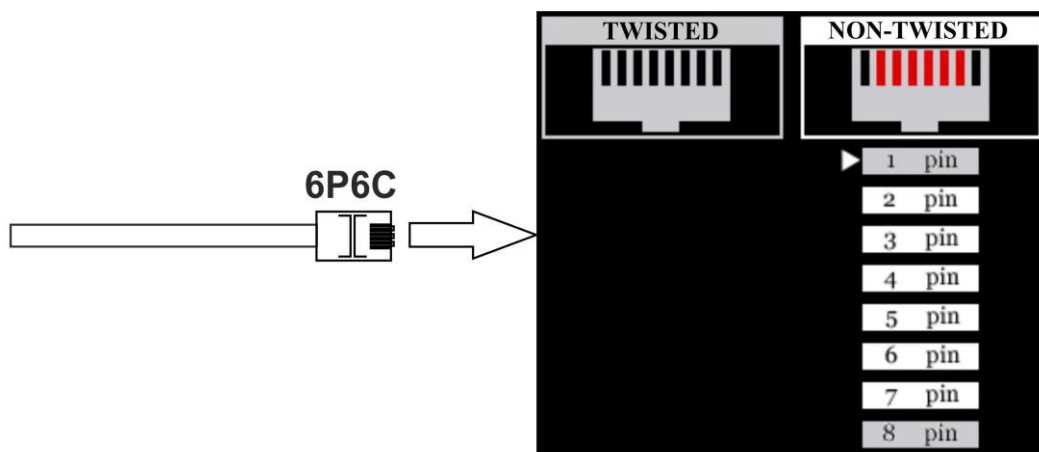
Rys.30

Ustawienia dla jedno parowego, nieekranowanego kabla typu "twisted pair" (bez złącz).



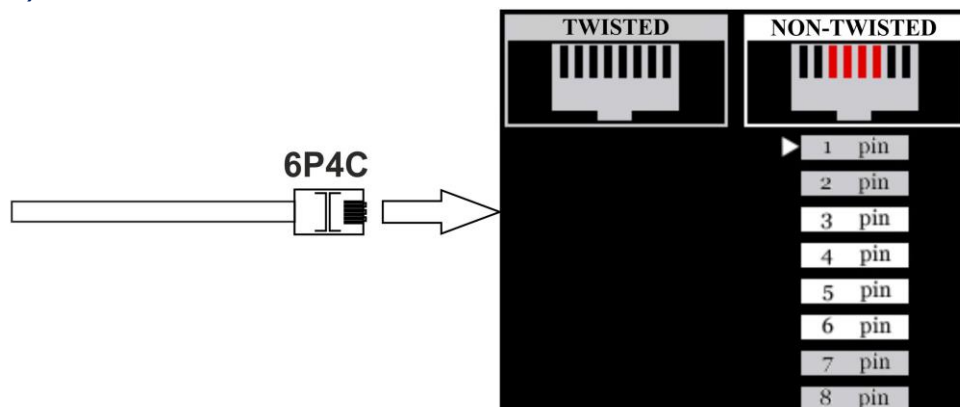
Rys.31

Ustawienia dla nieekranowanego, sześćżyłowego kabla, wyposażonego w złącze RJ11 (6P6C) ("non-twisted").



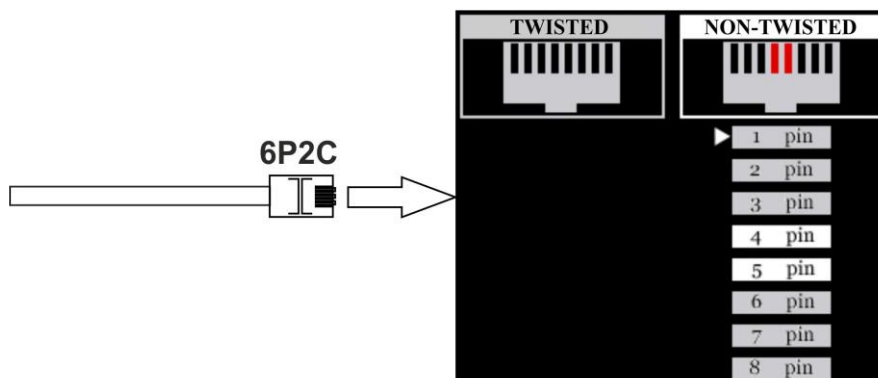
Rys.32

Ustawienia dla nieekranowanego, czteryżyłowego kabla, wyposażonego w złącze RJ11 (6P4C) ("non-twisted")



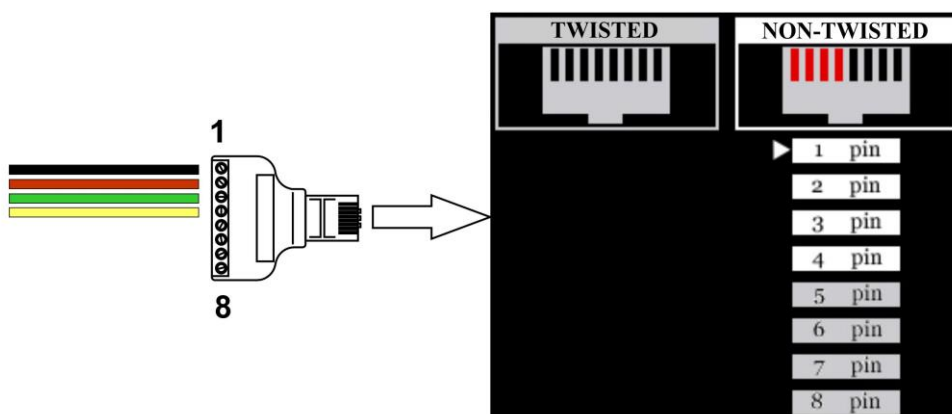
Rys.33

Ustawienia dla nieekranowanego, dwużyłowego kabla, wyposażonego w złącze RJ11 (6P2C) ("non-twisted")



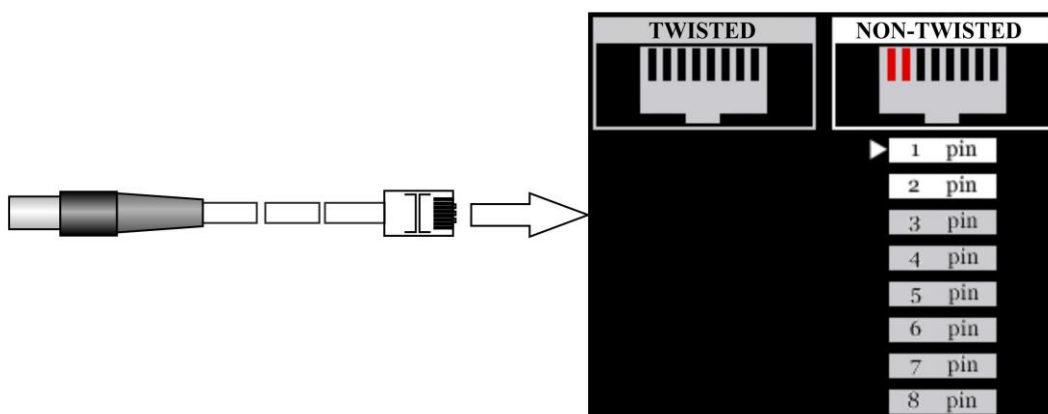
Rys.34

Ustawienia dla nieekranowanego, czteryżyłowego kabla, niewyposażonego w złącza (podłączenie pierwszych czterech pinów).



Rys.35

Ustawienia dla specjalnego kabla telewizyjnego z zestawu ST301 ([Rys.1](#), [21](#)). W tym kablu, we wtyku RJ45 wykorzystywane są jedynie dwa przewody (piny #1 i #2).



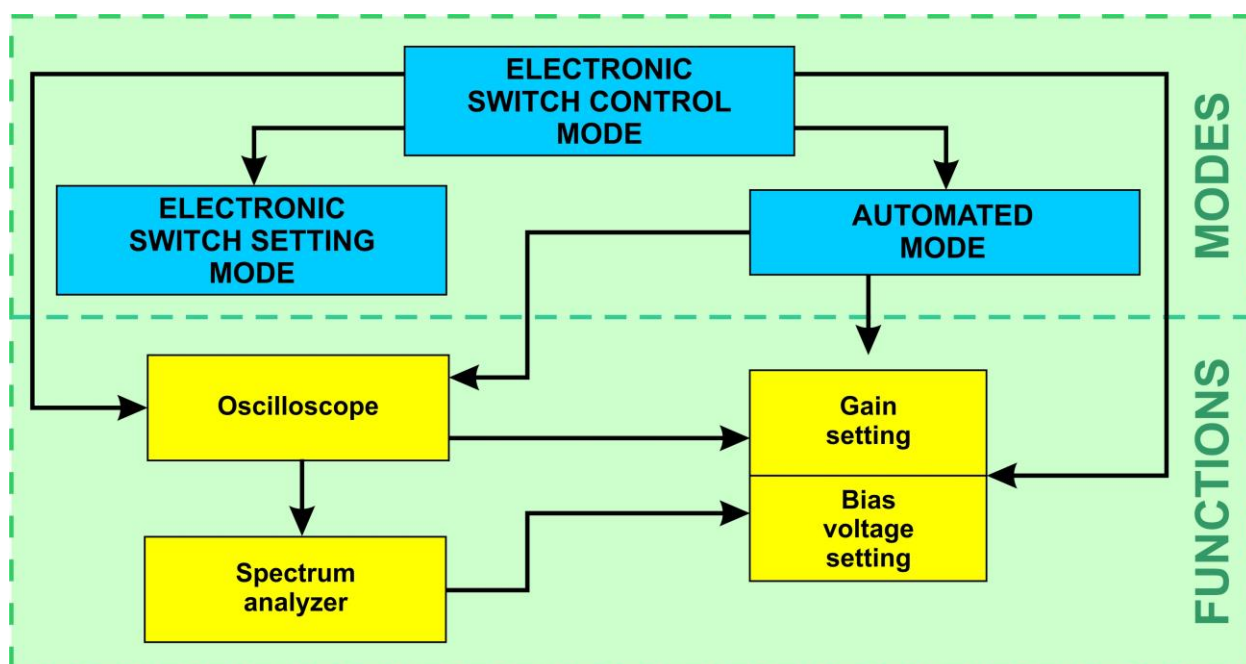
Rys.36

5. TRYBY PRACY

5.1. WZMACNIACZ M.CZ. (LFA)

Tryb LFA jest przeznaczony do wykrywania sygnałów niskiej częstotliwości z urządzeń podsluchowych w liniach niskoprądowych. Analiza sygnału odbywa się przy użyciu informacji graficznych (oscylogram lub spektrogram) i informacji akustycznych (przez słuchawki lub wbudowany głośnik). Tryb LFA jest aktywowany z głównego menu analizatora ([sekcja 3.2](#)).

SCHEMAT FUNKCJONALNY TRYBU LFA

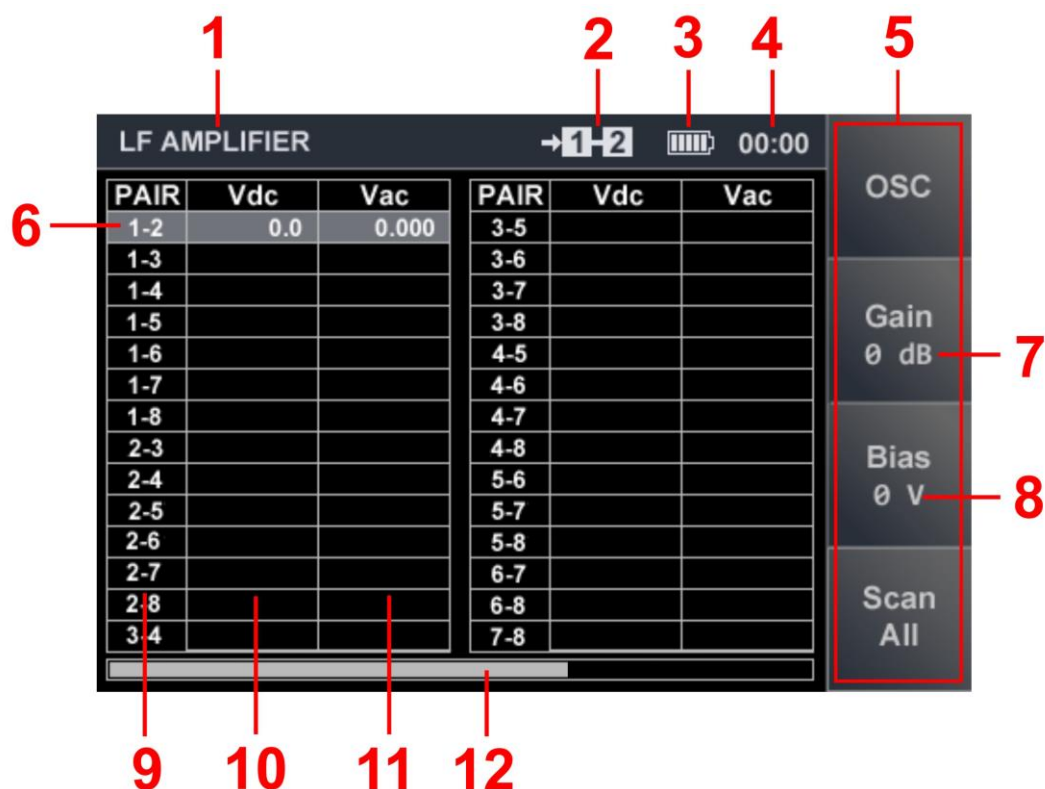


5.1.1. MENU GŁÓWNE TRYBU LFA

Możliwe działania:

- Ustawienia Przełącznika;
- podłączanie par przewodów w trybie RĘCZNYM;
- ustawianie wzmocnienia;
- podanie zasilania do kabla;
- akustyczna analiza sygnałów w podłączonej parze przewodów;
- pomiar wartości napięć zmiennego (AC) i stałego (DC) w podłączonej parze przewodów;
- analiza sygnałów w podłączonej parze przewodów za pomocą oscyloskopu i analizatora widma;
- automatyczny test wszystkich kombinacji przewodów podłączonego kabla z możliwością analizy sygnałów w każdej z nich.

Menu główne trybu LFA pokazano na Rys.37.



Rys.37





Na Rys.37:

- 1 - tryb LA włączony
- 2 - podłączona para przewodów
- 3 - stan naładowania akumulatora
- 4 - zegar
- 5 - "gorące" przyciski
- 6 - kursor w tabeli
- 7 - wartość wzmacnienia
- 8 - wartość napięcia zasilania
- 9 - pary przewodów
- 10 - pomiar napięcia stałego (DC)
- 11 - pomiar napięcia zmiennego (AC)
- 12 - pasek przewijania

Elementy kontrolne





Przycisk	Działanie
	Pozycja kursora w tabeli
F1, ENTER	włączenie OSCYLOSKOPY
F2	USTAWIENIE WZMOCNIENIA wł./wył.
F3	NAPIĘCIE ZASILAJĄCE wł./wył.
F4	Tryb AUTOMATYCZNY wł.
ESC, MODE	Powrót do menu głównego ST301
FUNC	USTAWIENIE PRZEŁACZNIKA wł.

5.1.2. USTAWIENIE WZMOCNIENIA

1. Wciśnij "F2". Pole "Gain" zostanie podświetlone r.
2. Przyciskami     ustaw wartość wzmacnienia w dB (0, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60). Będzie ona wyświetlona w polu (Fig.37, poz. 7).
3. Zakończ ustawienia ("F2"). Pole "Gain" zostanie wyciemnione.

Wybrana wartość wzmacnienia nie ulegz amianie do momentu korekty lub wyłączenia ST301.

5.1.3. USTAWIENIE NAPIĘCIA ZASILANIA

1. Wciśnij "F3". Pole "Bias" zostanie podświetlone.
2. Kursorami   ustaw wartość napięcia (0d -26 V do +26 V z krokiem 2 V). Będzie ono wyświetlone w polu (Rys.37, poz. 8).
3. Jeżeli konieczna jest zmiana polaryzacji wciśnij klawisz  lub .
4. Wciśnij "ENTER" w celu ustawienia wartości napięcia na "0".
5. Zakończ regulację ("F3"). Pole "Bias" zostanie wyciemnione.

Podczas ustawiania napięcia zasilania, polaryzacji lub wzmacnienia, wszystkie przyciski, które nie biorą udziału w tych procedurach, są zablokowane.

Kiedy napięcie zasilania jest dostarczane do kabla, wzmacnienie zostanie automatycznie zmniejszone do 25 dB (jeśli wcześniej ustawiono wyższą wartość). Jeśli napięcie w podłączonej parze jest większe niż ± 3 V (DC), napięcie napięcia zasilania z ST#) jest blokowane.

Pole przy przycisku "F3" zmienia wygląd:



W takim przypadku w celu dostarczenia napięcia zasilania z ST301, konieczne jest odłączenie kabla od własnego źródła zasilania (odizolowanie kabla).

Ustawiona wartość napięcia polaryzacji pozostaje niezmienną aż do kolejnej korekty lub wyłączenia zasilania ST301.

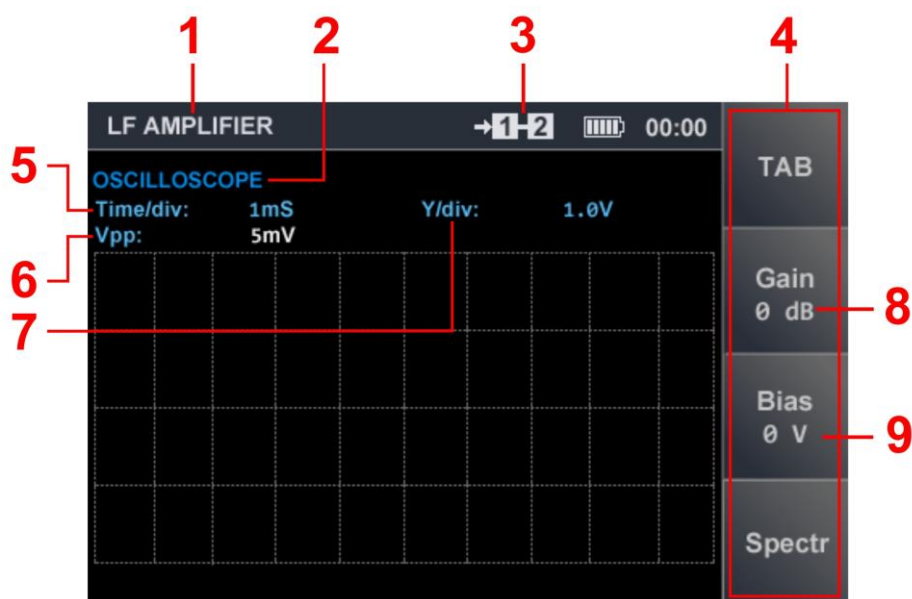
5.1.4. TRYB AUTOMATYCZNY

W celu automatycznego testowania na wszystkich możliwych kombinacjach par kabla wielożyłowego, naciśnij „F4” („Scan All”). Przełącznik elektroniczny po kolei podłączy pary przewodów. Kursor w tabeli będzie ustawiony na wiersz odpowiadający połączonej parze przewodów. Skanowanie zatrzymuje się na kilka sekund w celu analizy odebranego sygnału. Po zakończeniu cyklu skanowania kursor zostanie ustawiany w początkowym wierszu (w którym ustawiono go przed skanowaniem).

Jeśli podczas skanowania dowolnych par wykryte zostaną podejrzane sygnały, po zakończeniu cyklu konieczne jest ustawienie kursora na odpowiednim wierszu w tabeli i przeanalizowanie ich za pomocą OSCYLOSKOPU i ANALIZATORA WIDMA.

5.1.5. OSCYLOSKOP

W celu włączenia OSCYLOSKOPU należy wcisnąć przycisk "F2" w menu głównym trybu LFA. Ekran OSCYLOSKOPU pokazano na Rys.38.



Rys.38

Na Rys.38:

- 1 - tryb LFA włączony
- 2 - funkcja OSCYLOSKOP
- 3 - podłączona para przewodów
- 4 - "gorące" przyciski
- 5 - podstawa czasu (mickrosec. lub millisec. / działkę)
- 6 - zmierzona wartość amplitudy sygnału
- 7 - V/działkę (skala pionowa oscyloskopu)
- 8 - wartość wzmacnienia
- 9 - wartość napięcia zasilania podanego z ST301

Po włączeniu OSCYLOSKOPU, będą używane poprzednio ustawione wartości wzmacnienia i napięcia zasilania. Ich zmiana jest możliwa bez wychodzenia z funkcji OSCYLOSKOP.

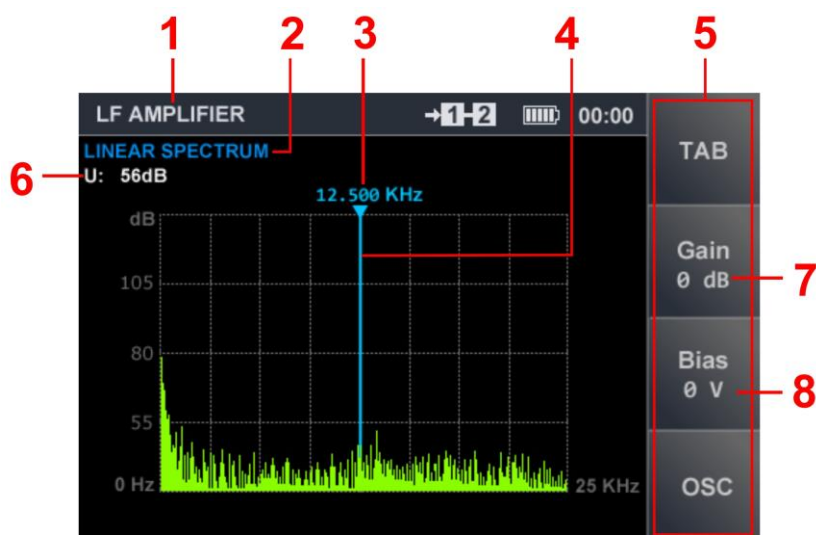
W tym celu powrót [poz. 5.1.2](#) i [poz. 5.1.3](#).

ELEMENTY KONTROLNE OSCYLOSKOPU:

Przycisk	Działanie
	Skalowanie ocylogramu w pionie
	Skalowanie oscylogramu w poziomie
F1, ESC	Powrót do menu głównego trybu LFA
F2	Wł./wył/ REGULACJI WZMOCNIENIA
F3	Wł./wył. USTAWIENIA NAP. ZASILANIA
F4	Wł. ANALIZATORA WIDMA
MODE	Powrót do manu głównego ST301
FUNC, ENTER	Nie używane

5.1.6. ANALIZATOR WIDMA

W celu włączenia ANALIZY WIDMA wciśnij "F4", gdy włączony jest OSCYLOSKOP (Rys.38). Ekran ANALIZATORA WIDMA pokazano na Rys.39.



Rys.39

Na Rys.39:

- 1 - tryb LFA włączony
- 2 - sposób prezentacji (LINEAR SPECTRUM)
- 3 - wartość częstotliwości na poz. markera
- 4 - marker
- 5 - "gorące" przyciski
- 6 - amplituda sygnału na poz. markera
- 7 - wzmocnienia
- 8 - podawane napięcie zasilania

Spektrogram jest nieskalowalny. Przedstawia cały zakres częstotliwości (0 - 25 kHz).

ELEMENTY KONTROLNE ANALIZATORA WIDMA:

Przycisk	Działanie
	Przesuwanie markera
F1, ESC	Powrót do menu głównego trybu LFA
F2	Wł./wył. USTAWIENIE WZMOCNIENIA
F3	Wł./wył. USTAWIENIE NAP. ZASILAJĄCEGO
F4	Wł. OOSCYSKOPI
MODE	Powrót do menu głównego ST301
 ENTER, FUNC	Nieużywane

Wartości wzmocnienia i napięcia polaryzacji, które zostały wcześniej ustawione podczas korzystania z OSCILLOSCOPE, pozostają b/z. Regulacja tych parametrów jest możliwa bez wyłączenia ANALIZATORA WIDMA. Sposób zmiany tych wartości opisano w poz. [5.1.2](#) i poz. [5.1.3](#).

5.2. ODBIORNIK PRZEWODOWY (WR)

Tryb WR jest przeznaczony do wykrywania sygnałów urządzeń podsłuchowych przesyłających informacje po liniach energetycznych i niskoprądowych w zakresie częstotliwości 0,1-180 MHz. Analiza sygnału odbywa się przy użyciu informacji graficznych (oscylogram lub spektrogram) i informacji akustycznych (przez słuchawki lub wbudowany głośnik).

Do podłączenia sieci energetycznej używa się adaptera ([Rys.1, 9](#)).

Do podłączenia linii niskoprądowych używany jest kabel ([Rys.1, 21-23](#)).

Tryb WR jest uruchamiany z menu głównego Analizatora ([sekcja 3.2](#)).

Dalej będzie niezbędne:

1. Ustalenie typu badanej sieci: energetyczna 230V lub niskoprądowa (LowVoltage).
2. Ustalenie pasma testowanych częstotliwości (0.1 - 60 MHz lub 0.1 - 180 MHz).

5.2.1. WYBÓR TYPU SIECI

Po włączeniu trybu WR na ekranie wyświetla się menu wyboru sieci (Rys. 40). Jeśli wybrano pozycję menu „Mains”, podłączona jest para przewodów 1-2. Kontrola Przełącznika jest wyłączona, ponieważ testowane są tylko dwie żyły. Kabel adaptera wykorzystuje dwa przewody podłączone do styków nr 1 i nr 2 wtyczki RJ45.



Podczas testowania linii niskoprądowych w większości przypadków analizowane są kable wielożyłowe. Podłączenie kombinacji przewodów (we wszystkich trybach) zapewnia zintegrowany przełącznik elektroniczny.



Rys.40

Przyciskami   wybierz rodzaj sieci i wciśnij "ENTER". Menu wyboru zakresu częstotliwości pokazano na Rys. 41

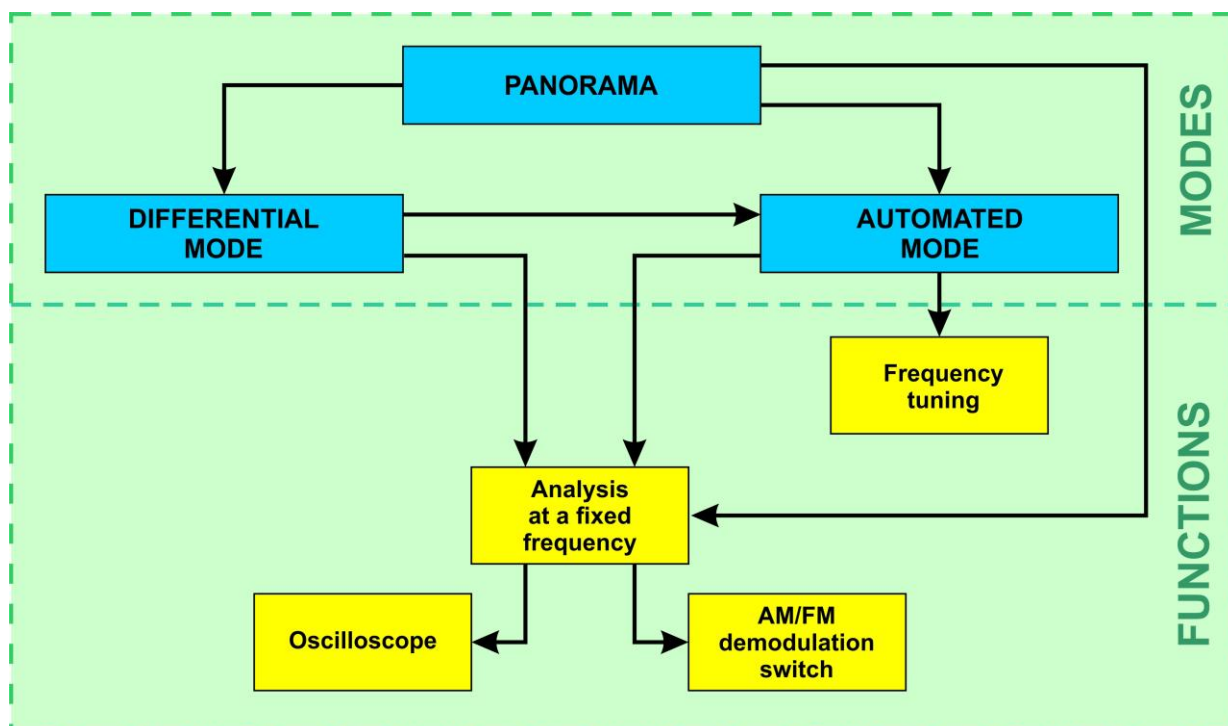
5.2.2. WYBÓR ZAKRESU CZĘSTOTLIWOŚCI

Sygnaly sa poszukiwane w dwóch zakresach: 0.1 - 60 MHz lub 0.1 - 180 MHz. Przciskiami   wybież odpowiednią pozycję i wciśnij "ENTER".



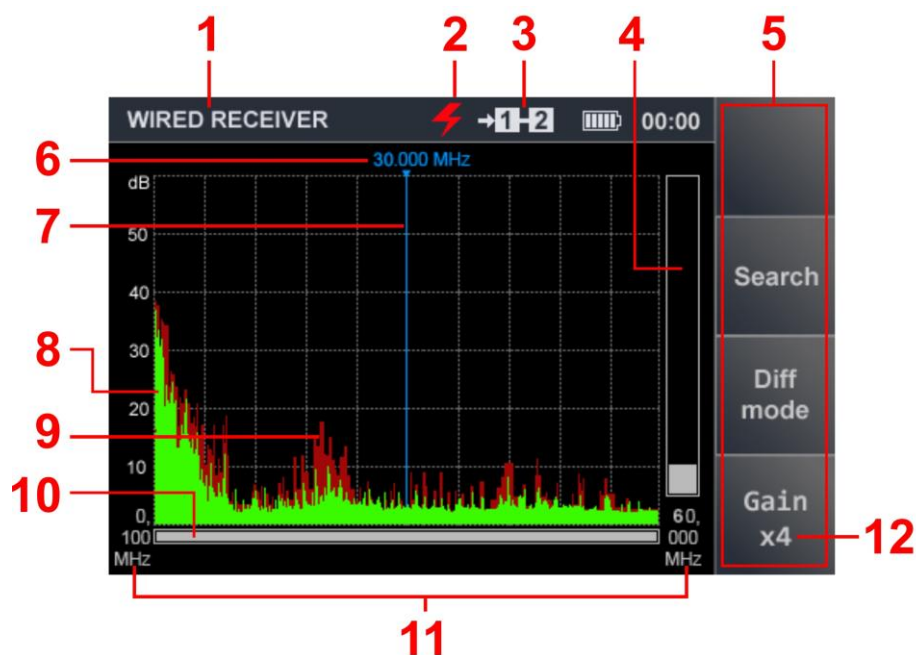
Rys.41

SCHEMAT UNKCJONALNY TRYBU WR (KONTROLA SIECI ENERGETYCZNEJ)



5.2.3. TESTOWANIE SIECI ENERGETYCZNEJ (TRYB PANORAMA)

Po wyborze rodzaju sieci i zakresu częstotliwości, na ekranie zostanie wyświetlony spektrogram (Rys.42).



Rys.42

Na Rys.42:


- 1 - Tryb WR włączony
- 2 - wskaźnik testowania sieci energetycznej
- 3 - podłączona para przewodów (dla sieci energetycznej: "1-2")
- 4 - poziom sygnału na pozycji markera
- 5 - "gorące przyciski"
- 6 - częstotliwość na pozycji markera
- 7 - marker
- 8 - wismo w czasie ostatniego cyklu pomiarowego (zielony)
- 9 - maksymalny poziom sygnału na danej częstotliwości podczas całej sesji (bordowy)
- 10 - wskaźnik pokazujący pozycję ustawionego pasma względem max. możliwego
- 11 - początkowa i końcowa wartość częstotliwości ustawionego pasma przeglądania
- 12 - wartość wzmacnienia


Możliwe działania:

- analiza sygnału na zadanej częstotliwości;
- spektrogram różnicowy w trybie DIFFERENTIAL;
- poszukiwanie sygnałów w trybie AUTOMATYCZNYM;
- ustawienie wzmacnienia (x1, x2, x4);
- możliwość użycia tłumika (20 dB).



Okresowo aktualizowane informacje graficzne wyświetlają odebrane sygnały w danym zakresie widzenia. Sygnały odebrane w ostatnim cyklu są oznaczone kolorem zielonym.

Maksymalne poziomy sygnału (odbierane podczas sesji przeglądania zakresu) są oznaczone kolorem bordowym. Zakres jest wyświetlany w postaci cyfrowej (Rys. 42, poz. 11) oraz w formie graficznej (Rys. 42, poz. 10).

Skalowanie poziome jest możliwe. Pozwala to na obserwację interesującego fragmentu widma. Aby to wykonać użyj kursorów do ustawienia markera na danym sygnale i naciśnij  w celu zmiany obserwowanego pasma.

Należy wziąć pod uwagę, że przy zmianie okienka widoku zgromadzone wcześniej informacje o maksymalnych wartościach sygnałów (widmo „bordowe”) nie są zapisywane. Do powrotnego przeskalowania użyj . Zmniejszenie lub zwiększenie obserwowanego pasma odbywa się w odniesieniu do częstotliwości markera na ekranie.

Elementy kontrolne:

Przycisk	Działanie
	Skalowanie widma
	Przesuwanie markera
F2	Włączenie trybu AUTOMATYCZNEGO
F3	Włączenie trybu RÓŻNICOWEGO
F4	Wł./wył. tłumika. USTAWIENIE WZMOCNIENIA (x1, x2, x4)
ENTER	Włączenie unkcji ANALIZA SYGNAŁU NA ZADANEJ CZĘSTOTLIWOŚCI
ESC, MODE	Powrót do menu głównego Analizatora
FUNC, F1	Nieużywane

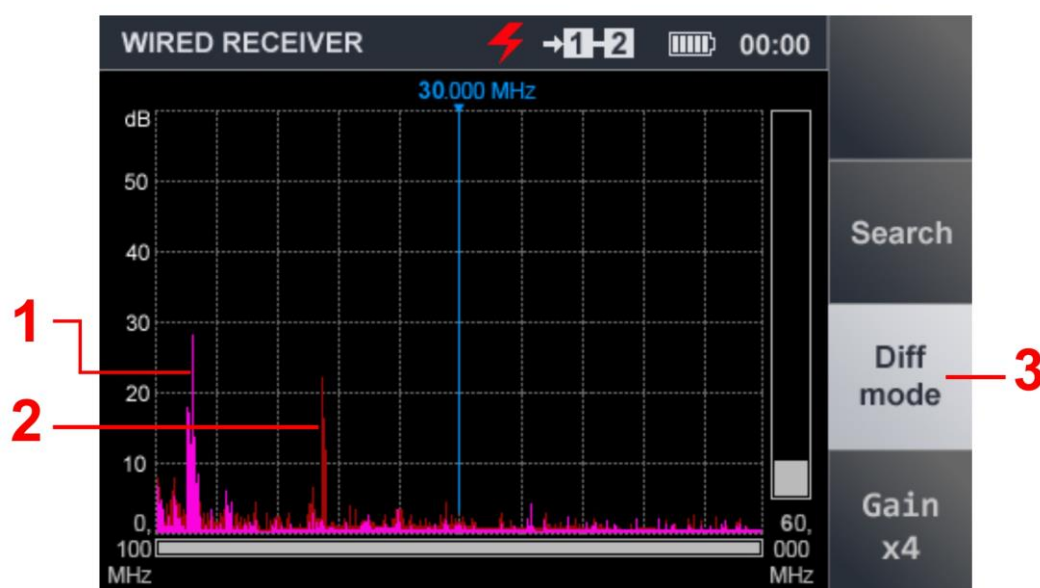
5.2.4. TRYB RÓŻNICOWY (DIFFERENTIAL)

W trybie RÓŻNICOWYM, poziomy sygnały uzyskane w wyniku poprzednich cykli skanowania są przyjmowane jako „zero” i tylko sygnały, które je przekraczają (widmo różnicowe) będą wyświetlane na ekranie.

Zastosowanie trybu RÓŻNICOWEGO:

- zmniejszenie wyływu zakłóceń;
- monitorowanie zmian widma podczas podłączania urządzeń do testowanej linii.

Tryb RÓŻNICOWY włączny jest z trybu PANORAMAT (Rys.42) przez naciśnięcie F3 ("Diff mode"). Pole przycisku zostanie podświetlone (Rys.43).



Rys.43



Na Rys.43:

- 1 - widmo różnicowe uzyskane podczas ostatniego cyklu pomiarowego (kolor liliowy)
- 2 - widmo różnicowe uzyskane w poprzednich cyklach pomiarowych (kolor bordowy)
- 3 - wskaźnik włączenia trybu RÓŻNICOWEGO (podświetlone pole „F3”)

Możliwe działania:

- analiza sygnału na zadanej częstotliwości;
- poszukiwanie sygnałów w trybie AUTOMATYCZNYM;
- regulacja wzmocnienia (x1, x2, x4);
- możliwość włączenia tłumika (20 dB).

Controls:

Przycisk	Działanie
	Skalowanie spektrogramu
	Pozycja kursora
F2	Wł. trybu AUTOMATYCZNEGO
F3	Wł. trybu RÓŻNICOWEGO
F4	Wł./wył. tłumika. USTAWIENIE WZMOCNIENIA (x1, x2, x4)
ENTER	Włączenie unkcji ANALIZA SYGNAŁU NA ZADANEJ CZĘSTOTLIWOŚCI
ESC, MODE	Powrót do menu głównego Analizatora
FUNC, F1	Nie używane

Aby wyłączyć tryb RÓŻNICOWY (powrót do trybu PANORAMA) naciśnij „F3”. Pole „F3” zostanie wyciemnione.

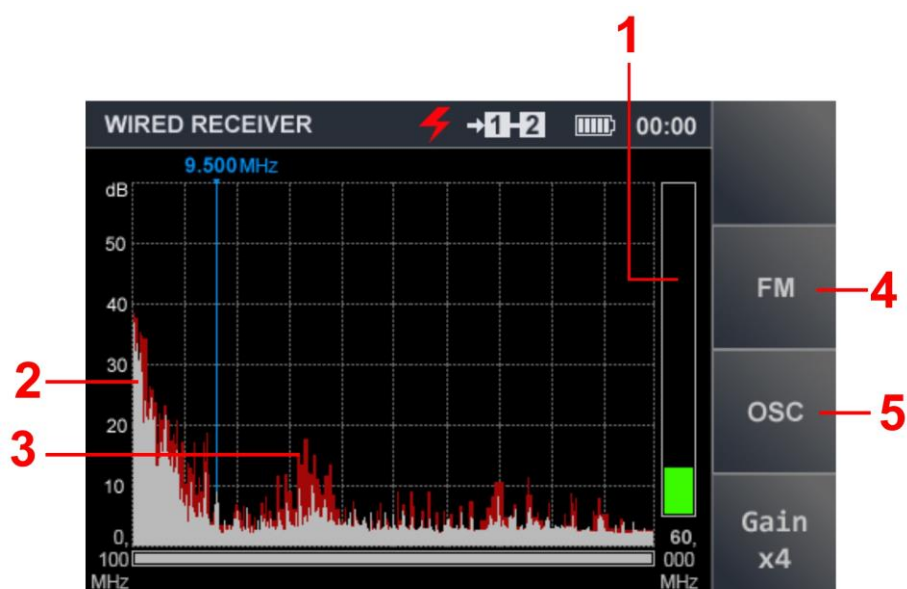
Zmiany ustawień zakresu i tłumika dokonane w trybie RÓŻNICOWY są zapisywane po wyjściu do trybu PANORAMA.

5.2.5. ANALIZA SYGNAŁU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Funkcja przeznaczona jest do badania sygnałów w trybie PANORAMA lub w trybie RÓŻNICOWYM. Pozwala dostroić się do częstotliwości wykrytego sygnału, odsłuchać zdemodulowany sygnał i zbadać go za pomocą oscyloskopu.

Włączenie funkcji z trybu PANORAMA lub trybu RÓŻNICOWEGO. Użyj przycisków kursora do przesunięcia markera i wciśnij “ENTER”.

Widok ekranu pokazano na Rys.44.



Rys.44

Na Rys.44:

- 1 - poziom sygnału na częstotliwości markera
- 2 - widmo uzyskane podczas ostatniego cyklu pomiarowego (kolor szary)
- 3 - maksymalny poziom sygnału na danej częstotliwości dla wszystkich cykli (kolor bordowy)
- 4 - pole przycisku "F2" (przełączenie demodulatora AM/FM)
- 5 - pole przycisku "F3" (włączenie OSCYLOSKOPU)

Możliwe działania:

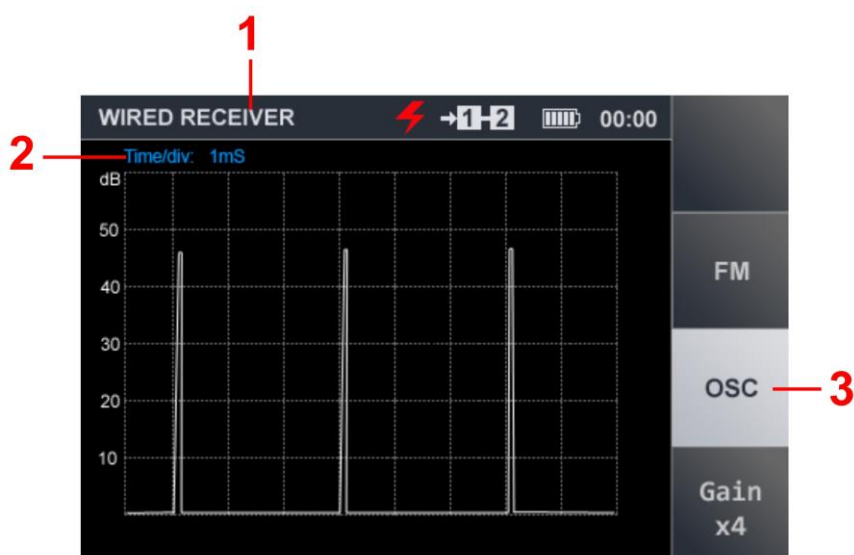
- możliwość użycia demodulatorów AM/FM;
- możliwość użycia OSCYLOSKOPU;
- ustawienie częstotliwości;
- ustawienie wzmocnienia (x1, x2, x4);
- możliwość włączenia tłumika (20 dB).

Elementy kontrolne:

Przycisk	Działanie	
	Położenie markera (ustawienie częstotliwości)	F2
	Przełączenie demodulatora AM/FM	
F3	Włączenie OSCYLOSKOPU	
F4	Wł./wył. tłumika. USTAWIENIE WZMOCNIENIA (x1, x2, x4)	
ENTER, ESC	Włączenie unkcji ANALIZA SYGNAŁU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI	
MODE	Powrót do menu głównego ANALIZATORA	
FUNC F1 	Nie używane	

5.2.6. OSCYLOSKOP

Wykryte na stałej częstotliwości sygnały, można analizować za pomocą OSCYLOSKOPU (wcisnij "F3"). Pole przycisku "F3" ("OSC") zostanie podświetlone (Rys.45).



Rys.45

Na Rys.45:

- 1 - włączony tryb WR
- 2 - wartość podstawy czasu
- 3 - OSCYLOSKOP jest aktywny

Możliwe działania:

- określenie parametrów czasowych zdemodulowanego sygnału;
- odsłuch sygnału z demodulacją AM i FM;
- ustawienie wzmacnienia (x1, x2, x4);
- możliwość użycia tłumika (20 dB).

Elementy kontrolne:

Przycisk	Działanie
	Zmiana podstawy czasu (t/dzi.) 100µs/200µs/500µs/1ms/ 2ms/5ms/10ms
F2	Przełączanie demodulatora AM/M
F3	Włączenie OSCYLOSKOPU
F4	Wł./wył. tłumika. USTAWIENIA WZMOCNIENIA (x1, x2, x4)
ENTER	Włączenie unkcji ANALIZA SYGNAŁU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI
ESC, MODE	Powrót do głównego menu Analizatora
F1, FUNC 	Nieużywane

5.2.7. TRYB AUTOMATYCZNY

W trybie AUTOMATYCZNYM wykrywane są wszystkie sygnały, których amplituda przekracza próg detekcji adaptacyjnej. Tryb AUTOMATYCZNY aktywowany jest z menu głównego WR (5.2.3) lub menu trybu RÓŻNICOWEGO (5.2.4). Sygnały są wyszukiwane w całym zakresie z uwzględnieniem wyników trybu RÓŻNICOWEGO (jeżeli tryb AUTOMATYCZNY został włączony z trybu RÓŻNICOWEGO). Aby włączyć tryb AUTOMATYCZNY, naciśnij przycisk „F2”. Widok ekranu po włączeniu trybu pokazano na Rys. 46.



Rys.46

Na Rys.46:

- 1 - tryb WR włączony
- 2 - ilość wykrytych sygnałów
- 3 - "gorące" przyciski
- 4 - kursor tabeli
- 5 - numer wiersza
- 6 - częstotliwość wykrytego sygnału
- 7 - poziom wykrytego sygnału
- 8 - pozycja kursora w odniesieniu do ilości wierszy tabeli
- 9 - poziom sygnału (na pozycji kursora tabeli)

Możliwe działania:

- sortowanie sygnałów (po częstotliwości lub poziomie);
- szybkie dostrojenie przez wskazanie sygnału w tabeli;
- możliwość włączenia tłumika (20 dB);
- ustawienie wzmacnienia (x1, x2, x4);
- analiza sygnału na ustalonej częstotliwości;
- przełączenie demodulatora AM/FM;
- użycie OSCYLOSKOPU.

Elementy kontrolne:

Przycisk	Działanie
	Pozycja kursora w tabeli
FUNC	Sortowanie sygnałów
F1	Nie używany
F2	Przełączanie demodulatora AM/FM
F3	Włączenie OSCYLOSKOPU
F4	Wł./wył. tłumika. USTAWIENIA WZMOCNIENIA (x1, x2, x4)
ENTER	Włączenie unkcji ANALIZA SYGNAŁU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI
ESC	Wyjście z trybu AUTOMATYCZNEGO(krok wstecz)
MODE	Powrót do menu głównego Analizatora

5.2.8. ANALIZA SYGNAŁU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI (TRYB AUTOMATYCZNY)

Aby włączyć analizę, należy ustawić kursor tabeli w wierszu odpowiedniego sygnału i nacisnąć „ENTER”. Kolor czcionki w wierszu zmieni się z białego na zielony. Kolor wskaźnika poziomu sygnału zmienia się z szarego na zielony.

Widok ekranu pokazano na Rys. 47.

WIRED RECEIVER					
Total : 77 signals					
1	0.500	9 dB	12	30.100	15 dB
2	0.700	8 dB	13	35.250	17 dB
3	1.000	9 dB	14	35.600	21 dB
4	1.350	12 dB	15	39.000	20 dB
5	3.050	11 dB	16	41.550	16 dB
6	7.250	25 dB	17	41.650	23 dB
7	11.100	17 dB	18	42.150	21 dB
8	18.300	10 dB	19	42.350	19 dB
9	18.350	15 dB	20	50.500	14 dB
10	21.500	16 dB	21	56.500	15 dB
11	21.750	25 dB	22	61.150	8 dB

Rys.47

Możliwe działania:

- sortowanie sygnałów (po częstotliwości lub poziomie);
- szybkie dostrojenie przez wskazanie sygnału w tabeli;
- kontrola częstotliwości;
- analiza sygnału na ustalonej częstotliwości;
- przełączenie demodulatora AM/FM;
- użycie OSCYLOSKOPU;
- możliwość włączenia tłumika (20 dB);
- ustawienie wzmocnienia (x1, x2, x4).

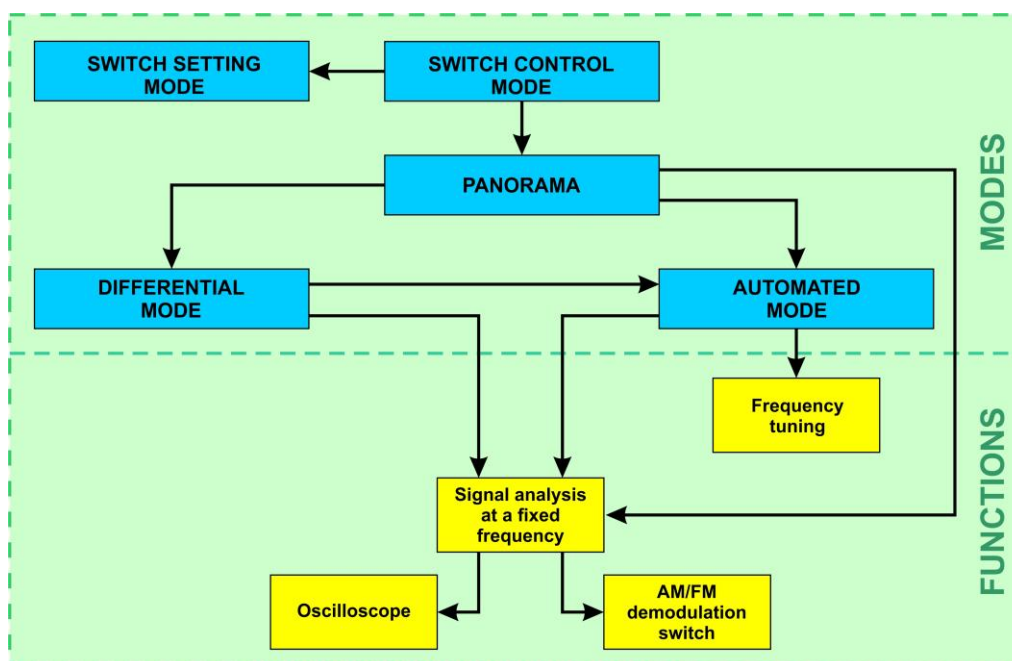
Elementy kontrolne:

Przycisk	Działanie
	Pozycja kursora w tabeli
	Dostrajanie częstotliwości
FUNC	Sortowanie sygnałów
F1	Nieużywany
F2	Przełączenie demodulatora AM/FM
F3	Włączenie OSCYLOSKOPU
F4	Wł./wył. tłumika. USTAWIENIA WZMOCNIENIA (x1, x2, x4)
ENTER	Włączenie unkcji ANALIZA SYGNAŁU NA ZADANEJ CZĘSTOTLIWOŚCI
ESC	Powrót do menu głównego trybu WR
MODE	Powrót do menu głównego Analizatora

Używanie unkcji OSCYLOSKOP opisano w sekcji [5.2.6.](#)

5.2.9. TESTOWANIE LINII NISKOPRĄDOWYCH

SCHEMAT UNKCYJONALNY TRYBU WR (TEST LINII NISKOPRĄDOWYCH)



Po wybraniu rodzaju sieci („Low Voltage”) i zakresu częstotliwości, na ekranie wyświetli się tabela (Rys. 48), w której wyświetlane są wszystkie kombinacje par przewodów kabla. Maksymalna ilość testowanych przewodów wynosi 9 (8 przewodów i ekran kabla).

PAIR	Vdc	Vac	PAIR	Vdc	Vac
1-2	+ 10.0	0	3-5		
1-3			3-6		
1-4			3-7		
1-5			3-8		
1-6			4-5		
1-7			4-6		
1-8			4-7		
2-3			4-8		
2-4			5-6		
2-5			5-7		
2-6			5-8		
2-7			6-7		
2-8			6-8		
3-4			7-8		

Rys.48

Na Rys.48:

- 1 - tryb WR włączony
- 2 - podłączona para przewodów
- 3 - włączenie trybu PANORAMA w celu wykonania analizy sygnału na podłączonej parze
- 4 - kursor tabeli
- 5 - oznaczenie pary przewodów

- 6 - wartość zmierzonego napięcia stałego (DC)
- 7 - wartość zmierzonego napięcia zmiennego (AC)
- 8 - pasek przewijania (w przypadku testowania kabla ekranowanego)

Możliwe działania:

- użycie trybu PANORAMA w celu analizy sygnałów na podłączonej parze przewodów;
- ustawienie Przełącznika Elektronicznego.

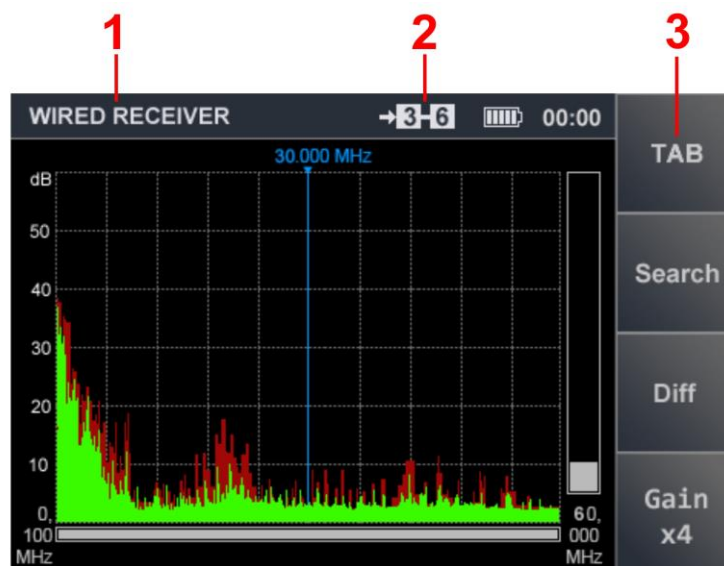
Elementy kontrolne:

Przycisk	Działanie
	Pozycja kursora w tabeli (wybór pary przewodów)
F1, ENTER	Włączenie trybu PANORAMA
ESC, MODE	Powrót do menu głównego Analizatora
FUNC	Włączenie trybu Ustawienia Przełącznika Elektronicznego
F2, F3, F4	Nie używane

Aby wybrać parę przewodów, należy ustawić kursor w odpowiednim wierszu w tabeli i nacisnąć „F1” lub „ENTER”. Na ekranie wyświetlony będzie spektrogram dla wybranej pary przewodów. Przełącznik elektroniczny jest skonfigurowany zgodnie z opisem w [sekcji 1.4](#).

5.2.10. CECHY TESTÓW LINII NISKOPRĄDOWYCHY

Testowanie linii niskoprądowych przebiega analogicznie do testów opisanych w sekcjach 5.2.3–5.2.8. Dodatkowo możliwe jest użycie przełącznika elektronicznego. Spektrogram podczas testowania pary („3-6”) pokazano na Rys. 49



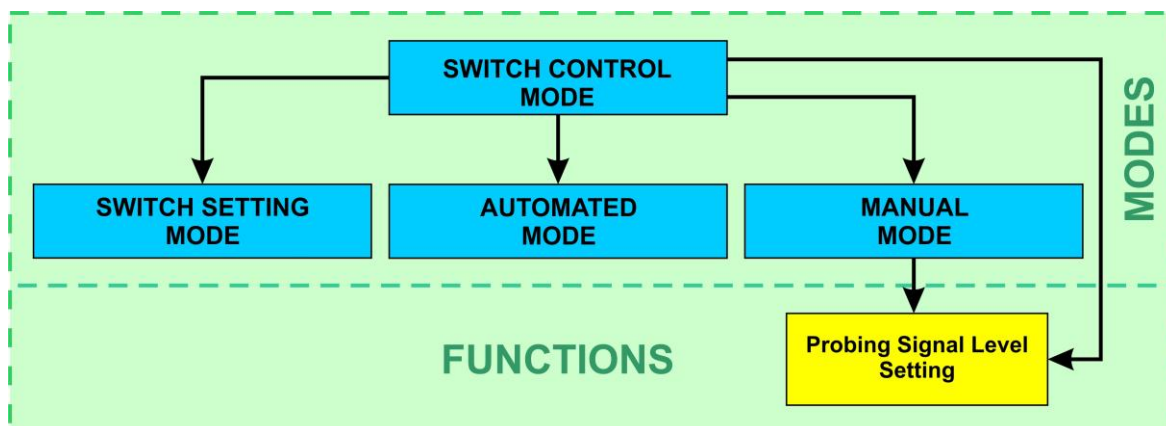
Rys.49

Na Rys.49:

- 1 - tryb WR włączony
- 2 - podłączona para przewodów;
- 3 - powrót do menu głównego [sekcja 5.2.9](#)

5.3. DETEKTOR ZŁĄCZ NIELINIOWYCH (NLJD)

SCHEMAT UNKCJONALNY NLJD



5.3.1. INFORMACJE OGÓLNE

NLJD jest przeznaczony do wykrywania urządzeń podsłuchowych (w tym wyłączonych i / lub uszkodzonych) podłączonych do linii.

Zasada działania NLJD w ST301 jest podobna do zasady działania zwykłego NLJD. Wbudowany nadajnik emituje sygnał testowy do badanej linii, a odbiornik reaguje na odbite sygnały, na częstotliwościach drugiej i trzeciej harmonicznej.

Istnienie sygnałów na tych częstotliwościach świadczy o obecności w kablu o strukturze nieliniowej lub typu metal-tlenek-metal (MOM). Jeśli poziom drugiej harmonicznej przekracza poziom trzeciej, wówczas z dużym prawdopodobieństwem, do badanej linii podłączane jest urządzenie elektroniczne.

Jeśli poziom trzeciej harmonicznej przekracza poziom drugiej harmonicznej, prawdopodobne jest, że w kablu znajduje się struktura MOM (korozja, podłączony przewód itp.).

W praktyce przypadki, w których sygnał jest odbierany tylko na częstotliwości drugiej lub tylko na częstotliwości trzeciej harmonicznej, są dość rzadkie.

Dlatego, gdy sygnały są wykrywane jednocześnie na częstotliwościach drugiej i trzeciej harmonicznej (niezależnie od stosunku ich poziomu), konieczne jest przetestowanie linii.

Aby NLJD działał poprawnie, od testowanej linii muszą być odłączone wszystkie urządzenia elektroniczne.

Urządzenia podsłuchowe można podłączyć do linii równolegle lub szeregowo (przerwanie jednej z żył). Każdą parę przewodów należy więc, przetestować dwiema metodami:

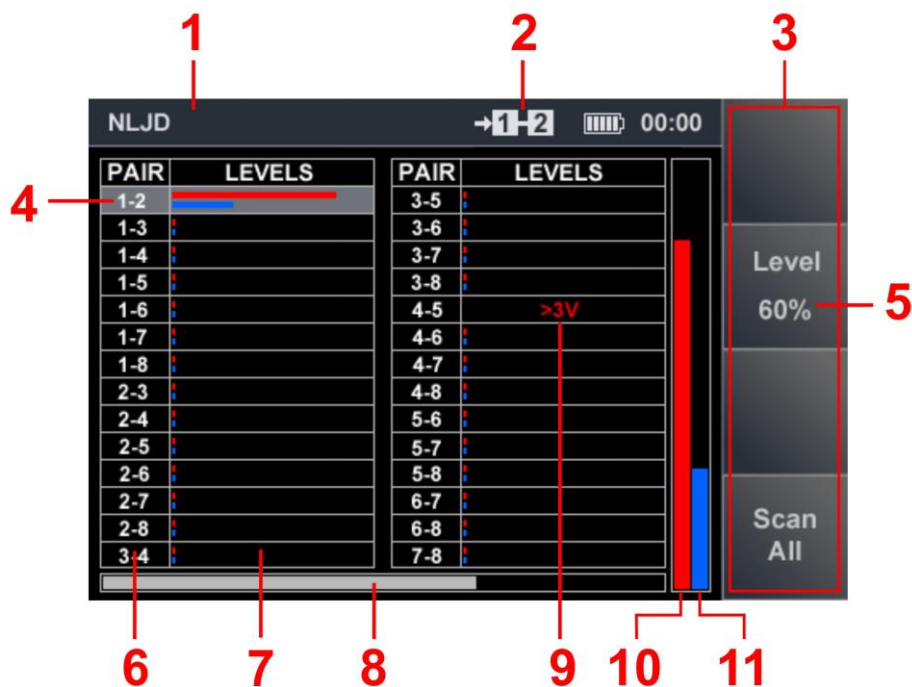
- Aby wyszukać połączenia równoległe, para testowanych przewodów musi zostać otwarta na drugim końcu (rozwarta).
- Aby wyszukać połączenia szeregowo, para testowanych przewodów musi być zamknięta na drugim końcu (zwarta).

Podczas testowania kabla wielożyłowego wyposażonego w złącza RJ45 w trybie zwarcia należy użyć specjalnego gniazda (zwory). ([Rys.1, poz. 17](#)).

Jeżeli w parze przewodów występuje napięcie większe niż ± 3 V, to jej test za pomocą NLJD jest niemożliwy. Na wskaźniku pary (Rys. 50, poz. 2) pojawi się napis „OVER”. Taki kabel musi być pozbawiony zasilania (odłączony).

Włączenie NLJD odbywa się z menu głównego analizatora ([sekcja 3.2](#)). Menu główne NLJD pokazano na Rys.37.

5.3.2. MENU GŁÓWNE TRYBU NLJD



Rys.50

Na Rys.50:

- 1 - tryb NLJD włączony
- 2 - tpołączona para przewodów
- 3 - "gorące" przyciski
- 4 - kursor tabeli
- 5 - wartość poziomu sygnału testowego (% poz. maksymalnego)
- 6 - pary przewodów
- 7 - poziom sygnału odpowiedzi
- 8 - pasek przewijania (dla kabli ekranowanych)
- 9 - wskaźnik napięcia w parze (więcej niż ± 3 V)
- 10 - graficzne przedstawienie odpowiedzi na drugiej harmonicznej (czerwony)
- 11 - graficzne przedstawienie odpowiedzi na trzeciej harmonicznej (niebieski)

Możliwe działania:



- ocena nieliniowości we wszystkiej kombinacja par przewodów kabla wielożyłowego;
- ustawienie wartości poziomu sygnału testowego;
- ustawienie Przełącznika.

Elementy kontrolne:

Przycisk	Działanie
↙ ↘ ↻ ↷	Pozycja kursora w tabeli
F2	Wł./wył. USTAWIENIA POZIOMU SYGNAŁU TESTOWEGO
F4	Skanowanie wszystkich kombinacji par kabla wielożyłowego
ESC, MODE	Powrót do menu głównego Analizatora
FUNC	Włączenie trybu USTAWIENIA PRZEŁĄCZNIKA
F1, F3, ENTER	Nie używane

5.3.3. USTAWIENIE POZIOMU SYGNAŁU TESTOWEGO

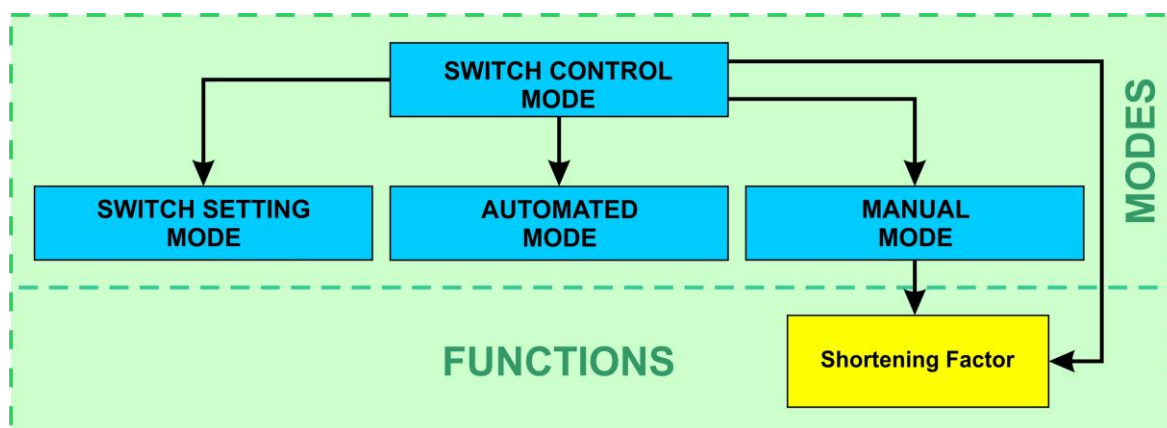
Jeżeli jest wymagane:

- Wciśnij "F2". Pole wskaźnika (Rys.50, poz. 5) zostanie rozjaśnione;
- Kursorami   wybież wartość poziomu sygnału w % (20, 40, 60, 80, 100). Zostanie ona wyświetlona w polu wskaźnika (Rys.50, poz. 5);
- Wciśnij "F2" (zakończenie ustawień). Pole wskaźnika (Rys.50, poz. 5) zostanie wyciemnione.

Wartość poziomu sygnału testowego nie ulegnie zmianie do chwili ponownej korekty lub wyłączenia Analizatora.

5.4. TRYB REFLEKTOMETRU (REF)

SCHEMAT UNKCYJALNY TRYBU REF



REF jest przeznaczony do testowania kabli w celu wykrycia nietypowych połączeń (niejednorodności).

Sygnal sinusoidalny jest emitowany do kabla, odbija się od niejednorodności i wraca z opóźnieniem.

Faza sygnału odbitego jest inna niż faza sygnału emitowanego. Podobne procedury są realizowane na wielu różnych częstotliwościach.

W rezultacie powstaje widmo z naprzemiennymi maksimumami. Analiza tego widma pozwala nam określić odległość do niejednorodności (defektu) w badanej linii (kablu).

REF określa odległość do niejednorodności z dokładnością $\pm 0,6$ m. Zależy ona od prawidłowo ustawionego Współczynnika Skrócenia.

Procedurę doboru Współczynnika Skrócenia opisano w [sekcji 5.4.2.](#)

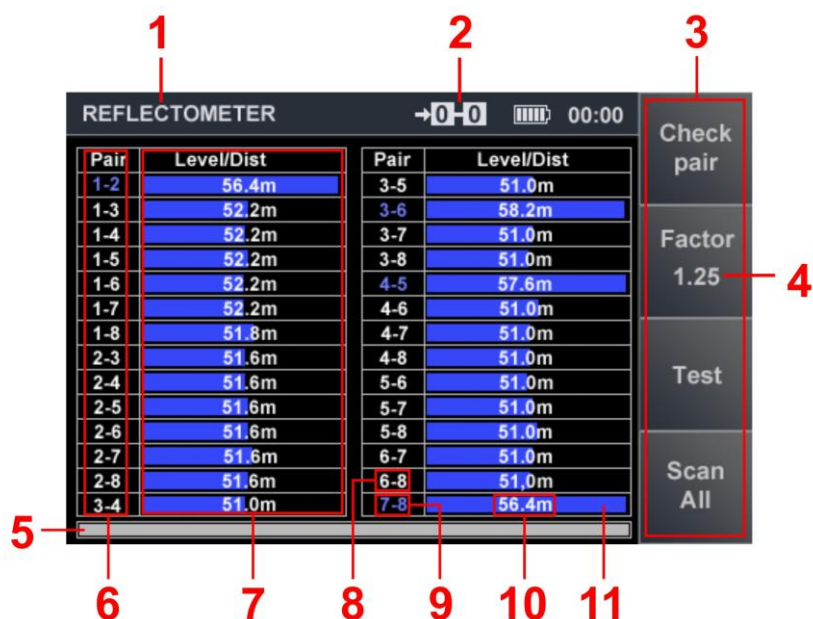
Do prawidłowego działania trybu REF konieczne jest:

1. Odłączenie od linii wszystkich urządzeń elektronicznych (testujemy sam kabel).
2. Dostęp do obydwóch końców linii.

Żyły kabla/linii nie mogą być zwarte. Jeżeli kabel/linia ma rozgałęzienia, należy podzielić ją na segmenty i testować każdy z nich oddzielnie. REFLEKTOMETR może być użyty w trybach AUTOMATYCZNYM i RĘCZNYM.

5.4.1. MENU GŁÓWNE TRYBU REF

Tryb REF włączany jest z menu głównego Analizatora ([sekcja 3.2](#)). Wybierz REF i wciśnij "ENTER". Menu główne trybu REF pokazano na Rys.51:



Rys.51

Na Rys.51:

- 1 - tryb REF włączony
- 2 - podłączona para przewodów
- 3 - "gorące" przyciski
- 4 - wartość Współczynnika Skrócenia
- 5 - wskaźnik kontynuacji tabel, gdy testowane są wszystkie dostępne pary przewodów (item 4)
- 6 - oznaczenie par przewodów
- 7 - wyniki pomiarów (odległość i poziom odpowiedzi)
- 8 - dwa przewodu z różnych par ("non-linked pairs"), oznaczone kolorem białym
- 9 - dwa przewodu z tej samej pary ("linked pairs"), oznaczone kolorem niebieskim
- 10 - zmierzona odległość do niejednorodności z maksymalnym poziomem odpowiedzi
- 11 - poziom odpowiedzi z niejednorodności

Mozliwe działania:

- ustawienie Współczynnika Skrócenia;
- ustawienie typu kabla/linii;
- testowanie podłączonych par przewodów w trybie RĘCZNYM;
- testowanie wszystkich kombinacji par w trybie AUTOMATYCZNYM.

Elementy kontrolne:

Przycisk	Działanie
⏪ ⏩ ⏴ ⏵	Pozycja kursora w tabeli
F1, ENTER	Włączenie trybu RĘCZNEGO testowania linii
F2	Wł./wył. Współczynnika Skrócenia
F3	Włączenie pojedynczego testu na danej parze przewodów
F4	Włączenie trybu AUTOMATYCZNEGO
ESC, MODE	Wyjście do menu głównego Analizatora
FUNC	Włączenie trybu USTAWIENIA PRZEŁĄCZNIKA ELEKTRONICZNEGO

5.4.2. USTAWIENIE WSPÓLCZYNNIKA SKRÓCENIA

Dla prawidłowego działania REF konieczne jest ustawienie Współczynnika Skrócenia (cecha pokazująca, ile razy prędkość fali fazowej lub grupowej w kablu jest mniejsza niż prędkość światła w próżni).

Współczynnik Skrócenia zależy od rodzaju przewodu, wielkości jego przekroju i parametrów elektromagnetycznych materiału, z którego jest wykonany (pojemność, indukcyjność).

Czasami dokumentacja techniczna kabla używa Współczynnika Prędkości (VF) zwanego również Prędkością Propagacji Fali lub Prędkości Propagacji (VoP) zamiast Współczynnika Skrócenia. Wartości tych współczynników są zawarte w podręcznikach, specyfikacjach kablowych lub w Internecie.

Jeśli znany jest tylko Współczynnik Prędkości (prędkość propagacji), należy obliczyć Współczynnik Skrócenia zgodnie z następującym algorytmem:

1. Wartość Współczynnika Prędkości określona w % jest przekształcana na ułamki dziesiętne.
2. Obliczana jest odwrotność uzyskanej wartości.

Na przykład: Współczynnik Prędkości=60% (0.6). Współczynnik Skrócenia = 1.67 (odwrotność 0.6).

Wartość domyślna WS wynosi 1.5. (dla kabla dwużyłowego typu SQR-2). FAby ją zmienić, należy nacisnąć "F2". Wyświetli się okno dialogowe (Rys. 52).

Wartość WS przedstawiona jest w formacie "X.XX". Przy pomocy przycisków kursorów dokonujemy zmiany wartości domyślnej. Po ustawieniu WS w celu wyjścia do menu głównego trybu REF, wciskamy "F2", "ESC" lub "ENTER".



Rys.52

Nowa wartość WS będzie wyświetlona w polu "F2" (Rys.51, poz. 4). Będzie ona niezmienna do chwili kolejnej korekty lub wyłączenia Analizatora.

5.4.3. TRYB AUTOMATYCZNY

Tryb AUTOMATYCZNY jest używany podczas testowania kabla wielożyłowego. Pomiary są wykonywane sekwencyjnie dla każdej kombinacji par przewodów.

Aby włączyć tryb, w menu głównym REF naciśnij "F4" ("Scan All"). Cursor tabeli zostanie ustawiony na jednym z wierszy (Rys.51). ZRozpocznie się pomiar. W komórkach "Level/Dist" , pojawią się "biegnące punkty".

Po zakończeniu pomiarów w komórce wyświetlany jest poziom odpowiedzi (Rys. 51, poz. 11) i odległość do niejednorodności, z której odpowiedź ma najwyższy poziom (Rys. 51, poz. 10).

Następnie kursor przechodzi do następnego wiersza i pomiary są powtarzane dla kolejnej pary przewodów. Po pomiarze wszystkich kombinacji par przewodów, skanowanie kończy się.

Tabela zostanie wypełniona wynikami pomiarów.

Zgodnie z wynikami cyklu pomiarowego dla wszystkich par, maksymalną zmierzoną wartość poziomu odpowiedzi przyjmuje się jako 100%. Pozostałe wartości są skalowane w procentach względem maksimum.

W razie potrzeby powtórzenia pomiaru dla określonej pary należy ustawić kursor na odpowiednim wierszu i nacisnąć „F3” („Test”).

Jeśli na podłączonej parze przewodów występuje napięcie większe niż ± 3 V, to nie można jej przetestować za pomocą trybu REF. To napięcie blokujące wskazuje ikona „OVER” na wskaźniku podłączonej pary przewodów (rys. 51, poz. 2).

Aby przetestować taki kabel, należy go odłączyć od zasilania.

Możliwe jest, że zewnętrzne zakłócenia testowanego kabla (w tym bez napięcia) będą bardzo duże. W takim przypadku praca REF zostanie zablokowana, a w tabeli zostanie wyświetlony komunikat „Noise”.

Aby kontynuować testowanie, należy znaleźć przyczynę zakłóceń, spróbować je wyeliminować, a następnie kontynuować pomiar.

5.4.4. TRYB RĘCZNY

Podczas testowania linii w trybie AUTOMATYCZNYM operator otrzymuje informacje wystarczające do wstępnej oceny istnienia lub braku wstępnych wtrąceń w testowanym kablu i ustalenia „podejrzanej” pary przewodów. Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje o wszystkich odpowiedziach otrzymanych podczas testowania takiej pary przewodów, konieczne jest użycie trybu RĘCZNEGO.

Aby włączyć tryb RĘCZNY z głównego menu REF:

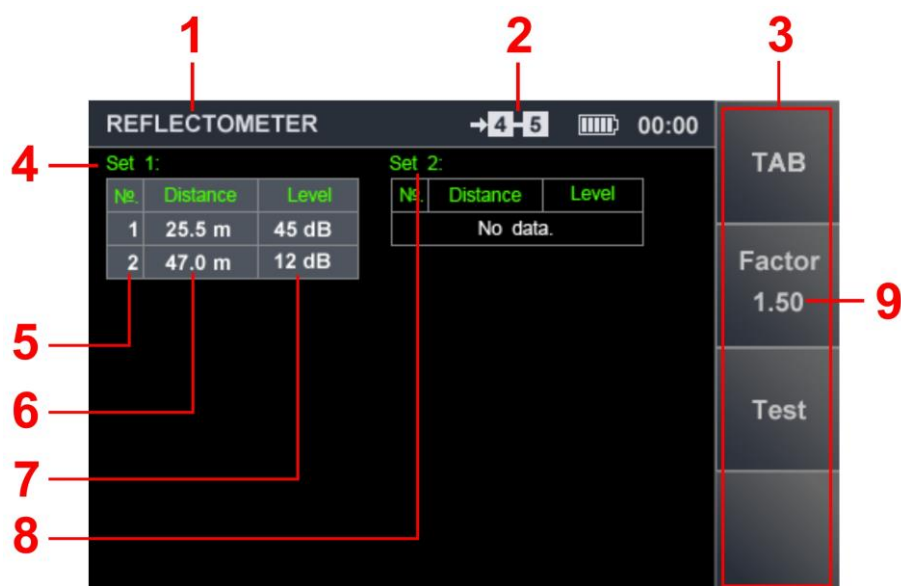
- ustaw kursor w wierszu odpowiadającym „podejrzanej” parze przewodów;
- wciśnij "F1" lub "ENTER".

Menu MANUAL ma dwie tabele. Operator może wykonać dwa cykle pomiarów, a następnie porównać swoje wyniki. Szary kolor pól tabeli jest znakiem, że tabela jest aktywna (dostępna do pomiarów).

Użycie dwóch tabel jest wskazane:

- gdy porównujemy wyniki testowania dwóch par jednego kabla wielożyłowego,
- gdy porównujemy wyniki testowania dwóch różnych kabli dwuprzewodowych,
- podczas testowania jednej pary z różnych końców kabla.

Menu trybu RĘCZNEGO pokazuje Rys.53.



Rys.53

Na Rys.53:

- 1 - tryb REF włączony
- 2 - podłączona para przewodów
- 3 - "gorące" przyciski
- 4 - tabela SET 1 (na rysunku tabela jest aktywna)
- 5 - numer odpowiedzi
- 6 - odległość do niejednorodności
- 7 - poziom odpowiedzi z niejednorodności
- 8 - tabela SET 2 (na rysunku tabela nieaktywna)
- 9 - wartość Współczynnika Skrócenia

Możliwe działania:

- ocena poziomu odpowiedzi i odległości do niejednorodności w połączonej parze;
- porównanie rezultatów dwóch pomiarów;
- ustawienie Współczynnika Skrócenia.

Elementy kontrolne:

Przycisk	Działanie
◀▶	Ustawienie aktywnej tabeli
F1, ESC	Wył. trybu RĘCZNEGO (powrót do menu trybu REF)
F2	Ustawienie Współczynnika Skrócenia
F3	Włączenie sygnału testowego (w aktywnej tabeli)
MODE	Powrót do menu głównego ST301
FUNC	Włączenie ustawienia Przełącznika
⏴ ⏵ F4, ENTER	Nie używane

ZALECENIA DLA UŻYTKOWNIKA

6. RODZAJE PRZEWODOWYCH URZĄDZEŃ PODSŁUCHOWYCH

6.1. DYNAMICZNE I ELEKTRETOWE MIKROFONY PRZEWODOWE

Zastosowanie: przechwycenie informacji głosowej z obiektu, a następnie przekazanie jej za pomocą traktów przewodowych.

Mikrofony dynamiczne (elektrodynamiczne) są często spotykanym rodzajem mikrofonów. Nie wymagają zasilania do działania. W konstrukcji mikrofonów brakuje wstępnego wzmacniacza m.cz. Informacje są przesyłane dwoma przewodami (lub jedną parą w kablach wielożyłowych). Zasięg transmisji może wynosić kilkaset metrów.

Mikrofony elektretowe (jedna z odmian mikrofonów pojemnościowych) są często używane w urządzeniach podsłuchowych ze względu na ich niską cenę i przydatność do stosowania w „ciasnych warunkach”.

Konstrukcja mikrofonu zawiera przedwzmacniacz, do którego działania wymagane jest stałe napięcie zasilania o określonej polaryzacji. Uzyskuje się to poprzez doprowadzenie do mikrofonu zasilania „fantomowego” (jednoczesne przesyłanie sygnałów m.cz. i zasilania po jednym przewodzie). Niektóre modele mikrofonów elektretowych mają autonomiczne źródło zasilania.

Sposób podłączenia do kabla - równoległy. Zasilanie - 3 - 20 V.

6.2. NADAJNIKI PRZEWODOWE WYSOKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Zastosowanie - przechwytywanie i przekazywanie informacji głosowych po sieci energetycznej lub liniach niskoprądowych w zakresie wysokich częstotliwości (0,1–30 MHz).

Zasięg transmisji informacji z sieci energetycznej z reguły nie przekracza 500 metrów w jednym lub kilku budynkach zasilanych z jednej fazy niskiego napięcia tej samej stacji transformatorowej.

W przypadku korzystania z linii telefonicznych lub sieci LAN (na częstotliwościach 5–30 MHz), zasięg transmisji przekracza 500 metrów.

Czasami nadajniki wysokiej częstotliwości wykorzystują kable koncentryczne telewizji naziemnej lub kablowej jako kanał do przesyłania informacji (audio i wideo).

Sposób podłączenia do kabla - równoległy.
Zasilanie - z linii lub z niezależnego źródła.

6.3. NADAJNIKI TELEFONICZNE

Zastosowanie - przechwytywanie informacji głosowych przesyłanych kablem telefonicznym i ich przesyłanie kanałem radiowym.

Nadajniki telefoniczne (nadajniki radiowe małej mocy) modulują częstotliwość nośną za pomocą sygnałów pojawiających się w linii podczas rozmowy przez telefon. Większość nadajników telefonicznych włącza się automatycznie po podniesieniu słuchawki. Informacje (rozmowy telefoniczne) są nadawane poza obiektem, za pośrednictwem kanału radiowego.

Miejsce instalacji - kabel telefoniczny.

Sposób podłączenia do kabla - równolegle lub szeregowo, po przecięciu jednego z przewodów.

Zasilanie - z linii lub z niezależnego źródła.

6.4. REJESTRATORY ROZMÓW TELEFONICZNYCH

Zastosowanie- przechwycenie informacji głosowej przesyłanej kablem telefonicznym z zapisem w rejestratorze audio.

Miejsce instalacji - kabel telefoniczny.

Sposób podłączenia do kabla - równolegle lub szeregowo.

Zasilanie - z linii telefonicznej lub autonomiczne

OBIEKTY DO BADANIA I RODZAJE PRZEWODOWYCH URZĄDZEŃ PODSŁUCHOWYCH

Testowany obiekt	Rodzaje przew. urządzeń podsłuchowych
Linie telefoniczne miejskich central automatycznych	<ul style="list-style-type: none"> • nadajniki telefoniczne • rejestratory audio • nadajniki przewodowe w.cz. • mikrofony przewodowe
Linie telefoniczne PBX	<ul style="list-style-type: none"> • nadajniki telefoniczne • rejestratory audio • nadajniki przewodowe w.cz. • mikrofony przewodowe
Sieci energetyczne	<ul style="list-style-type: none"> • nadajniki przewodowe w.cz.
Sieci strukturalne LAN	<ul style="list-style-type: none"> • nadajniki przewodowe w.cz. • przewodowe mikrofony dynamiczne • przewodowe mikrofony elektretowe
Nieczynne, wyłączone lub nielegalne linie	<ul style="list-style-type: none"> • nadajniki przewodowe w.cz. • mikrofony przewodowe
Linie TV kablowej	<ul style="list-style-type: none"> • przewodowe nadajniki wysokiej częstotliwości audio i wideo

7. OPERACJE PODSTAWOWE

Podstawową operacją są działania operatora Analizatora w celu wykorzystania funkcji wyszukiwania zaprojektowanych do wykrywania różnych typów urządzeń podsłuchowych.

W każdej podstawowej operacji używany jest jeden lub więcej trybów pracy ST 301, akcesoria z zestawu i inne wykrywacze. Na podstawie tych operacji tworzone są metody testowania różnych linii.

OPERACJE PODSTAWOWE:

1. Wykrywanie sygnałów niskiej częstotliwości w linii niskoprądowej.
2. Wykrywanie sygnałów wysokiej częstotliwości w sieci elektrycznej i linii niskoprądowej.
3. Wykrywanie nieliniowości w testowanej linii.
4. Wykrywanie niejednorodności w badanej linii.
5. Lokalizacja wykrytych urządzeń podsłuchowych.

7.1. OPERACJA PODSTAWOWA #1

WYKRYWANIE SYGNAŁÓW M.CZ. W LINII NISKOPRĄDOWEJ

Ta operacja ma na celu wykrycie sygnałów z mikrofonów dynamicznych i elektretowych.

SPrawdzane obiekty:

- linie teleffoniczne;
- okablowanie sieci LAN;
- inne linie niskoprądowe, w tym nieczynne, odłączone od terminali i / lub nielegalnie ułożone.

Stosowany tryb pracy - LFA

Do wykrywania sygnałów niskiej częstotliwości w liniach niskoprądowych stosuje się:

- Tryb AUTOMATYCZNY do sprawdzania kabli wielożyłowych.
- Tryb RĘCZNY do analizy określonych par w kablu wielożyłowym lub gdy testowana linia jest wyłącznie dwużyłowa.

Sprzęt dodatkowt - PTS (źródło dźwięku stestowego)

7.1.1. REALIZACJA OPERACJI PODSTAWOWEJ #1 SPRAWDZENIE ANALOGOWEJ LINII TELEFONICZNEJ

Stan początkowy (założenia)

Testowany kabel telefoniczny czteroprzewodowy. Kabel jest wyposażony we wtyczkę RJ11 (6P4C). Terminal to telefon analogowy. Do obsługi urządzenia wykorzystywane są dwa środkowe styki złącza RJ11. Napięcie robocze stacji wynosi 12 V DC. Linia telefoniczna działa w trybie normalnym, zestaw telefoniczny jest podłączony do linii.

Procedura

1. Podłącz Analizator do linii [zgodnie ze schematem Rys.6 opcja 3B](#).
2. Włącz źródło sygnału testowego (PTS) w pomieszczeniu.
3. Włącz tryb LFA.
4. Ustaw rodzaj linii ("non twisted", ## 3,4,5,6 przewody)
5. Podłącz słuchawki do jednostki głównej. Ustaw głośność.
6. Ustaw maksymalne wzmocnienie (60 dB).
7. Włącz tryb AUTOMATYCZNY (wciśnij "F4").

Analizator rozpocznie sprawdzanie wszystkich możliwych kombinacji przewodów, zatrzymując się przy każdej kombinacji na kilka sekund. W takim przypadku operator ma możliwość przeanalizowania słyszalnego w słuchawkach sygnału. Cursor wskazuje aktualną kombinację testowanych przewodów. Na zakończenie cyklu skanowanie zostanie zatrzymane.

Możliwe opcje wyników testu i ich interpretacja

Opcja #1

Para 3-6	Brak napięcia Brak słyszalnego sygnału PTS	Nie ma mikroonu dynamicznego. Możliwy jest mikroon elektretowy, niezasilany w czasie testu. Wymagane jest badanie przy podanym napięciu polaryzacji przyłożonym zgodnie z 7.1.1.1.
Para 4-5	Napięcie - 12V DC Brak słyszalnego sygnału PTS	

Opcja #2

Para 3-6	Brak napięcia DC Słyszalny sygnał PTS	Na linii jest zainstalowany mikrofon dynamiczny lub mikrofon elektretowy. Mikrofon elektretowy może być zasilany z własnego źródła (ewentualnie z linii telefonicznej). Konieczna jest lokalizacja mikrofonu za pomocą PTS.
Para 4-5	Napięcie - 12V DC Brak słyszalnego sygnału PTS	

Opcja #3

Para 3-6	Napięcie stałe DC 3-20 V Słyszalny sygnał PTS	Na kablu jest zainstalowany mikrofon elektretowy z zasilaniem „fantomowym” na przewodach ## 3 i 6. Konieczna jest lokalizacja mikrofonu za pomocą PTS.
Para 4-5	Napięcie - 12V DC Brak słyszalnego sygnału PTS	

Algorytm lokalizacji mikroonów opisano w [sekcja 7.5 \(Operacje podstawowe #5\)](#)

7.1.1.1. AKTYWACJA MIKROFONU ELEKTRETOWEGO

Jeśli wcześniej, podczas testowania, mikrofon dynamiczny nie został wykryty (opcja nr 1 poprzedniego akapitu), możliwe jest, że mikrofon elektretowy został zainstalowany na kablu, który nie był zasilany w czasie testowania. Wymagany jest więc test z podaniem napięcia polaryzacji.

Stan początkowy (założenia)

Schemat podłączenia urządzenia - bez zmian.
Rodzaj podłączonego kabla i liczba styków - bez zmian.

Procedura

1. Ustaw w menu głównym LFA wzmocnienie na 0 dB.
2. Ustaw napięcie zasilania na +12 V.
3. Przesuń kursor w tabeli na wiersz odpowiadający parze 3-6.

Możliwe wyniki

1. Jeśli w słuchawkach słychać sygnał PTS, wykryto mikrofon elektretowy. Musi być zlokalizowany przy użyciu PTS.
2. Jeśli sygnał PTS nie jest słyszalny gdy napięcie polaryzacji zostanie przyłożone do linii, należy zmienić polaryzację tego napięcia.
3. Jeżeli sygnał PTS jest słyszalny po zmianie polaryzacji napięcia, wykryto mikrofon elektretowy. Musi być zlokalizowany przy użyciu PTS.
4. Jeśli sygnał PTS nie jest słyszalny podczas podawania napięcia (z polaryzacją dodatnią i ujemną), na linii nie ma działającego mikrofonu elektretowego. Może być uszkodzony mikrofon elektretowy (lub wyłączony mikrofon elektretowy z autonomicznym zasilaniem). Mikrofony takie są wykrywane w trybach NLJD i REF.

Zalecenia

- Jeśli podczas testowania słychać sygnał PTS, możliwe, że mikrofon jest zainstalowany bezpośrednio w telefonie. Aby to sprawdzić, odłącz urządzenie od kabla. Jeśli nie ma sygnału PTS w słuchawkach, urządzenie podsłuchowe jest zainstalowane w telefonie.
- Jeśli słychać sygnał inny niż PTS, zaleca się jego analizę w trybie OSCYLOSKOP lub ANALIZATOR WIDMA.

7.2. OPERACJA PODSTAWOWA #2

WYKRYWANIE TRANSMISJI W.CZ. W SIECI ENERGETYCZNEJ I LINII NISKOPRĄDOWEJ

Ta operacja ma na celu wykrycie sygnałów z nadajników wysokiej częstotliwości wykorzystujących do przesyłania informacji linie energetyczne i niskoprądowe.

Testowane obiekty:

- linie energetyczne;
- linie telefoniczne;
- okablowanie strukturalne LAN;
- kable koncentryczne TV;
- inne linie niskoprądowe, w tym nieczynne, odłączone od terminali i / lub nielegalnie ułożone.

Stosowany tryb pracy - WR

Sprzęt dodatkowy:

- adapter do testowania sieci elektrycznej (podczas testowania sieci elektrycznej) ([Rys.1, 9](#));
- odtwarzacz dźwięku testowego (PTS) ([Rys.1, poz. 3](#)).

Wykrywanie sygnałów w.cz. w sieci elektrycznej i liniach niskoprądowych odbywa się w dwóch trybach:

W trybie RĘCZNY informacje o wykorzystaniu pasma są prezentowane w formie spektrogramu. W celu dostrojenia odbiornika do wykrytego sygnału konieczne jest ustawienie na sygnale markera za pomocą kursorów. Informacje można również przedstawić w postaci spektrogramu różnicowego w trybie RÓŻNICOWYM.

W trybie AUTOMATYCZNYM informacja o wykorzystaniu pasma jest prezentowana w postaci tabeli, w której pokazane są parametry wykrytych sygnałów. Aby dostroić odbiornik dla częstotliwości wykrytego sygnału, należy wybrać kursorem w tabeli odpowiedni jej wiersz. Przy dużej liczbie wykrytych sygnałów, tryb AUTOMATYCZNY jest znacznie wygodniejszy niż RĘCZNY.

Do analizy wykrytego sygnału w trybie RĘCZNYM i AUTOMATYCZNYM używana jest ANALIZA SYGNAŁU PRZY STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI i OSCYLOSKOP.

Największą efektywność wyszukiwania nadajników w.cz. osiąga się przy łącznym korzystaniu z trybów pracy RĘCZNEJ i AUTOMATYCZNEJ WR.

7.2.1. REALIZACJA OPERACJI PODSTAWOWEJ #2 TESTOWANIE SIECI ENERGETYCZNEJ (230 V / 50 Hz)

Stan początkowy (założenia)

Badana linia zasilająca jest zasilana i można ją odłączyć od zasilania (bezpiecznik). W pomieszczeniu urządzenia zużywające prąd (sprzęt biurowy, lampy itp.) są podłączone do sieci elektrycznej zgodnie ze standardem (bez przeróbek instalacji). Sieć zasilają tylko ten pokój.

Zakłada się, że w pomieszczeniu na linii zasilającej lub w podłączonych do niej urządzeniach można zainstalować nadajniki w.cz., przesyłające informacje poza pomieszczenie za pośrednictwem tej samej sieci .z której są zasilane.

Algorytm sprawdzenia

1. Wyłącz napięcie w badanej linii (przełącznik, bezpiecznik na tablicy).
2. Upewnij się, że napięcie zostało odłączone.
3. Odłącz od sieci całe wyposażenie z niej korzystające (wyłączyć wszystkie wtyczki z gniazd).
4. Podłącz adapter ([Rys.1, poz. 9](#)) do ST301 i badanej linii.
5. Włącz Analizatorr. Wybierz tryb WR.
6. Ustaw rodzaj linii na - LINIA ZASILAJĄCA (pozycja "Mains" w menu).
7. Ustaw zakres częstotliwości Widmo linii bez zasilania będzie wyświetlone na ekranie ST301.
8. Ustaw optymalny poziom wyświetlanego sygnału ("F4").

Podczas testowania sieci elektrycznej Switch automatycznie łączy parę „1-2” przewodów, co odpowiada konfiguracji styków we wtyczce adaptera. Przełączanie sterowania w tym samym czasie jest zablokowane. W linii informacyjnej widoczna jest ikona (Rys.42 poz. 2) mówiąca, że przeprowadzany jest test linii zasilającej.

Spektrogram pozbawionej napięcia linii jest wyświetlany na ekranie. Gdy zasilanie jest wyłączone, urządzenia podsłuchowe zasilane z sieci nie będą działać. Wszystkie wykryte sygnały można uznać za „bezpieczne” (zakłócenia, sygnały z nadawanych stacji radiowych itp.). Aby wykluczyć takie sygnały podczas dalszych testów, konieczne będzie użycie trybu RÓŻNICOWEGO.

9. Włącz tryb RÓŻNICOWY ("F3").

Na ekranie zostanie wyświetlony spektrogram różnicowy . Poziomy wszystkich wcześniej odebranych sygnałów będą przyjęte jako „0”. Tylko nowo pojawiające się sygnały będą wyświetlane na ekranie.

10. Włącz zasilanie linii (bezpiecznikiem, przełącznikiem na tablicy rozdzielczej).

Jeśli nadajnik wysokiej częstotliwości jest zainstalowany w linii elektrycznej, włączy się on po podłączeniu zasilania. Sygnały urządzenia podsłuchowego zostaną wykryte. Gdy w spektrogramie różnicowym pojawiają się nowe sygnały, konieczne jest włączenie trybu AUTOMATYCZNEGO („F2” - „Search”).

Tabela wykrytych sygnałów zostanie wygenerowana na ekranie. Cursor zostanie ustawiony na pierwszym wierszu (sygnał o najniższej częstotliwości).

11. Włącz generator sygnału testowego i ustaw głośność.

12. Podłącz słuchawki i wyreguluj głośność.

13. Analizuj zdemodulowane sygnały przełączając demodulatory "AM" i "FM" ("F2").

14. W razie potrzeby dostrój częstotliwość sygnału, aktywuj funkcję „ANALIZA SYGNAŁU NA CZĘSTOTLIWOŚCI STAŁEJ” („ENTER”). Za pomocą przycisków kursorów ustaw częstotliwość, przy której jakość sygnału będzie najlepsza. Aby dezaktywować funkcję „ANALIZA SYGNAŁU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI”, naciśnij ponownie „ENTER”.

15. Analizuj zdemodulowany sygnał przy pomocy OSCYLOSKOPU ("F3"). Powróć do tabeli trybu AUTOMATYCZNEGO ("F3").

16. Ustaw cursor tabeli na następnym wierszu.

17. Powtórz analizę.

18. W podobny sposób przetestuj wszystkie sygnały.

Brak nowych sygnałów w spektrogramie różnicowym po włączeniu zasilania (po włączeniu przełącznika zasilania na tablicy rozdzielczej) oznacza, że w sieci elektrycznej nie ma aktywnych urządzeń podsłuchowych.

Należy jednak pamiętać, że do linii mogą być podłączone uszkodzone i / lub nieaktywne urządzenia podsłuchowe zdalnie sterowane i będące w trybie czuwania. Wyszukuj takie urządzenia za pomocą NLJD.

Opcje możliwych zmian w spektrogramie różnicowym po włączeniu przełącznika zasilania i przyczyny ich wystąpienia:

1. Wykryto nowe sygnały. Podczas ich analizy można było usłyszeć dźwięk testowy. **Powód:** analogowy nadajnik w.cz. zainstalowany jest w pomieszczeniu i przesyła informacje za pomocą badanej linii energetycznej

2. Wykryto nowe sygnały. Podczas ich analizy nie można było usłyszeć dźwięku testowego. **Powód:** na linii działa cyfrowy (lub zakodowany) nadajnik w.cz. Wymagana jest dodatkowa analiza takich sygnałów i poszukiwanie ich źródła.

3. Wzrost poziomu tła w zakresie częstotliwości 10-100 MHz. **Powód:** modem PLC pracuje na linii.

Po przeanalizowaniu wszystkich wykrytych sygnałów należy sprawdzić zmiany w spektrogramie różnicowym podczas podłączania odbiorników energii elektrycznej.

Aby to zrobić, najpierw musisz uzyskać spektrogram różnicowy zasilanej sieci energetycznej, a następnie podłączyć kolejno wszystkie urządzenia.

W ten sposób można ustalić, który z odbiorników jest źródłem „niebezpiecznego” sygnału.

19. Wyjdź z trybu AUTOMATYCZNEGO („ESC”). Na ekranie będzie pokazany spektrogram różnicowy zasilanej linii energetycznej bez podłączonych odbiorników.

20. Wyjdź z trybu różnicowego ("F3"). Na ekranie będzie pokazany bieżący spektrogram zasilanej linii energetycznej bez podłączonych odbiorników.

21. Włącz ponownie tryb RÓŻNICOWY ("F3") Wyświetlony jest spektrogram różnicowy zasilanej linii. Poziomy wszystkich wykrytych poprzednio sygnałów zostały przyjęte jako "0".

22. Podłącz pojedynczy odbiornik do testowanej linii energetycznej. Wyświetlony będzie spektrogram różnicowy (z uwzględnieniem wpływu dołączonego odbiornika). Jeśli w trybie PANORAMA zostaną wykryte nowe sygnały, włącz tryb AUTOMATYCZNY („F2”) i przeanalizuj każdy z nich (jak opisano wcześniej).

Po przeanalizowaniu wszystkich sygnałów wyjdź z trybu AUTOMATYCZNEGO („ESC”) i wyłącz tryb RÓŻNICOWY („F3”). Ponownie włącz tryb DIFFERENTIAL („F3”) uzyskując w ten sposób nowy spektrogram różnicowy.

Następnie podłącz kolejny odbiornik i przeanalizuj nowe sygnały zgodnie z opisanym algorytmem.

Test można uznać za zakończony, gdy przeprowadzono go dla wszystkich podłączonych odbiorników.

Urządzenia, których połączenie doprowadziło do pojawienia się „niebezpiecznych” sygnałów w spektrogramie różnicowym, należy zdemontować i sprawdzić fizycznie pod kątem obecności nieznanymi elementami.

7.2.2. REALIZACJA OPERACJI PODSTAWOWEJ #2 ANALOGOWEJ LINII TELEFONICZNEJ

SPRAWDZANIE

W przeciwieństwie do sieci energetycznej (kable dwuprzewodowe), linie niskoprądowe z reguły są kablami wielożyłowymi. W celu analizy takiej linii, konieczne jest kolejne podłączanie do Analizatora, wszystkich możliwych kombinacji par przewodów

Stan początkowy (założenia)

Linia jest podłączona do centrali abonenckiej PBX. Aparat telefoniczny podłączono do linii przez gniazdo. Słuchawka jest odłożona. Linia jest zasilana z PBX i działa prawidłowo.

Przewodowy nadajnik w.cz. może być podłączony bezpośrednio do linii lub zainstalowany w aparacie telefonicznym.

Algorytm sprawdzania analogowej linii telefonicznej

1. Podłącz ST301 do linii. [Opcja 3B \(Rys.6\)](#), [opcje 3D, 3E \(Rys.7\)](#).
2. Włącz źródło dygnału testowego PTS i ustaw głośność.
3. Podłącz słuchawki do jednostki głównej ("PHONE").
4. Włącz Analizator i wybierz tryb pracy WR.

5. Wybierz rodzaj linii - "LOW-CURRENT LINE" ("Low Voltage" w menu)
6. Wybierz zakres częstotliwości (100 kHz - 60 MHz lub 100 kHz - 180 MHz).
7. Zostanie wyświetlona tabela Przełącznika z zaznaczonymi wszystkimi możliwymi kombinacjami par przewodów (Rys.48).
8. Wciśnij "FUNC" i wybierz typ kabla ("non twisted", przewody #3,4,5,6).

Gdy podłączamy czterożyłowy kabel telefoniczny, używane są piny/kontakty ##3, 4, 5, 6 gniazda Przełącznika (wejściowego). Bazując na tym, konieczne jest przetestowanie następujących kombinacji żył kabla:

3-4; 3-5; 3-6; 4-5; 4-6; 5-6.

Należy wziąć pod uwagę, że nadajnik może być zasilany normalnie (z aktywowanej pary „4-5”) i przesyłać informacje przez inną parę.

9. W tabeli ustaw kursor w wierszu odpowiadającym parze „3-4”. Komórka wyświetli wartość napięcia w podłączonej parze (podczas normalnej pracy linii telefonicznej na tej parze nie ma napięcia).
10. Wciśnij "ENTER". Zostanie wyświetlony spektrogram na parze "3-4".
11. Ustaw optymalne wzmocnienie ("F4").
12. Włącz tryb AUTOMATYCZNY ("F2").
13. Odsłuchaj wszystkie wykryte sygnały przełączając rodzaj demodulatora AM/FM ("F2").
14. Wyjdź z trybu AUTOMATYCZNEGO ("ESC") do trybu PANORAMA.
15. Wciśnij "F1" w celu przejścia do tabeli Przełącznika (tryb SWITCH CONTROL).
16. Ustaw kursor na następnej parze przewodów, wciśnij "ENTER".
17. Powtórz testy dla wszystkich kombinacji par przewodów, postępując j.w.

Słyszalny dźwięku testowy PTS oznacza istnienie w pomieszczeniu aktywnego, analogowego, przewodowego nadajnika w.cz.

W takim przypadku (pozostając w tej kombinacji, w której wykryto „niebezpieczny sygnał”) należy odłączyć aparat telefoniczny telefonicznego od testowanej linii.

Jeśli jednocześnie zniknie „niebezpieczny” sygnał, oznacza to, że źródło tego sygnału jest zainstalowane w aparacie telefonicznym.

Jeśli po odłączeniu aparatu telefonicznego sygnał nie zniknie, oznacza to, że jego źródło jest podłączone do linii (wewnątrz pomieszczenia, gdyż istnieje korelacja z dźwiękiem testowym).

Należy również zwracać uwagę na sygnały cyfrowe, które nie są skorelowane z dźwiękiem testowym.

Być może sygnały takie są wysyłane przez nadajnik zakodowany (cyfrowy). Zalecana jest ich analiza przy użyciu OSCYLOSKOPU.

Algorytm lokalizacji mikrofonów opisano w [poz. 7.5 \(Operacja podstawowa #5\)](#)

7.2.3. SPOSOBY TESTOWANIA KABLI TELEWIZYJNYCH W.CZ.

Na kablach telewizyjnych można zainstalować nadajniki wysokiej częstotliwości sygnałów audio i / lub cyfrowe lub analogowe nadajniki sygnałów wideo.

W takim przypadku kable są używane jako kanał do przesyłania informacji audio i wideo.

Możliwości techniczne ST 301 nie pozwalają na demodulację sygnału wideo.

Można wykryć główne cechy kanału transmisji kamery:

- sygnały na częstotliwościach "kanału zwrotnego" (5 - 40 MHz);
- częstotliwość wykrytego sygnału nie odpowiada żadnej znanej częstotliwości kanału TV;
- zmiana sygnału (na oscyloskopie) z wyraźną zmianą oświetlenia w pomieszczeniu.

7.3. OPERACJA PODSTAWOWA #3 WYKRYWANIE NIELINIOWOŚCI W LINII

Cel operacji podstawowej - wykrycie urządzeń podłączonych do kabla.

Testowane obiekty:

- linie telefoniczne;
- okablowanie strukturalne LAN;
- kable koncentryczne TV;
- inne kable niskoprądowe.

Używany tryb pracy - NLJD

Wyposażenie dodatkowe - gniazdo-zwora RJ45 ([Rys.1, poz. 17](#)).

7.3.1. REALIZACJA OPERACJI PODSTAWOWEJ #3 SPRAWDZANIE ANALOGOWEJ LINII TELEFONICZNEJ

Większość urządzeń podsłuchowych podłącza się równolegle do linii telefonicznej (nadajniki telefoniczne, dyktafony, nadajniki przewodowe wysokiej częstotliwości, mikrofony kablowe). Czasami wykonuje się podłączenie "szeregowo" po przecięciu jednej z żył przewodu linii.

Na tej podstawie, testy przeprowadza się w dwóch trybach:

- drugi koniec kabla jest otwarty (wykrywanie połączeń równoległych);
- drugi koniec kabla jest zwarty (wykrywanie połączeń szeregowych).

W celu zwarcia kabla RJ wykorzystuje się gniazdo/zworę RJ45 ([Rys.1, poz. 17](#)).

Stan początkowy (założenia)

Obiektem badań jest czteroprzewodowy analogowy kabel telefoniczny PBX. Kabel ma dwie środkowe żyły. Aparat telefoniczny jest podłączony do linii przez gniazdo telefoniczne. Słuchawka jest odłożona. Linia jest zasilana z PBX i działa prawidłowo. Linia posiada złącze standardu 6P4C (podłączone wszystkie cztery żyły kabla).

Algorytm sprawdzania analogowej linii telefonicznej:

1. Odłącz linię od centrali abonenckiej PBX (linia nie będzie zwarta)
2. Odłącz telefon od linii.
3. Podłącz ST301 do linii (opcje [3A na Rys.6](#) lub [3C na Rys.7](#)).
4. Włącz ST301 tryb NLJD.

5. Wciśnij "FUNC", wybierz rodzaj kabla. w tym przypadku - nieekranowany kabel wielożyłowy. Aktywne kontakty ##3, 4, 5, 6 (kabel czterożyłowy ze złączem 6P4C, [Rys.33](#)).
6. Ponownie wciśnij "FUNC". Powrócisz do menu głównego trybu NLJD. Ekran pokazuje Rys.54.

PAIR	LEVELS	PAIR	LEVELS
1-2		3-5	
1-3		3-6	
1-4		3-7	
1-5		3-8	
1-6		4-5	
1-7		4-6	
1-8		4-7	
2-3		4-8	
2-4		5-6	
2-5		5-7	
2-6		5-8	
2-7		6-7	
2-8		6-8	
3-4		7-8	

Level 60%

Scan all

Rys.54

Testowane pasy żył są podświetlone na biało. Pary oznaczone na szaro (italic) są niepodłączone i nie będą testowane.

7. Ustaw poziom sygnału testowego. Dla krótkich kabli zaleca się wybrać poziom z przedziału 20-40%.

8. Wciśnij "F4". Analizator automatycznie podłączy i przetestuje wszystkie pary żył kabla. Po zakończeniu testowania poziomy odbieranych sygnałów drugiej (kolor czerwony) i trzeciej (kolor niebieski) harmoniczej zostaną wyświetlone w odpowiednich kolumnach tabeli. Jeśli na kablu nie ma podłączonych urządzeń elektronicznych, wyniki pomiarów zostaną wyświetlone takie jak na ekranie pokazanym na Rys. 55. Poziomy odbitych sygnałów są pomijalne i porównywalne.

PAIR	LEVELS	PAIR	LEVELS
1-2		3-5	
1-3		3-6	
1-4		3-7	
1-5		3-8	
1-6		4-5	
1-7		4-6	
1-8		4-7	
2-3		4-8	
2-4		5-6	
2-5		5-7	
2-6		5-8	
2-7		6-7	
2-8		6-8	
3-4		7-8	

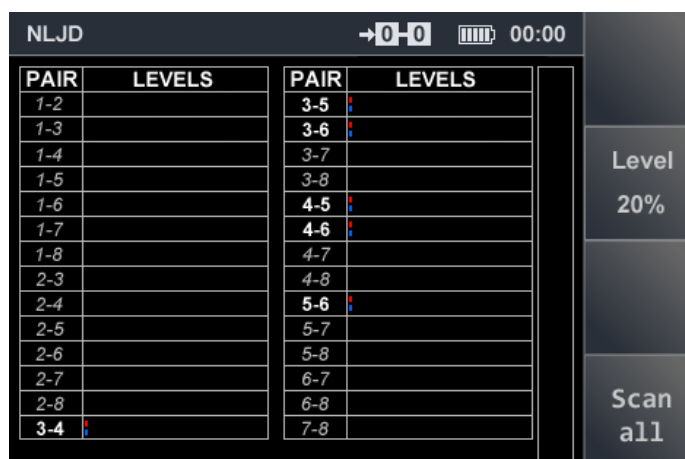
Level 20%

Scan all

Rys.55

9. Przeprowadź test ze zworą na drugim końcu kabla. W tym celu użyj zwory RJ45 ([poz. 17, Rys. 1](#)). Po zwarceniu końca kabla, wciśnij "F4" (test zostanie uruchomiony).

Jeśli urządzenia elektroniczne nie są podłączone do kabla, wyniki pomiarów wyświetlane na ekranie Analizatora będą odpowiadały tym na Rys. 56.



Rys.56

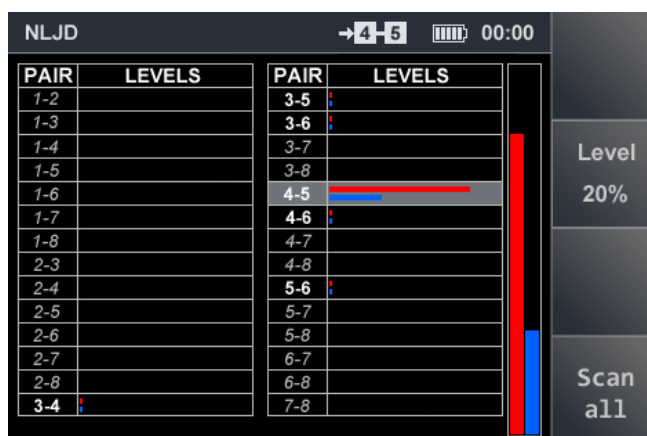
Istnienie wskazania na „niebieskiej” skali oznacza, że w badanej parze jest wykrywana struktura MOM.

Czasami odpowiedź na częstotliwości trzeciej harmonicznej może być generowana przez urządzenia podsłuchowe. W każdym przypadku, jeśli na skalach „czerwonej” i „niebieskiej” są wyświetlane sygnały (niezależnie od stosunku ich poziomów), konieczne jest dalsze testowanie pary przewodów, na których wykryto nieliniowość.

Wyniki testu dla różnych sposobów połączenia urządzeń podsłuchowych z testowanym kablem

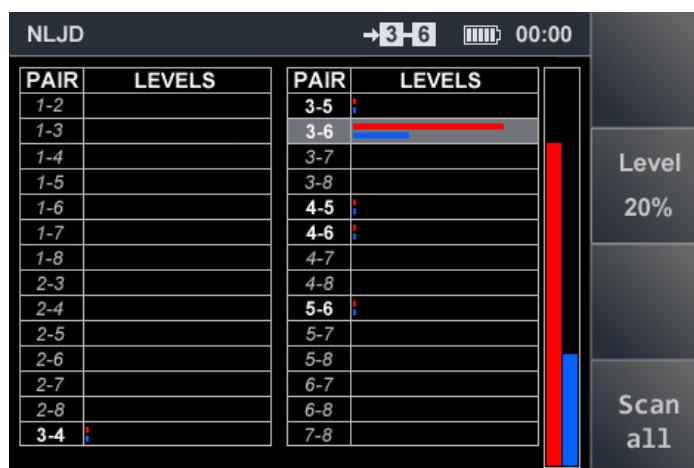
Na ryc. 57 przedstawiono wynik testu kabla telefonicznego przy **równoległym połączeniu z przewodami # 4 i #5** (środkowa para kabla).

Poziom drugiej harmonicznej przekracza poziom trzeciej, która mówi o podłączeniu urządzenia elektronicznego. Podłączonymi urządzeniami mogą być: telefoniczny nadajnik radiowy, nadajnik przewodowy w.cz., adapter rejestratora, itp.



Rys.57

Na Rys.58 przedstawiono wynik testu linii telefonicznej przy **równoległym podłączeniu urządzenia elektronicznego do przewodów # 3 i # 6** (mikrofon elektretowy wykorzystujący nieużywane dwa przewody lub nadajnik przewodowy w.cz.. Poziom drugiej harmonicznej przekracza poziom trzeciej (urządzenie elektroniczne podłączone do kabla).



Rys.58

Na ryc. 59 przedstawiono wynik testu linii telefonicznej przy **szeregowym połączeniu w jednym przewodzie pary centralnej**. Odpowiedzi są wykrywane na wszystkich parach z przewodem #4. Poziom drugiej harmonicznej przekracza poziom trzeciej, co mówi o podłączeniu urządzenia elektronicznego. Może to być np. szeregowy radiowy nadajnik telefoniczny.



Rys.59

7.4. OPERACJA PODSTAWOWA #4 WYKRYWANIE NIEJEDNORODNOŚCI W LINII

Cel operacji podstawowej - wykrywanie urządzeń podłączonych do linii, identyfikowanych przez tryb REF jako niejednorodność.

Testowane obiekty:

- linie telefoniczne;
- okablowanie strukturalne LAN;
- telewizyjne kable koncentryczne;
- inne linie niskoprądowe.

Użyty tryb pracy - REF

7.4.1. TEORETYCZNY ASPEKT REFLEKTOMETRII

Główne cechy fizyczne kabla

Jedną z charakterystycznych cech kabla jest impedancja falowa (Z_b), opór, na który napotyka fala elektromagnetyczna podczas propagacji wzdłuż dowolnego jednorodnego (tzn. bez odbicia) układu przewodzącego, w tym kabla.

Jeśli kabel nie ma wad, jego impedancja falowa nie zmienia się na całej długości. Jedynym źródłem odbitego sygnału może być koniec kabla.

Podczas testowania wszystkich kombinacji par żył takiego kabla uzyskuje się odbicia w tej samej odległości, odpowiadającej długości kabla.

Jeśli występuje niejednorodność (przerwa, zwarcie lub urządzenia podłączone do kabla), sygnał testowy jest od niej odbijany całkowicie lub częściowo.

Impedancja falowa kabla przy wysokich częstotliwościach, które są zwykle stosowane w reflektometrach impulsowych, jest obliczana według wzoru:

$$Z_e = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

- Z_b – impedancja falowa
 L – indukcyjność C
 – pojemność

Wzrost indukcyjności prowadzi do wzrostu impedancji falowej, a wzrost pojemności prowadzi do jej zmniejszenia.

Pojemność linii dwuprzewodowej zależy między innymi od odległości między przewodami, które w tym przypadku można uznać za okładki kondensatora.

Wzajemne ułożenie przewodów w kablu wielożyłowym określa impedancję falową różnych ich kombinacji. Zwiększenie odległości między dwoma przewodami prowadzi do zmniejszenia pojemności i wzrostu wartości impedancji falowej.

Impedancja falowa, określająca tłumienie sygnału, w różnych kombinacjach przewodów tego samego kabla może być różna.

Biorąc pod uwagę, że poziom sygnału próbkującego jest taki sam dla wszystkich testowanych kombinacji przewodów, można założyć, że poziomy odpowiedzi w różnych kombinacjach takich kabli nie będą takie same.

W takim przypadku pojawią się pewne wzorce, które pozwolą na prawidłową interpretację wyników testu.

Względne ustawienie przewodów w wielożyłowych kablach niskoprądowych

Najczęściej spotykane typy kabli wielożyłowych:

- okrągły kabel wielożyłowy;
- płaski kabel wielożyłowy;
- kabel wielożyłowy składający się z kilku skrętek.

Każdy typ kabla ma cechy własne względnego ułożenia przewodów.

W okrągłym kablu wielożyłowym przewody są w przybliżeniu w tej samej odległości od siebie. Długości wszystkich drutów są takie same i odpowiadają długości kabla. Parametry elektryczne (rezystancja, indukcyjność, pojemność) wszystkich kombinacji przewodów, będą w przybliżeniu takie same.

Impedancja falowa wszystkich kombinacji przewodów również powinna być taka sama. Impedancja falowa większości okrągłych kabli wynosi 300 - 700 Ohm. Kable te są często używane do przesyłania sygnałów o niskiej częstotliwości (linie telefoniczne, alarmy przeciw włamaniom i przeciwpożarowe itp.).

W kablu płaskim wielożyłowym przewody o tej samej długości (odpowiadające długości kabla) są ułożone w rzędach. Pary pojemnościowe utworzone przez sąsiednie przewody będą większe niż dla par innych żył. Najmniejsze sprzężenie pojemnościowe jest pomiędzy skrajnymi przewodami kabla.

Taki układ określa inną impedancję falową w różnych kombinacjach przewodów.

Kabel wielożyłowy, składający się z kilku skrętek.

Każda para przewodów jest skręcona z innym skokiem. Pozwala to uniknąć niepożądanych emisji, kompensuje zakłócenia i zmniejsza straty transmisji sygnału. Ze względu na inny skok skrętu, długości przewodów różnych par są inne. Długości te są zawsze większe niż długość kabla.

Impedancja falowa skrętek wynosi $\approx 100 \Omega$. Impedancja falowa kombinacji utworzonych przez przewody z różnych skrętek będzie znacznie większa niż 100 Ohm. Kable typu „skrętka” są przeznaczone do przesyłania sygnałów RF na dużą odległość (do 100 metrów).

Ponieważ wyjście REF ma impedancję falową $\approx 50 \text{ Ohm}$, niedopasowanie prowadzi do strat sygnałów próbkującego i odbitego. Najlepiej dopasowane z wejściem REF są pojedyncze skrętki.

Wpływ Współczynnika Skrócania na pomiar odległości do niejednorodności.

Ważnym parametrem kabla jest Współczynnik Skrócania, jego wartość jest określana dla każdego typu kabla. Współczynnik pokazuje, o ile prędkość propagacji fal elektromagnetycznych w kablu jest mniejsza niż w próżni.

Współczynnik Skrócania wpływa na poprawność określania odległości do niejednorodności. Współczynniki Skracania są podawane w specyfikacji kabla lub na stronach internetowych producentów.

W przypadku okrągłych i płaskich kabli wielożyłowych (niezależnie od ustawionego Współczynnika Skrócania) mierzone długości par będą takie same. Jeśli zostanie ustawiona niepoprawna wartość Współczynnika Skrócania, zmierzona długość będzie się różnić od rzeczywistej.

Współczynnik Skrócania dla kabla składającego się z kilku skrętek.

Prędkość sygnału elektromagnetycznego w kablu, składającego się z „nieskręconych” par, będzie taka sama dla wszystkich przewodów. Prędkość sygnału elektromagnetycznego w różnych parach kabli, składających się ze „skrętek”, będzie inna dla każdej z nich.

W parach „połączonych” prędkość propagacji sygnału będzie mniejsza niż w parach „niepowiązanych”. Zatem przy tym samym ustawionym Współczynniku Skrócania będą mierzone różne odległości do niejednorodności (lub końca kabla):

- odległości do niejednorodności w parach „niepowiązanych” są takie same.;
- odległości do niejednorodności w „połączonych” parach są różne.

Rezultaty testów

Wyniki testowania kabla wielożyłowego są przedstawione w formie tabelarycznej. Znając cechy struktur kablowych, można wykryć i zidentyfikować istniejące w nich anomalie.

STRUKTURY ODNIESIENIA RÓŻNYCH TYPÓW KABLI

okrągły kabel czterożyłowy

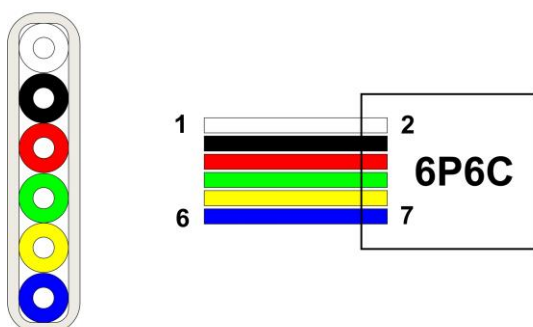


Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2		3-5	31.6m
1-3		3-6	31.6m
1-4		3-7	
1-5		3-8	
1-6		4-5	31.6m
1-7		4-6	31.6m
1-8		4-7	
2-3		4-8	
2-4		5-6	31.6m
2-5		5-7	
2-6		5-8	
2-7		6-7	
2-8		6-8	
3-4	31.6m	7-8	

Właściwości

1. Odległości do niejednorodności z maksymalnymi poziomami odpowiedzi są takie same. W kablu, który nie ma wad, po ustawieniu prawidłowej wartości Współczynnika Skrócania odpowiadają one długości kabla.
2. Poziomy odpowiedzi są takie same we wszystkich testowanych kombinacjach przewodów.

sześciożyłowy kabel płaski

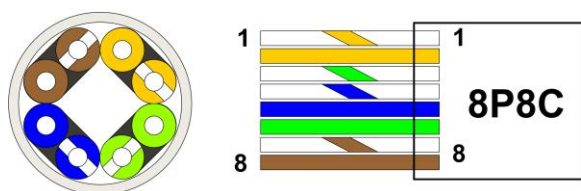


Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2		3-5	36.0m
1-3		3-6	36.0m
1-4		3-7	36.0m
1-5		3-8	
1-6		4-5	36.0m
1-7		4-6	36.0m
1-8		4-7	36.0m
2-3	36.0m	4-8	
2-4	36.0m	5-6	36.0m
2-5	36.0m	5-7	36.0m
2-6	36.0m	5-8	
2-7	36.0m	6-7	36.0m
2-8		6-8	
3-4	36.0m	7-8	

Właściwości

1. Odległości do niejednorodności o wysokim poziomie odpowiedzi są takie same. W kablu bez defektów, gdy ustawiona jest prawidłowa wartość Współczynnika Skrócania, odpowiadają one długości kabla.
2. Poziomy odpowiedzi są różne. Maksymalne poziomy - na parach przewodów znajdujących się w pobliżu: 2-3; 3-4; 4-5; 5-6 (sprężenie pojemnościowe w tych parach jest maksymalne). Poziomy odpowiedzi zmniejszają się w kombinacjach par wraz ze wzrostem odległości między przewodami (sprężenie pojemnościowe w tych parach słabnie). Minimalny poziom wystąpi na parze przewodów 2-7.

Kabel składający się z czterech skrętek



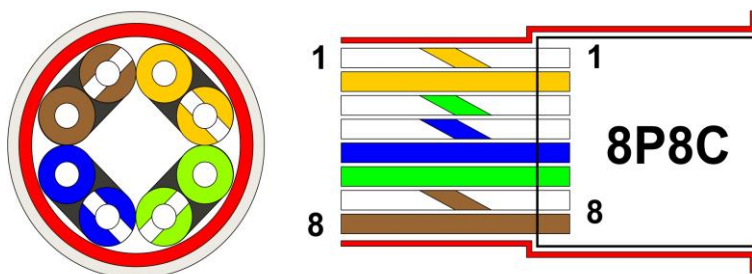
Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	56.4m	3-5	51.0m
1-3	52.2m	3-6	58.2m
1-4	52.2m	3-7	51.0m
1-5	52.2m	3-8	51.0m
1-6	52.2m	4-5	57.6m
1-7	52.2m	4-6	51.0m
1-8	51.8m	4-7	51.0m
2-3	51.6m	4-8	51.0m
2-4	51.6m	5-6	51.0m
2-5	51.6m	5-7	51.0m
2-6	51.6m	5-8	51.0m
2-7	51.6m	6-7	51.0m
2-8	51.6m	6-8	51.0m
3-4	51.0m	7-8	56.4m

Właściwości

1. Odległości do niejednorodności z maksymalnymi poziomami odpowiedzi, są różne. Wynika to, po pierwsze, z różnej prędkości propagacji sygnału w parach „połączonych” i „niepowiązanych”, a po drugie, z różnymi długościami drutów (różny skok skrętu). W parach „połączonych” prędkość propagacji jest niższa (opóźnienie w nadejściu odpowiedzi), dlatego zmierzona odległość jest większa. Różnica w zmierzonych odległościach „połączonych” par jest określona przez różny skok skrętu. W parach „niepowiązanych” prędkość propagacji jest wyższa. Zmierzona odległość jest mniejsza.

2. Poziomy odpowiedzi dla par „połączonych” i „niepowiązanych” są różne. Maksymalne poziomy są ustalone na połączonych parach przewodów 1-2; 3-6; 4-5; 7-8 (sprężenie pojemnościowe w tych parach jest maksymalne). W parach „niepowiązanych” sprężenie pojemnościowe jest słabsze, co prowadzi do niższych poziomów odpowiedzi (zwykle o połowę mniej niż w parach „połączonych”). Ponadto poziomy odpowiedzi w parach „niepowiązanych” są w przybliżeniu równe sobie.

3. Jeśli pary utworzone przez ekran i jeden z przewodów były testowane, to w przypadku braku defektów kabla, poziomy odpowiedzi w tych parach powinny być sobie równe. Odległości do niejednorodności (lub do końca kabla) przekraczają odległości zmierzone na „połączonych” parach i są również sobie równe.



Pair	Level/Dist
1-SH	58.6m
2-SH	58.6m
3-SH	58.0m
4-SH	58.6m
5-SH	58.6m
6-SH	58.0m
7-SH	58.0m
8-SH	58.0m

ZMIANY STRUKTUR JAKO WYNIK WYSTĄPIENIA RÓŻNYCH DEEKTÓW

Przerwanie jednego z przewodów skrętki

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	76.8m	3-5	72.6m
1-3	72.0m	3-6	77.4m
1-4	72.6m	3-7	72.6m
1-5	72.6m	3-8	72.6m
1-6	72.6m	4-5	79.2m
1-7	72.6m	4-6	72.6m
1-8	72.6m	4-7	72.6m
2-3	73.2m	4-8	72.6m
2-4	73.2m	5-6	72.6m
2-5	73.2m	5-7	72.6m
2-6	73.2m	5-8	72.6m
2-7	72.8m	6-7	72.6m
2-8	72.0m	6-8	72.6m
3-4	72.6m	7-8	76.8m

Kabel bez uszkodzeń

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	21.6m	3-5	72.6m
1-3	21.0m	3-6	77.4m
1-4	21.0m	3-7	73.2m
1-5	20.4m	3-8	73.2m
1-6	21.0m	4-5	79.2m
1-7	19.8m	4-6	72.6m
1-8	20.4m	4-7	72.6m
2-3	73.8m	4-8	72.6m
2-4	73.8m	5-6	72.6m
2-5	73.8m	5-7	72.6m
2-6	73.2m	5-8	72.6m
2-7	73.2m	6-7	73.2m
2-8	73.2m	6-8	73.2m
3-4	72.6m	7-8	76.8m

Kabel uszkodzony

- Poziomy odpowiedzi w „połączonych” parach nie są takie same (w parach 1-2 poziom ten jest wyższy niż w pozostałych trzech „połączonych” parach).
- Odległości do heterogeniczności z maksymalnymi poziomami odpowiedzi w parach „niepowiązanych” nie są takie same. We wszystkich kombinacjach z drutem # 1 odległość do niejednorodności wynosi od 19,8 do 21,6 metra.
- Poziomy odpowiedzi w przewodach różnych par są różne. Tak więc w połączeniu z przewodem # 1 poziomy są wyższe.

WNIOSEK: struktura odniesienia jest uszkodzona. Prawdopodobną przyczyną jej naruszenia jest przerwanie przewodu # 1 w odległości ok. 20 metrów od początku kabla.

Równoległe połączenie z kablem typu „skrętka”

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	76.8m	3-5	72.6m
1-3	72.0m	3-6	77.4m
1-4	72.6m	3-7	72.6m
1-5	72.6m	3-8	72.6m
1-6	72.6m	4-5	79.2m
1-7	72.6m	4-6	72.6m
1-8	72.6m	4-7	72.6m
2-3	73.2m	4-8	72.6m
2-4	73.2m	5-6	72.6m
2-5	73.2m	5-7	72.6m
2-6	73.2m	5-8	72.6m
2-7	72.8m	6-7	72.6m
2-8	72.0m	6-8	72.6m
3-4	72.6m	7-8	76.8m

Kabel bez uszkodzeń

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	22.2m	3-5	72.6m
1-3	21.6m	3-6	77.4m
1-4	21.0m	3-7	73.2m
1-5	21.6m	3-8	73.2m
1-6	21.6m	4-5	79.2m
1-7	21.0m	4-6	72.6m
1-8	21.0m	4-7	73.2m
2-3	21.0m	4-8	73.2m
2-4	21.0m	5-6	72.6m
2-5	21.0m	5-7	72.6m
2-6	21.6m	5-8	73.2m
2-7	21.6m	6-7	72.6m
2-8	21.6m	6-8	73.2m
3-4	72.6m	7-8	76.8m

Kabel uszkodzony

- Poziomy odpowiedzi w „skręconych” parach nie są takie same (w parach 1-2 poziom ten jest wyższy niż w pozostałych trzech skręconych parach).
- W parze 1-2 wykryto niejednorodność w odległości znacznie mniejszej niż w innych „połączonych” parach
- Odległości do niejednorodności z maksymalnymi poziomami odpowiedzi w parach „niepowiązanych” nie są takie same. We wszystkich kombinacjach z przewodami #1 i #2 odległość do niejednorodności jest mniejsza niż odległość do końca kabla w pozostałych „niepowiązanych” parach.
- Poziomy odpowiedzi w parach „niepowiązanych” są różne. W połączeniu z przewodami #1 i #2 poziomy te są niższe.

WNIOSEK: struktura odniesienia jest uszkodzona. Prawdopodobną przyczyną uszkodzenia struktury jest defekt w parze 1-2 (połączenie równoległe lub zerwanie obu przewodów pary w odległości ≈ 20 metrów od początku kabla).

Równoległe połączenie z „niepowiązaną” parą w kablu ze skrętkami

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	76.8m	3-5	72.6m
1-3	72.0m	3-6	77.4m
1-4	72.6m	3-7	72.6m
1-5	72.6m	3-8	72.6m
1-6	72.6m	4-5	79.2m
1-7	72.6m	4-6	72.6m
1-8	72.6m	4-7	72.6m
2-3	73.2m	4-8	72.6m
2-4	73.2m	5-6	72.6m
2-5	73.2m	5-7	72.6m
2-6	73.2m	5-8	72.6m
2-7	72.8m	6-7	72.6m
2-8	72.0m	6-8	72.6m
3-4	72.6m	7-8	76.8m

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	76.8m	3-5	72.6m
1-3	76.8m	3-6	77.4m
1-4	72.6m	3-7	77.4m
1-5	72.6m	3-8	21.0m
1-6	76.8m	4-5	79.2m
1-7	76.2m	4-6	72.6m
1-8	21.0m	4-7	72.6m
2-3	21.0m	4-8	21.0m
2-4	21.0m	5-6	72.6m
2-5	21.0m	5-7	73.2m
2-6	21.0m	5-8	21.0m
2-7	21.0m	6-7	77.4m
2-8	21.0m	6-8	21.0m
3-4	72.6m	7-8	76.8m

Kabel bez uszkodzeń

Kabel uszkodzony

- Poziomy odpowiedzi w „skręconych” parach nie są takie same (w parach 1-2 poziom ten jest nieco wyższy niż w pozostałych trzech „połączonych” parach).
- Odległości do niejednorodności z maksymalnymi poziomami odpowiedzi w parach „niepowiązanych” nie są takie same. We wszystkich „niepowiązanych” parach z przewodami # 2 i # 8, odległość do niejednorodności jest mniejsza niż odległość do końca kabla w pozostałych „niepowiązanych” parach.
- Poziomy reakcji w przewodach różnych „niepowiązanych” par są różne. Tak więc w parze 2-8 poziom odpowiedzi jest maksymalny (przekracza poziomy odpowiedzi w parach „połączonych”). Poziomy odpowiedzi we wszystkich „niepowiązanych” parach z przewodami # 2 i #8 są wyższe niż w innych parach „niepowiązanych”.

WNIOSEK: struktura odniesienia jest uszkodzona. Prawdopodobną przyczyną naruszenia struktury jest defekt w parze 2-8 (połączenie równoległe w odległości ≈ 21 metrów od początku kabla).

Podłączenie do pary „przewód-ekran” w kablu ze skrętkami

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	76.8m	3-5	72.6m
1-3	72.0m	3-6	77.4m
1-4	72.6m	3-7	72.6m
1-5	72.6m	3-8	72.6m
1-6	72.6m	4-5	79.2m
1-7	72.6m	4-6	72.6m
1-8	72.6m	4-7	72.6m
2-3	73.2m	4-8	72.6m
2-4	73.2m	5-6	72.6m
2-5	73.2m	5-7	72.6m
2-6	73.2m	5-8	72.6m
2-7	72.8m	6-7	72.6m
2-8	72.0m	6-8	72.6m
3-4	72.6m	7-8	76.8m

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2	76.8m	3-5	72.6m
1-3	72.0m	3-6	77.4m
1-4	72.6m	3-7	20.4m
1-5	72.6m	3-8	72.6m
1-6	72.6m	4-5	79.2m
1-7	20.4m	4-6	72.6m
1-8	72.6m	4-7	21.2m
2-3	73.2m	4-8	72.6m
2-4	73.2m	5-6	72.6m
2-5	73.2m	5-7	21.2m
2-6	73.2m	5-8	72.6m
2-7	20.4m	6-7	21.2m
2-8	72.0m	6-8	72.6m
3-4	72.6m	7-8	76.8m

Pair	Level/Dist
1-SH	82.2m
2-SH	82.2m
3-SH	82.2m
4-SH	82.8m
5-SH	82.8m
6-SH	82.2m
7-SH	82.2m
8-SH	82.2m

Pair	Level/Dist
1-SH	82.2m
2-SH	82.2m
3-SH	82.2m
4-SH	82.8m
5-SH	82.8m
6-SH	82.2m
7-SH	24.8m
8-SH	82.2m

Kabel bez uszkodzeń

Kabel uszkodzony

1. Poziomy odpowiedzi w skręconych parach nie są takie same (w parach 7-8 poziom ten jest niższy niż w pozostałych trzech „połączonych” parach).
2. Odległości do niejednorodności z maksymalnymi poziomami odpowiedzi w parach „niepowiązanych” nie są takie same. We wszystkich „niepowiązanych” parach, w których uczestniczą przewody nr 7, odległość do niejednorodności jest mniejsza niż odległość do końca kabla w pozostałych „niepowiązanych” parach.
3. Poziomy odpowiedzi w parach „niepowiązanych” są różne. Poziomy odpowiedzi we wszystkich „niepowiązanych” parach z przewodem nr 7 są nieco wyższe niż w innych parach „niezwiązanych”.
4. Poziomy reakcji w parach „przewód i ekran” nie są takie same. W parze 7-SH poziom jest wyższy niż w innych parach z ekranem.
5. Odległości do niejednorodności w parach „przewód i ekran” są takie same, z wyjątkiem pary 7-SH, gdzie odległość do niejednorodności jest ustalona w odległości znacznie mniejszej niż w innych

WNIOSEK: struktura odniesienia jest uszkodzona. Prawdopodobną przyczyną naruszenia struktury jest wada w parze 7-SH (połączenie równoległe w odległości ≈ 21 metrów od początku kabla).

Szeregowe połączenie z przewodem w płaskim kablu

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2		3-5	36.0m
1-3		3-6	36.0m
1-4		3-7	36.0m
1-5		3-8	
1-6		4-5	36.0m
1-7		4-6	36.0m
1-8		4-7	36.0m
2-3	36.0m	4-8	
2-4	36.0m	5-6	36.0m
2-5	36.0m	5-7	36.0m
2-6	36.0m	5-8	
2-7	36.0m	6-7	36.0m
2-8		6-8	
3-4	36.0m	7-8	

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2		3-5	36.0m
1-3		3-6	36.0m
1-4		3-7	36.0m
1-5		3-8	
1-6		4-5	10.2m
1-7		4-6	10.2m
1-8		4-7	10.2m
2-3	36.0m	4-8	
2-4	10.2m	5-6	36.0m
2-5	36.0m	5-7	36.0m
2-6	36.0m	5-8	
2-7	36.0m	6-7	36.0m
2-8		6-8	
3-4	10.2m	7-8	

Kabel bez uszkodzeń

1. We wszystkich kombinacjach z przewodem # 4, poziom odpowiedzi jest wyższy.
2. We wszystkich kombinacjach z przewodem #4, niejednorodność jest wykrywana w odległości mniejszej niż długość kabla

WNIOSEK: struktura odniesienia jest uszkodzona Prawdopodobną przyczyną naruszenia struktury jest wada przewodu #4 (połączenie szeregowe z przewodem lub przerwa w odległości ≈ 10 metrów od początku kabla).

Połączenie równoległe do pary w kablu płaskim

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2		3-5	36.0m
1-3		3-6	36.0m
1-4		3-7	36.0m
1-5		3-8	
1-6		4-5	36.0m
1-7		4-6	36.0m
1-8		4-7	36.0m
2-3	36.0m	4-8	
2-4	36.0m	5-6	36.0m
2-5	36.0m	5-7	36.0m
2-6	36.0m	5-8	
2-7	36.0m	6-7	36.0m
2-8		6-8	
3-4	36.0m	7-8	

Pair	Level/Dist	Pair	Level/Dist
1-2		3-5	36.0m
1-3		3-6	36.0m
1-4		3-7	36.0m
1-5		3-8	
1-6		4-5	10.2m
1-7		4-6	36.0m
1-8		4-7	36.0m
2-3	36.0m	4-8	
2-4	36.0m	5-6	36.0m
2-5	36.0m	5-7	36.0m
2-6	36.0m	5-8	
2-7	36.0m	6-7	36.0m
2-8		6-8	
3-4	36.0m	7-8	

Kabel bez uszkodzeń

Kabel uszkodzony

1. Poziom odpowiedzi w parze 4-5 jest znacznie wyższy niż w innych parach.
22. W parze 4-5 odległość do niejednorodności jest mniejsza niż długość kabla.

WNIOSEK: struktura odniesienia jest uszkodzona. Prawdopodobną przyczyną zakłóceń strukturalnych jest wada w parze 4-5 (połączenie równoległe w odległości ≈ 10 m od początku kabla).

Przygotowanie kabla do sprawdzenia

Wszystkie urządzenia elektroniczne muszą być odłączone od kabla. Jeśli kabel ma rozgałęzienia, konieczne jest przetestowanie każdego segmentu kabla osobno, po uprzednim odłączeniu go od kabla głównego.

Przy stosowaniu trybu REF zakłada się, że badany segment kabla lub kabel jako całość nie ma niejednorodności. Zaleca się korzystanie z trybu rozwarcia (para przewodów jest otwarta na przeciwnym końcu).

Sprawdzenie w trybie AUTOMATYCZNYM

Testowanie kabla wielożyłowego rozpoczyna się od testu w trybie AUTOMATYCZNYM. Badanie polega na porównaniu jego struktury ze strukturą odniesienia kabla odpowiedniego typu.

Celem testu jest zidentyfikowanie nienormalnych zmian strukturalnych i określenie rodzaju wykrytej wady.

Sprawdzanie w trybie RĘCZNYM

Testowanie w trybie RĘCZNYM wykonuje się podczas testowania kabla dwużyłowego lub po testowaniu w trybie AUTOMATYCZNYM kabla wielożyłowego.

Celem badania jest zlokalizowanie niejednorodności w badanej parze. Testowanie w trybie RĘCZNYM polega na porównaniu wyników testu jednej pary przewodów z różnych końców kabla.

7.4.2. SPRAWDZANIE KABLA WIELOŻYŁOWEGO

1. Sprawdź kabel w trybie AUTOMATYCZNYM.. Określ strukturę (poziomy odpowiedzi w różnych parach i odległości do niejednorodności z maksymalnymi poziomami odpowiedzi).
2. Porównaj uzyskaną strukturę ze strukturą odniesienia tego typu kabla.
3. Jeśli nie ma różnic w strukturach, test jest zakończony.
4. Jeśli w powstałej strukturze występują anomalie, znajdź parę lub przewód z wadą. Spróbuj zidentyfikować wadę.
5. W trybie RĘCZNYM przetestuj wadliwą parę (lub pary z uszkodzonym przewodem), podłączając się na przemian z obu stron kabla.
6. Przeanalizuj wyniki otrzymane w trybie RĘCZNYM i określ odległość do niejednorodności.
7. Za pomocą lokalizatora kabli, zwykłego NLJD lub innego sprzętu zlokalizuj miejsce podłączenia do kabla urządzenia podsłuchowego.

7.4.3. SPRAWDZANIE KABLA DWUPRZEWODOWEGO (JEDNA PARA) W TRYBIE RĘCZNYM

1. Podłącz Analizator do jednego z końców sprawdzanego kabla.
2. W trybie RĘCZNYM wykonaj pomiary do tabeli SET 1.

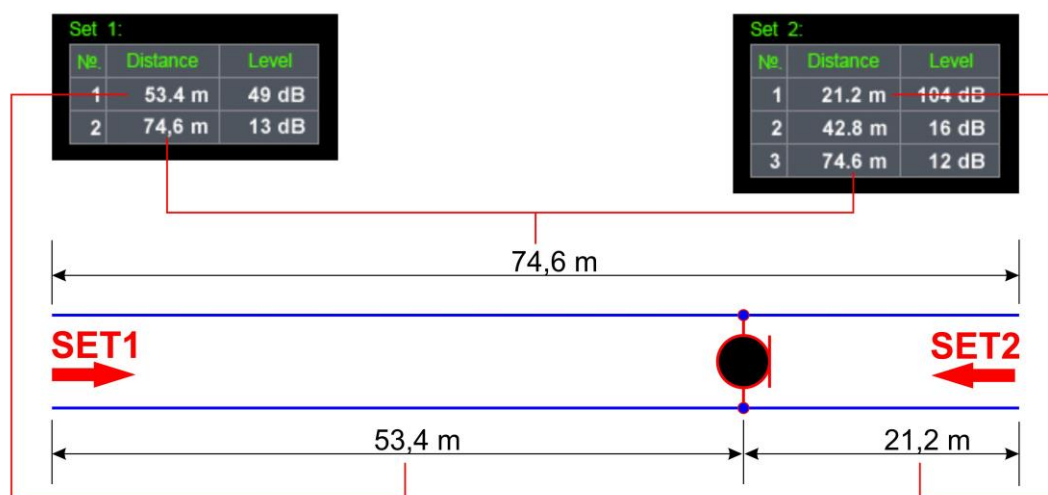
3. Nie opuszczając trybu RĘCZNEGO, podłącz Analizator do drugiego końca kabla i wykonaj pomiary do tabeli SET 2.
4. Przeanalizuj wyniki obu pomiarów. Jeżeli wartości są takie same, test jest zakończony.
5. Jeżeli wartości są różne, ustal odległość do niejednorodności wykrytej bliżej niż odległość do końca kabla

Przykład analizy wyników testu w trybie RĘCZNYM pokazano na Rys. 60.

W obu tabelach zmierzona odległość do dalekiej niejednorodności wynosi 74,6 m. Poziom odpowiedzi jest w przybliżeniu taki sam w obu cyklach pomiarowych (13 dB i 12 dB). Ta niejednorodność jest końcem kabla. Długość kabla wynosi 74-75 m.

Podczas pierwszego cyklu pomiarowego wykryto niejednorodność w odległości 53,4 m. Poziom odpowiedzi z tej niejednorodności przekracza poziom odpowiedzi od końca kabla. W drugim cyklu pomiarowym niejednorodność wykryto w odległości 21,2 m. Poziom odpowiedzi od niej jest bardzo duży (104 dB).

Wynika to z faktu, że niejednorodność została wykryta w niewielkiej odległości od punktu połączenia ST 301. Ponadto niejednorodność została wykryta w odległości 42,8 m przy niskim poziomie odpowiedzi (16 dB). Prawdopodobnie ta odpowiedź jest harmoniczną sygnału odbieranego w odległości 21,2m.



Rys.60

Biorąc pod uwagę zmierzoną długość linii, odpowiedź uzyskana w pierwszym cyklu pomiarowym w odległości 53,4 m i w drugim cyklu pomiarowym w odległości 21,2 m są odpowiedziami z tej samej niejednorodności.

Wniosek ten potwierdza dodanie zmierzonych odległości do niejednorodności w pierwszym i drugim cyklu: $21,2 \text{ m} + 53,4 \text{ m} = 74,6 \text{ m}$. (długość kabla).

7.4.4. PROCEDURA SPRAWDZANIA KABLA DWUPRZEWODOWEGO (POJEDYNCZEJ PARY)

1. Odłącz sprawdzany kabel od wszystkich urządzeń na jego drugim końcu;
2. Podłącz kabel do Analizatora w zależności od rodzaju kabla użyj schematów:

2A (Rys.4), 2C (Rys.5), 3A (Rys.6), 3C (Rys.7), 4A (Rys.8), 5A (Rys.9), 5B (Rys.10), 5C (Rys.11), 6A (Rys.13), 6D (Rys.16)

3. Włącz tryb REF.
4. Ustaw typ kabla i styki Przełącznika ("FUNC").
5. Ustaw Współczynnik Skrócenia ("F2").
6. Ustaw kursor w tabeli na wierszu odpowiadającym wybranej parze przewodów.
7. Włącz tryb RĘCZNY ("F1").
8. Kursorami wybierz aktywną tabelę SET 1.
9. Rozpocznij pomiary ("F3") i czekaj do zakończenia testu (wypełnienie wszystkich komórek tabeli).
10. Kursorami wybierz aktywną tabelę SET 2.
11. Odłącz kabel od Analizatora.
12. Nie wyłączając Analizatora, podłącz go do drugiego końca kabla.
13. Rozpocznij pomiary ("F3") and wait for test results (filling of cells of the table).
14. Porównaj i przeanalizuj wyniki obydwóch pomiarów.

Komunikaty w trybie RĘCZNYM:

No Data	nie wykonano pomiarów
Noise	silne zakłócenia w kablu Measuring
....	pomiary w trakcie wykonywania
> 3v!!!	napięcie w kablu przekracza dopuszczalną wartość
No defects	odpowiedź nie została odbierana (przewody są zbyt długie, zbyt duże tłumienie sygnału, tylko jeden przewód jest podłączony do wejścia ST301)

7.4.5. PROCEDURA SPRAWDZANIA KABLA WIELOŻYŁOWEGO

1. Odłącz sprawdzany kabel od wszystkich urządzeń na jego drugim końcu.
2. Podłącz kabel do Analizatora w zależności od rodzaju kabla użyj schematów:

2A (Rys.4), 2C (Rys.5), 3A (Rys.6), 3C (Rys.7), 4A (Rys.8), 5A (Rys.9), 5B (Rys.10), 5C (Rys.11)

3. Włącz tryb REF.
4. Ustaw typ kabla i styki Przełącznika ("FUNC").
5. Ustaw Współczynnik Skrócenia ("F2").
6. Włącz tryb AUTOMATYCZNY ("F4").
7. Porównaj uzyskaną strukturę ze strukturą odniesienia odpowiadającą danemu typowi kabla. Jeśli w wynikowej strukturze zostaną znalezione różnice, zidentyfikuj parę przewodów lub przewód, który jest źródłem anomalii.
8. Ustaw kursor tabeli w wierszu odpowiadającym interesującej parze przewodów.
9. Włącz tryb RĘCZNY ("F1")

Dalsz procedura jest taka sama jak opisana w poz. [7.4.3.](#)

Komunikaty w trybie AUTOMATYCZNYM:

Noise	wysoki poziom zakłóceń w testowanej parze
> 3v	napięcie w parze przekracza dopuszczalną wartość
0.0m	odpowiedź nie została odbierana (przewody są zbyt długie, zbyt duże tłumienie sygnału, tylko jeden przewód jest podłączony do wejścia ST301)
.....	pomiary w trakcie wykonywania

7.5. OPERACJA PODSTAWOWA #5

LOKALIZACJA WYKRYTYCH URZĄDZEŃ PODSŁUCHOWYCH

Jeśli podczas sprawdzania zostanie wykryta transmisja z urządzenia podsłuchowego, konieczna będzie jego lokalizacja.

W przypadku wykrycia niekodowanej transmisji urządzenia podsłuchowego można określić miejsce jego instalacji korzystając z generatora sygnału testowego PTS. Ta metoda lokalizacji nazywa się „metodą akustyczną” (poz. 7.5.1.).

Lokalizację urządzenia podsłuchowego (z zakodowanym kanałem transmisyjnym) lub nie działającego urządzenia podsłuchowego (zawierającego elementy półprzewodnikowe i połączone do kabla) wykonuje się za pomocą urządzenia **ST 400 „CAYMAN”** lub podobnego (poz. 7.5.2.).

7.5.1. AKUSTYCZNA METODA LOKALIZACJI

Zastosowanie metody akustycznej jest możliwe tylko wtedy, gdy wykryta zostanie niekodowana transmisja urządzenia podsłuchowego.

Aby wdrożyć tę metodę, wymagany jest udział dwóch osób. Jednaprzemieszcza PTS po pokoju, druga kontroluje poziom odbieranego sygnału akustycznego za pomocą ST 301.

Działania z PTS:

1. Włącz PTS i zmniejsz głośność
2. Przemieszczaj się powoli po pokoju przenosząc PTS

Działania operatora Analizatora:

1. Włącz tryb LFA lub WR (w zależności odt tego jaką transmisję wykryto)“.
2. Podłącz słuchawki. Kontroluj głośność zdemodulowanego sygnału
3. Nadzoruj głośność sygnału z PTS

Urządzenie podsłuchowe znajduje się w pobliżu miejsca skąd jakość odbieranego sygnału PTS jest najlepsza.

7.5.2. LOKALIZACJA Z UŻYCIEM ST301 I DETEKTORA ZŁACZ NIELINIOWYCH

Tym sposobem możliwe jest zlokalizowanie elektronicznego urządzenia podsłuchowego.

Potrzebne są dwie osoby. Jedna przesuwa głowicę NLJD wzdłuż badanego kabla, Druga, za pomocą Analizatora nasłuchuje sygnałów NLJD.

Przy oświetleniu przez NLJD urządzeń elektronicznych w pobliżu testowanego kabla, ale nie podłączonych do niego, operator NLJD odbiera odpowiedzi drugiej i trzeciej harmonicznej, a operator ST 301 nie naprawia żadnych sygnałów.

Jeśli NLJD oświetli urządzenie elektroniczne połączone do kabla, operator NLJD ustali nieliniowość.

Operator ST 301 usłyszy w słuchawkach charakterystyczny sygnał NLJD.

Miejsce, w którym obaj operatorzy wykrywają odpowiedzi, jest miejscem instalacji urządzenia podsłuchowego.

Ta metoda jest najbardziej skuteczna, gdy używany jest tryb NLJD ST 400 „CAYMAN” w trybie SEARCH.

Czynności operatora ST301:

1. Odłącz wszystkie urządzenia od badanej linii.
2. Podłącz testowany kabel do Analizatora.
3. Włącz Analizator.
4. Włącz tryb IFA.
5. Podłącz parę przewodów, na której wykryto obecność urządzenia podsłuchowego (LFA lub WR) wykryto podłączenie do kabla (NL lub REF).
6. Podłącz słuchawki. Kontroluj istnienie charakterystycznego sygnału NLJD „CAYMAN”, a w przypadku jego usłyszenia powiadom operatora NLJD.

Czynności operatora NLJD:

1. Włącz NLJD „CAYMAN” i uruchom tryb SEARCH.
2. Przesuwaj głowicę NLJD wzdłuż testowanego kabla..

8. OPROGRAMOWANIE

8.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

8.1.1. ZASTOSOWANIE

1. Konfiguracja Przełącznika Elektronicznego.
2. Sterowanie urządzeniem.
3. Analiza wyników testu w czasie rzeczywistym.
4. Zapis wyników testów w postaci graficznej i tekstowej.
5. W przypadku zastosowania trybów NLJD lub REF, zapisane wyniki można wykorzystać do analizy porównawczej w kolejnym teście tego samego kabla.
6. Aktualizacja oprogramowania systemowego.

8.1.2. WYMAGANIA

1. System operacyjny: Windows 7, 8, 10 (64 bit).
2. Wolna przestrzeń dyskowa: przynajmniej 1 Gb.
3. Dostępny port USB.
4. Zainstalowany MS Office.
5. Zainstalowane oprogramowanie graficzne do przeglądania zapisanych wyników.

8.1.3. INSTALACJA OPROGRAMOWANIA

Zestaw dystrybucyjny znajduje się w folderze „Prog_ST301” na pendrive. ([Rys.1, Poz. 5](#)).

INSTALACJA:

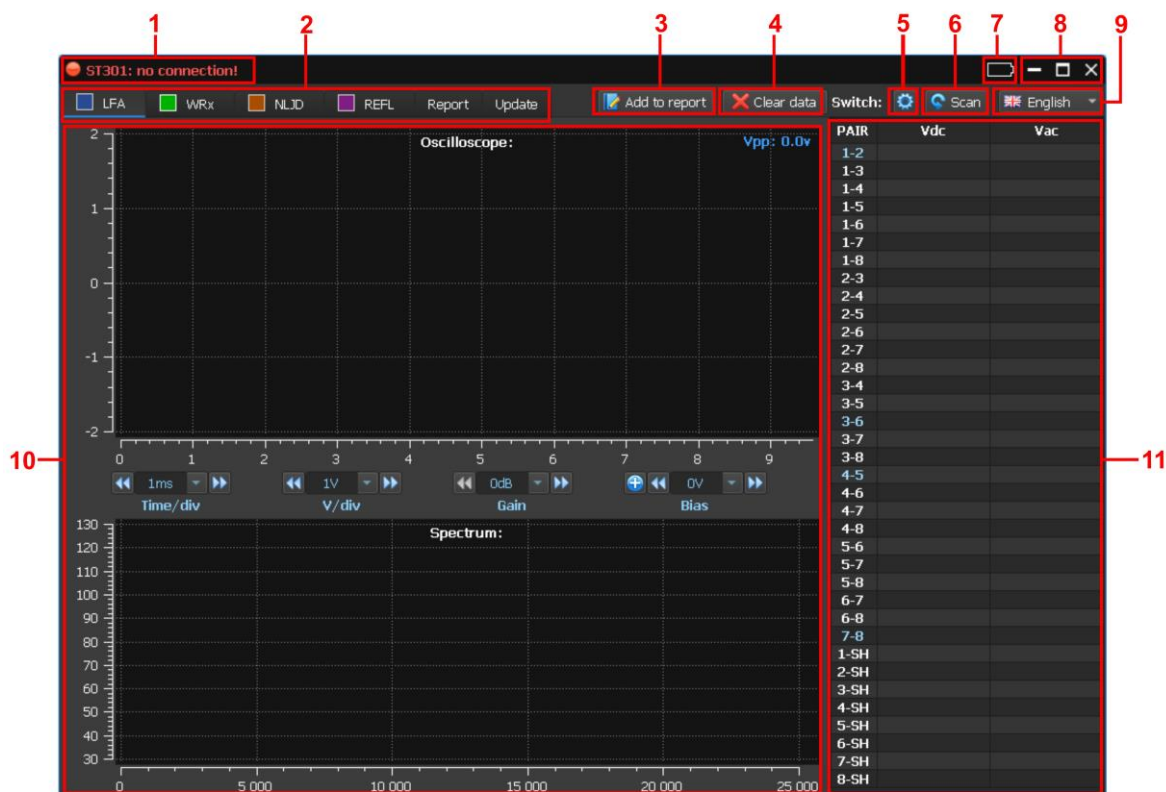
1. Skopiuj folder "Prog_ST301" na dysk twardy PC.
2. Zainstaluj dterownik ST 301 (uruchom plik CDM21228_Setup.exe).
3. Uruchom plik ST301.exe. Ekran PC pokazuje Rys.61. Komunikat na górnym pasku (Rys. 61, poz. 1) brzmi: "ST301: no connection!" (kolor czerwony).
4. Połącz jednostkę główną z PC za pomocą przewodu miniUSB ([Rys.1, poz. 6](#)). Zaczną pojawiać się naprzemienni komunikaty: "ST301: request to connect ..." (niebieski) i "ST301: no response!" (czerwony).
5. Włącz jednostkę główną. Pojawi się komunikat "ST301: connected" (Jednocześnie na pasku oknie aplikacji (Rys.61, poz. 1) i na ekranie ST 301.

Oprogramowanie na PC zainstalowano prawidłowo.

8.1.4. ACCUMULATOR CHARGE CONTROL

Po uruchomieniu oprogramowania, na wyświetlaczu ST301 widoczny jest jedynie ekran startowy ([Fig.20](#)). Nie ma na nim wskaźnika stanu akumulatora. Korzystamy więc ze wskaźnika na ekranie aplikacji (Rys.61, Poz. 7).

8.1.5. INTEREJS GRAFICZNY




Rys.61

Na Rys.61:

- 1 - Wskaźnik połączenia z PC
- 2 - przyciski, włączania trybów pracy, raportowania lub aktualizacji oprogramowania
- 3 - przycisk dodawania bieżącej informacji do raportu
- 4 - przycisk kasowania bieżących wyników testu (tworzenie nowego raportu)
- 5 - przycisk wł./wył. trybu konfiguracji Przełącznika Elektronicznego
- 6 - przycisk włączenia trybu AUTOMATYCZNEGO Przełącznika
- 7 - wskaźnik naładowania akumulatora
- 8 - kontrola okna aplikacji
- 9 - przełączanie języka interfejsu
- 10 - sterowanie i analiza wyników w wybranym trybie pracy
- 11 - okno informacyjne, gdzie, w zależności od wybranego trybu pracy, są wyświetlane:
 - wyniki pomiarów napięć DC/AC (tryb LFA)
 - wykryte sygnały (tryb WR)
 - poziomy odpowiedzi (tryb NLJD)
 - odległość do niejednorodności z maksymalnym poziomem odpowiedzi i poziom odpowiedzi(REF)

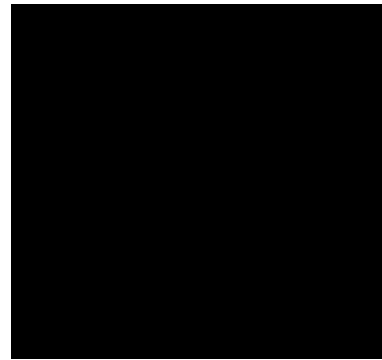
8.1.6. PRZEŁĄCZNIK ELEKTRONICZNY

Przełącznik używany jest we wszystkich trybach pracy, za wyjątkiem testowania sieci energetycznych (tryb WR). Oprogramowanie pozwala skonfigurować Przełącznik i zarządzać nim podczas automatycznego lub ręcznego testowania linii.

Włączenie ustawień, kliknij ikonę  (Rys.61, poz. 5). Na ekranie pojawi się okno ustawień.



Rys.62A



Rys.62B

W lewej części okna znajduje się menu do konfigurowania przełącznika podczas testowania kabla typu „skrętka” (ryc. 62A), po prawej stronie - kabla wielożyłowego (ryc. 62B).

W dolnej części okna znajduje się przycisk do podłączania (odłączania) ekranu kabla do przełącznika. Procedura konfiguracji przełącznika jest podobna do tej przedstawionej w punkci 4.

W celu wybrania typu kabla i numer styku, kliknij odpowiedni przycisk.

Ustawione parametry nie zmieniają się podczas przełączania urządzeń i pozostają do następnej korekcji lub wyłączenia analizatora.

Po zakończeniu ustawień, ponownie kliknij  (Fig.61, item 5).

W oknie (Rys. 61, poz. 11) wyświetlona będzie wybrana konfiguracja.

Pary niepodłączone są oznaczone kolorem szarym, podłączone pary są oznaczone kolorem białym, a połączone pary (dwa przewody z tej samej skrętki) są oznaczone kolorem niebieskim.

8.2. TRYB LFA

Włączenie trybu kliknięciem  Ekran PC pokazano na Rys.63.




Rys.63

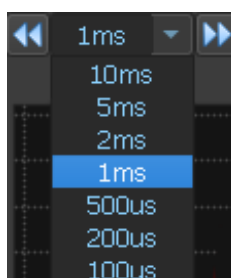
Na Rys.63:

- 1 - tryb LFA włączony
- 2 - OSCYLOSKOP
- 3 - przyciski skalowania osi pionowej oscyloskopu
- 4 - przyciski skalowania osi czasu oscyloskopu
- 5 - przyciski ustawienia wzmocnienia
- 6 - przyciski ustawienia napięcia zasilania (polaryzacji)
- 7 - ANALIZATOR WIDMA
- 8 - informacje o Przełączniku
- 9 - kursor tabeli (podłączona para przewodów)

8.2.1. SKALOWANIE OSI CZASU OSCYLOSKOPU

Skalowanie można wykonać dwoma metodami:

1. Kliknąć  (Rys.63, poz. 4). Pojawi się lista rozwijana:




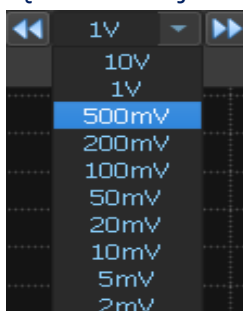
Wybierz odpowiednią wartość, klikając ją na liście. Wybrana wartość jest podświetlona

2. Użyj  (zmniejszenie) i u b  (zwiększenie) wartości.

8.2.2. SKALOWANIE OSI PIONOWEJ OSCYLOSKOPU

Skalowanie można wykonać dwoma metodami:

1. Kliknąć  (Rys.63, poz 3). Pojawi się lista rozwijana:




Wybierz odpowiednią wartość, klikając ją na liście. Wybrana wartość jest podświetlona

2. Użyj  (zmniejszenie) i u b  (zwiększenie) wartości.

8.2.3. USTAWIENIE WZMOCNIENIA

Ustawienie można wykonać dwoma metodami:

1. Kliknąć  (Rys.63, poz 5). Pojawi się lista rozwijana:



Wybierz odpowiednią wartość, klikając ją na liście. Wybrana wartość jest podświetlona

2. Użyj (zmniejszenie) i (zwiększenie) wartości.

8.2.4. USTAWIENIE NAPIĘCIA ZASILANIA

Ustawienie można wykonać dwoma metodami:

1. Kliknąć (Rys.63, poz 6). Pojawi się lista rozwijana:



Wybierz odpowiednią wartość, klikając ją na liście. Wybrana wartość jest podświetlona

2. Użyj (zmniejszenie) i (zwiększenie) wartości.

Aby zmienić polaryzację napięcia zasilania kliknij przycisk lub , umiejscowiony na lewo od przycisku . Jeżeli ustawione jest napięcie dodatnie, aktywny będzie przycisk .

Gdy ustawiono napięcie ujemne, przycisk będzie aktywny.

Wartość i polaryzacja napięcia zasilania wyświetlane są na zielono w oknie Przełącznika (Rys. 63, poz. 8). kolorem czerwonym oznaczono wartości napięcia w danej parze, przekraczające 3 V (DC). Wartości mniejsze od 3 V (DC) są wyświetlone na biało.

Uwaga! Jeśli podłączona para przewodów jest zasilana, a napięcie na niej przekracza 3 V (DC), wówczas zasilanie jej z ST301 nie jest możliwe. Widok ekranu pokazano na Rys. 64.

3-4	11.1 v	0.04 v
3-5	-11.2 v	0.02 v
3-6	-5.7 v	0.02 v
3-7		
3-8		
4-5	53.7 v	0.02 v
4-6	11.1 v	0.03 v
4-7		
4-8		
5-6	11.1 v	0.04 v

Rys.64

8.2.5. TRYB AUTOMATYCZNY

Aby włączyć tryb AUTOMATYCZNY, kliknij (Rys. 61, poz. 6). Podczas skanowania, zmierzone wartości napięcia stałego i przemiennego są wyświetlane w oknie Przełącznika (Rys. 61, poz. 10). Na każdej parze analizator zatrzymuje się na kilka sekund, aby operator mógł ocenić odebrany sygnał. Analiza sygnału jest przeprowadzana za pomocą oscylogramu, spektrogramu (na ekranie komputera) i informacji akustycznych (przez wbudowany głośnik lub słuchawki).

Aby zatrzymać skan, kliknij

8.2.6. TRYB RĘCZNY

Tryb ręczny służy do analizy sygnałów w określonej kombinacji przewodów. Aby ją podłączyć, kliknij odpowiedni wiersz w tabeli Przełącznika (Rys. 61, poz. 10). Wiersz tabeli zostanie podświetlony na niebiesko.

Możliwości podczas testowania w trybie ręcznym:

- ustawienie wzmocnienia;
- włączenie napięcia zasilania;
- skalowanie oscylogramu (osie czasu i wartości osi pionowej);
- pomiary parametrów sygnału (spektrogram) z użyciem markera.

Aby zmierzyć parametry sygnału za pomocą markera, należy ustawić go w oknie OSCYLOSKOPU (Rys. 63, poz. 2) lub w oknie ANALIZATORA WIDMA (Rys. 63, poz. 7)

Na ekranie PC zostaną wyświetlone:

- w oknie OSCYLOSKOPU – napięcie i parametry czasowe;
- w oknie ANALIZATORA WIDMA – wartości częstotliwości i poziomu.

8.2.7. TRYB RAPORTU (INFORMACJE OGÓLNE)

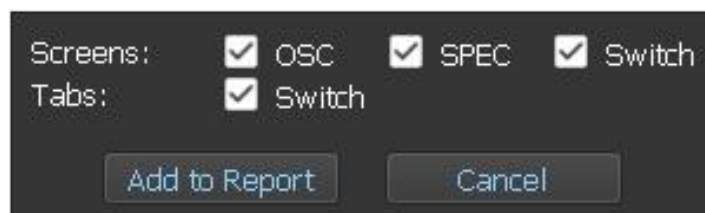
Tryb przeznaczony jest do zachowywania informacji graficznych i tabelarycznych dotyczących testu, na dysku twardym komputera. Informacje graficzne (zrzuty ekranu oscylogramu, spektrogramu i tablicy przełączników) są zapisywane w plikach w formacie PNG.

Dane tabelaryczne są zapisywane w plikach w formacie MS Excel.

Zapisane informacje można wykorzystać jako załączniki do dokumentów, które są wykonywane po sprawdzeniu.

8.2.7.1. CREATING FILES

Tworzenie Raportu, kliknij  Add to report. Wyświetlone zostanie menu (Rys. 65) z listą informacji, które mogą zostać zapisane. Listy różnią się w zależności od trybu pracy.



Rys.65

Po wybraniu interesujących zrzutów ekranu (Screens) i tabel (Tabs) i kliknięciu "Add to Report", program utworzy pliki z odpowiednimi nazwami i rozszerzeniami.

Przykładowe nazwy plików:**Tryb LFA. Zrzut ekranu oscyloskopu (plik PNG):****lfa_osc_4-5_120901.png**

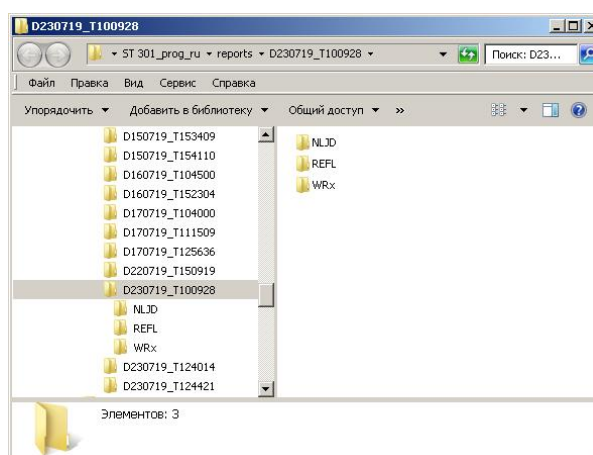
lfa – tryb LFA;
 osc – oscylogram;
 4-5 – podłączona para przewodów;
 120901 – czas utworzenia pliku (GGMMSS).

Tryb REF. Tabela Przełącznika (plik MS Excel):**ref_sw_120901.xlsx**

ref – tryb REF;
 sw – Przełącznik;
 120901 – czas utworzenia pliku (GGMMSS).


8.2.7.2. Zapisanie plików

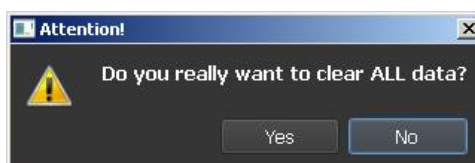
Pliki są zapisywane w folderze wielopoziomowym „raportów,” w katalogu głównym „ST 301_prog” (Rys. 66).

**Rys.66**

Pliki stworzone w trybach LFA, WR, REF i NLJD są zapisywane, oczywiście, w folderach "LFA", "WRx", "REF", "NLJD".

Znajdują się one w folderze wyższego poziomu. Nazwa tego folderu domyślnie ma format „Dddmmrr_Tggmmss” („ddmmrr” - data utworzenia folderu, „ggmmss” - godzina utworzenia folderu). W tym folderze zapisywane są wszystkie pliki utworzone od momentu uruchomienia oprogramowania do momentu wyjścia (w ramach jednej sesji).

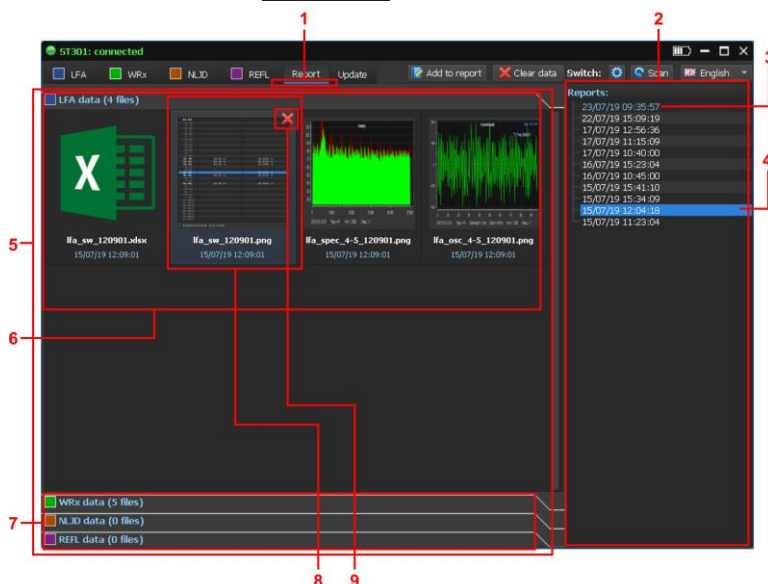
Wciśnięcie  Clear data , wymusza zakończenie danej sesji. W takim przypadku wcześniej zapisane informacje można usunąć (wyczyścić wszystkie dane) po potwierdzeniu żądania:



Zaleca się rozpoczęcie nowej sesji podczas testowania następnego kabla/linii (jeden kabelek na jedną sesję).

8.2.7.3. DZIAŁANIA NA PLIKACH

Aby zobaczyć zapisane pliki, kliknij **Report** (Rys.67, poz. 1).



Rys.67

Na Rys.67:

- 1 - Tryb RAPORT włączony
- 2 - lista zapisanych sesji
- 3 - bieżąca sesja
- 4 - przeanalizowane sesje (zapisane poprzednio)
- 5 - informacje o przeanalizowanej sesji
- 6 - zrzuty ekranu i tabele zapisane w folderze trybu pracy
- 7 - inne foldery innych trybów pracy
- 8 - aktywny plik
- 9 - przycisk kasowania aktywnego pliku

Po prawej stronie ekranu znajduje się lista zapisanych sesji. Nazwa sesji odpowiada dacie i godzinie utworzenia. Pierwszy na liście to folder bieżącej sesji (podświetlony na niebiesko). Inne foldery są uporządkowane w kolejności malejącej od daty ich utworzenia. Aby wyświetlić informacje o zapisanej sesji, kliknij odpowiedni folder.

Po lewej stronie ekranu będą wyświetlone (Rys.67, poz 5):

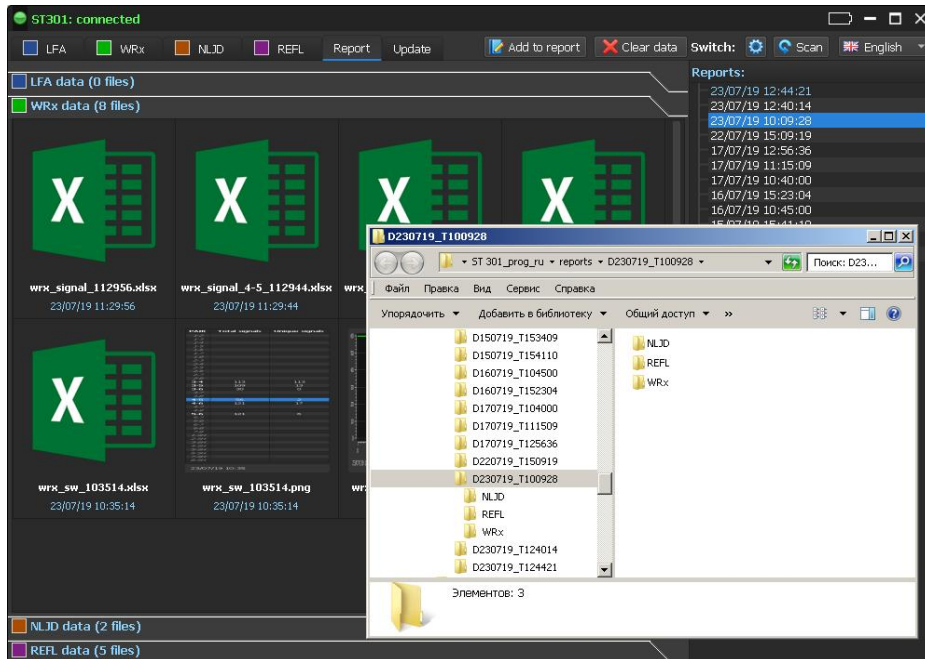
- zrzuty ekranu i tabele zachowane dla danego trybu pracy (Rys.67, poz. 6). Na Rys. 67 - LFA
- trzy zakładki do wyświetlania informacji o innych trybach pracy (Rys.67, poz. 7)

Aby wyświetlić informacje w tych folderach, kliknij odpowiedni folder. Aby wyświetlić plik, kliknij dwukrotnie plik.

W celu skasowania pliku, naciśnij «X» i potwierdź kasowanie.



Istnieje możliwość pracy z plikami w Eksploratorze Windows. Aby to zrobić, kliknij dwukrotnie jedną z sesji (Rys. 67, poz. 2) i przejdź do żądanego folderu (Rys. 68).



Rys.68

8.2.8. TRYB RAPORTU (LFA)



Rys.69

Podczas pracy w trybie LFM można zapisać (Rys.69):

1. Informacje graficzne w formacie PNG ("Screen"):
 - zrzut ekranu oscyloskopu (check box "OSC")
 - zrzut ekranu analizatora widma (check box "SPEC")
 - zrzut ekranu tabeli Przełącznika (check box "Switch")
2. Tabelę Przełącznika jako plik MS Excel (check box "Switch").

Przykładowe nazwy plików:**1. Zrzut ekranu oscyloskopu (plik PNG):****lfa_osc_4-5_120901.png**

lfa – tryb LFA;
osc – oscylogram;
4-5 – podłączona para przewodów;
120901 – czas utworzenia pliku (ggmmss).

2. Zrzut ekranu analizatora widma (plik PNG):**lfa_spec_4-5_120901.png**

lfa – tryb LFA;
spec- spektrogram;
4-5 – podłączona para przewodów;
120901 – czas utworzenia pliku (ggmmss).

3. Zrzut ekranu tabeli Przełącznika (plik PNG):**lfa_sw_120901.png**

lfa – tryb LFA;
sw – Switch (Przełącznik);
120901 – czas utworzenia pliku (ggmmss).

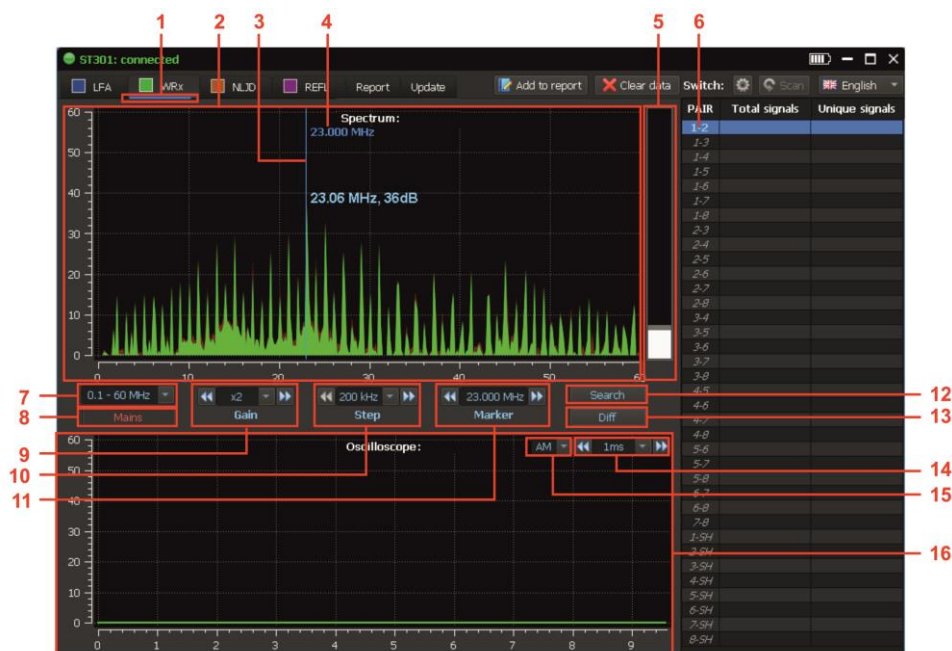
4. Tabela Przełącznika (MS Excel file):**lfa_sw_120901.xlsx**

lfa – tryb LFA;
sw – Switch (Przełącznik);
120901 – czas utworzenia pliku (ggmmss).

Po kliknięciu "Add to Report" pliki zostaną zapisane na dysku PC.

8.3. TRYB WR

Aby go włączyć, kliknij  Ekran PC pokazano na RYs. 70.



Rys.70

Na Rys.70:

- 1 - tryb WR włączony
- 2 - ANALIZATOR WIDMA
- 3 - marker
- 4 - wartość częstotliwości na pozycji markera
- 5 - wskaźnik poziomu sygnału
- 6 - podłączona para przewodów
- 7 - przyciski ustawiania zakresu częstotliwości
- 8 - przyciski ustawiania typu kabla
- 9 - przyciski ustawiania wzmacnienia
- 10 - przyciski ustawiania kroku skanowania
- 11 - przyciski kontroli częstotliwości i markera
- 12 - wł./wył. trybu AUTOMATYCZNEGO
- 13 - wł./wył. trybu RÓŻNICOWEGO
- 14 - przyciski skalowania osi czasu OSCYLOSKOPU
- 15 - demodulator (AM/FM)
- 16 - OSCYLOSKOP

Tryby pracy:

- ANALIZATOR WIDMA;
- OSCYLOSKOP;
- tryb RÓŻNICOWY;
- tryb AUTOMATYCZNY;
- OBSŁUGA PRZEŁĄCZNIKA;
- TWORZENIE RAPORTÓW

8.3.1. USTAWIENIE TYPU LINII

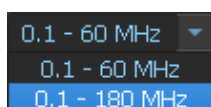
Tryb WR przeznaczony jest do testowania linii energetycznych i niskoprądowych. Po włączeniu, domyślny typ linii, to linie energetyczne: "Power mains" (Rys.70, poz. 8). Podłączona jest para kontaktów "1-2". Wszystkie funkcje Przełącznika są zablokowane.

Aby zmienić typ linii, kliknij  (Rys.70, poz. 8).

Przycisk się zmieni na formę:  Wszystkie funkcje Przełącznika będą dostępne

8.3.2. USTAWIENIE ZAKRESU CZĘSTOTLIWOŚCI

Kliknij  (Rys.70, poz. 7). Pojawi się lista rozwijana wyglądająca jak niżej :



Wybierz wartość, klikając odpowiednie pole

8.3.3. USTAWIENIE WZMOCNIENIA

Wzmocnienie można ustawić dwoma metodami:

1. Kliknij  (Rys.70, poz. 9). Pojawi się lista rozwijana wyglądająca jak niżej :



Wybierz wartość, klikając odpowiednie pole

2. Użyj  (zmniejsz wartość) i  (zwiększ wartość).

8.3.4. ANALIZATOR WIDMA

Po włączeniu trybu WR, tryb ANALIZATORA SPECTRUM jest ustawiany automatycznie (do analizy sygnałów w wybranym zakresie częstotliwości). Sygnały wykryte podczas ostatniego cyklu skanowania są wyświetlane na zielono. Kolor bordowy wyświetla maksymalne poziomy sygnał wykrytego przez cały czas działania ANALIZATORA WIDMA.

USTAWIENIE SKOKU SKANOWANIA

Wzmocnienie można ustawić dwoma metodami:

1. Kliknij  (Rys.70, poz. 9). Pojawi się lista rozwijana wyglądająca jak niżej :



Wybierz wartość, klikając odpowiednie pole

2. Użyj  (zmniejsz wartość) i  (zwiększ wartość).

Krok skanowania określa zakres obserwowany na ANALIZATORZE WIDMA:

- krok skanowania 200 kHz - zakres 60 MHz (szerokie pasmo);
- krok skanowania 100 kHz - zakres 30 MHz;
- krok skanowania 50 kHz - zakres 15 MHz (wąskie pasmo).

Pod zmianie kroku skanowania ANALIZATOR WIDMA jest skalowany (częstotliwościowo) w stosunku do pozycji markera (Rys. 70, poz. 3), która jest zawsze środkiem nowego zakresu.

KONTROLA MARKERA

Istnieją dwie metody kontroli markera (Rys.70, poz. 3):

1. Użyj  (zmniejsz wartość) i  (zwiększ wartość). (Rys.70, poz 11). Pozycja markera zmieni się dostosowując do ustwionego kroku skanowania.

2. Klikając na obszar ekranuANALIZATORA WIDMA (Rys.70, poz 2).

Częstotliwość na pozycji markera pokazana jest na wskaźniku (Rys.70, pozycje 4 i 11).

8.3.5. TRYB RÓŻNICOWY

W trybie RÓŻNICOWYM, poziomy wykrytych wcześniej sygnałów są przyjmowane jako „0”.

Na ekranie SPECTRUM ANALYZER wyświetlane są tylko sygnały o poziomie przekraczającym poprzednio zarejestrowany (widmo różnicowe).

Możliwe jest dostosowanie parametrów i kontrola ANALIZATORA WIDMA.

Aby włączyć tryb, kliknij  (Rys. 70, poz. 13).

Przycisk zmieni formę 

Sygnały wykryte w ostatnim cyklu skanowania są oznaczone kolorem fioletowym. Kolor oliwkowy wyświetla maksymalne poziomy sygnału odbierane przez cały czas pracy (od momentu włączenia trybu RÓŻNICOWEGO).

Aby wyłączyć tryb, kliknij 

8.3.6. OSCYLOSKOP

W trybie OSCYLOSKOPYU, sygnał analizowany jest na stałej częstotliwości, której wartość wyświetlana jest na wskaźnikach (Rys. 70, poz. 4 i poz. 11).

Analiza jest przeprowadzana przez obserwację oscylogramu i odsłuch zdemodulowanego sygnału.

Możliwa jest zmiana podstawy czasu OSCYLOSKOPU i zmiana rodzaju modulacji (AM / FM).

Aby włączyć OSCYLOSKOP lub ANALIZATOR WIDMA, kliknij odpowiedni obszar ekranu (Rys. 70, poz. 16 i poz. 2).

SKALOWANIE PODSTAWY CZASU OSCYLOSKOPU

Skalowanie można wykonać dwoma metodami:

1. Kliknij  (Rys.70, poz. 14). Pojawi się lista rozwijana wyglądająca jak niżej :

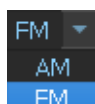


Wybierz wartość, klikając odpowiednie pole

2. Użyj  (zmniejsz wartość) i  (zwiększ wartość).

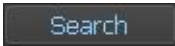
PRZEŁĄCZENIE DEMODULATORA

1. Kliknij  (Rys.70, poz. 14). Pojawi się lista rozwijana wyglądająca jak niżej :



Wybierz wartość, klikając odpowiednie pole

8.3.7. TRYB AUTOMATYCZNY

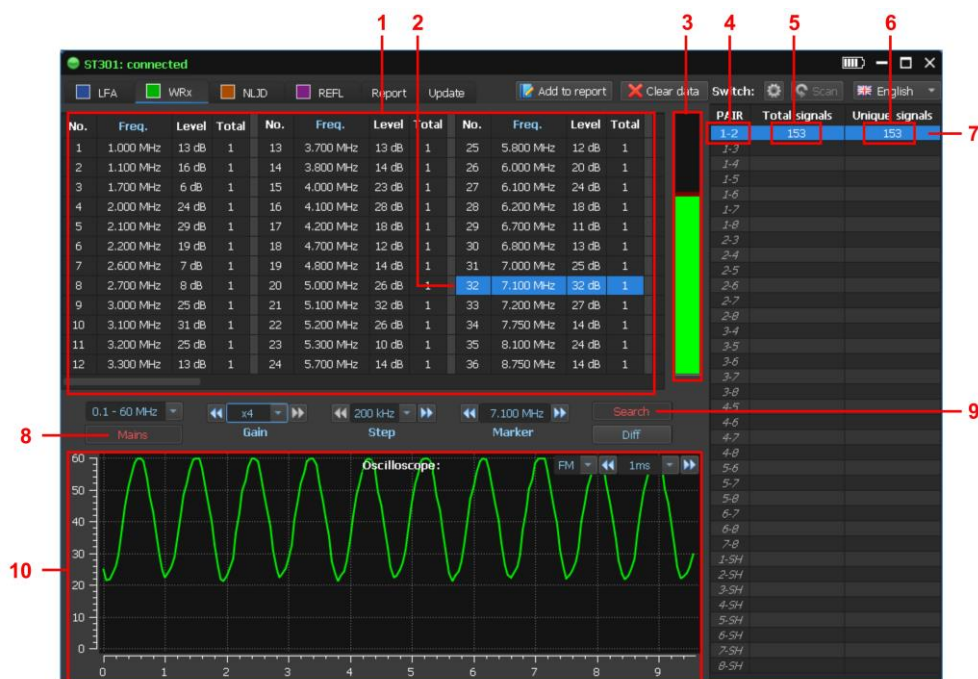
W trybie AUTOMATYCZNYM generowana jest lista sygnałów, których poziomy przekraczają próg detekcji adaptacyjnej. Aby go włączyć, kliknij  (Rys. 70, poz. 12).

Przycisk przyjmie formę: . Aby wyłączyć tryb, kliknij przycisk ponownie.

Testowanie w trybie AUTOMATYCZNYM jest wykonywane:

1. w ustawionym zakresie obserwacji;
2. biorąc pod uwagę wyniki uzyskane w trybie RÓŻNICOWYM (jeżeli włączenia dokonano z trybu RÓŻNICOWEGO);
3. tylko w podłączonej parze przewodów.

Ekran pokazano na Rys. 71.



Rys.71

Na Rys.71:

- 1 - tabela wykrytych sygnałów
- 2 - kursor tabeli
- 3 - wskaźnik poziomu sygnału (na pozycji kursora tabeli)
- 4 - podłączona para przewodów
- 5 - ilość sygnałów wykrytych na podłączonej parze przewodów
- 6 - ilość sygnałów wykrytych tylko na tej parze przewodów
- 7 - wiersz tabeli Przełącznika (podłączona para przewodów)
- 8 - rodzaj testowanej linii/kabla
- 9 - wskaźnik trybu AUTOMATYCZNEGO
- 10 - OSCYLOSKOP

Uwaga! Jeśli po włączeniu TRYBU AUTOMATYCZNEGO nie ma sygnałów w zadanym zakresie częstotliwości, na ekranie pojawia się komunikat „**Nothing Found**”.

TABELA PRZEŁĄCZNIKA (W TRYBIE AUTOMATYCZNYM)

W trybie AUTOMATYCZNYM w tabeli PRZEŁĄCZNIKA podano:

- 1. Podłączona parę przewodów (Rys. 71, poz. 4).
- 2. Całkowitą ilość sygnałów wykrytych w podłączonej parze przewodów (Rys. 71, poz. 5).
- 3. Ilość sygnałów wykrytych wyłącznie w podłączonej parze przewodów (Rys. 71, poz. 6).

Podczas testowania linii energetycznych testowana jest tylko jedna para, więc całkowita liczba wykrytych sygnałów i liczba sygnałów wykrytych w tej parze są takie same. Podczas testowania kabli wielożyłowych (niskoprądowych) wskaźniki te są różne.

TABELA WYKRYTYCH SYGNAŁÓW

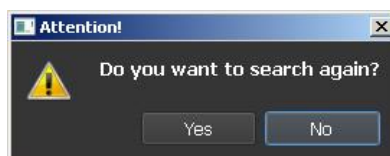
Tabela wykrytych sygnałów (Rys. 71, poz. 1) wyświetla:

1. ilość wykrytych sygnałów,
2. częstotliwość wykrytych sygnałów,
3. detected signal levelpoziom wykrytych sygnałów
4. ilość par przewodów, w których sygnał jest wykrywany przy tej częstotliwości. Podczas testowania sieci energetycznej parametr ten wynosi „1”, ponieważ testowana jest tylko jedna para.

Aby dostroić się do częstotliwości wykrytego sygnału, kliknij odpowiedni wiersz tabeli. Na ekranie zostanie wyświetlony oscylogram zdemodulowanego sygnału (Rys. 71, poz. 10)

Zmieniając krok skanowania i kontrolując marker, można dostroić częstotliwość analizowanego sygnału. Aby wyłączyć tryb AUTOMATYCZNY, kliknij  (Rys. 71, poz. 9).

Jeśli tryb AUTOMATYCZNY zostanie później ponownie włączony (pod warunkiem, że sygnały zostały wcześniej wykryte), na ekranie pojawi się żądanie:

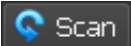


Po potwierdzeniu („Yes”) informacje w tabeli dotyczące wcześniej wykrytych sygnałów zostaną zaktualizowane. W innym przypadku („No”) na ekranie pojawi się tabela z poprzednio otrzymanymi danymi.

8.3.8. ZASTOSOWANIE TESTÓW LINII NISKOPRĄDOWYCH

Kable niskoprądowe są z reguły kablami wielożyłowymi. Należy przetestować wszystkie kombinacje par przewodów.

Algorytm testowania linii niskoprądowych:

1. Wybierz rodzaj testowanej linii ([poz. 8.3.1](#)) "low-current". Po tym będą dostępne wszystkie możliwości Przełącznika
2. Skonfiguruj Przełącznik ([poz. 8.1.6](#)).
3. Wybierz zakres częstotliwości ([poz. 8.3.2](#)).
4. Ustaw wzmocnienie ([poz. 8.3.3](#)).
5. Kliknij . Analizator przetestuje wszystkie kombinacje par przewodów. W tabeli Przełącznika wyświetlą się informacje o ilości wykrytych w każdej parze sygnałów (całkowita liczba sygnałów i liczba „unikalnych” sygnałów).
6. Ustaw kursor tabeli na pierwszej podłączonej parze. Przeanalizuj sygnał ANALIZATOREM WIDMA i OSCYLOSKOPEM.
7. Jeżeli potrzeba, włącz tryb AUTOMATYCZNY ([poz. 8.3.7](#)) i analizuj wykryte sygnały.

Zgodnie z tym algorytmem konieczne jest sprawdzenie wszystkich podłączonych par.

Uwaga! Podczas testowania linii niskoprądowych w tabeli trybu AUTOMATYCZNEGO sygnały mogą być oznaczone na czerwono lub zielono.

Zazwyczaj niebezpieczne i podejrzanе sygnały są zaznaczone na czerwono, a sygnały inne niż niebezpieczne na zielono. Sygnały o tych samych częstotliwościach wykrytych w innych parach są automatycznie oznaczane tym samym kolorem.

Ta procedura skraca czas skanowania, ponieważ nie ma potrzeby sprawdzania już zaznaczonych sygnałów. Aby zaznaczyć sygnał, kliknij dwukrotnie wiersz tabeli. Kolor zmieni się kolejno z białego na zielony, a następnie na czerwony. Podczas tworzenia raportu w tabeli wykrytych sygnałów oznaczenie jest brane pod uwagę (poz. 8.3.9).

8.3.9. TRYB RAPORTU

Aby generować raport kliknij  Na ekranie pojawi się menu (Rys. 72) z listą możliwych do zapisania, informacji.



Rys.72

Po wybraniu zrzutu ekranu (Screens) i tabeli(Tabs) oraz kliknięciu , program wygeneruje pliki raportu.

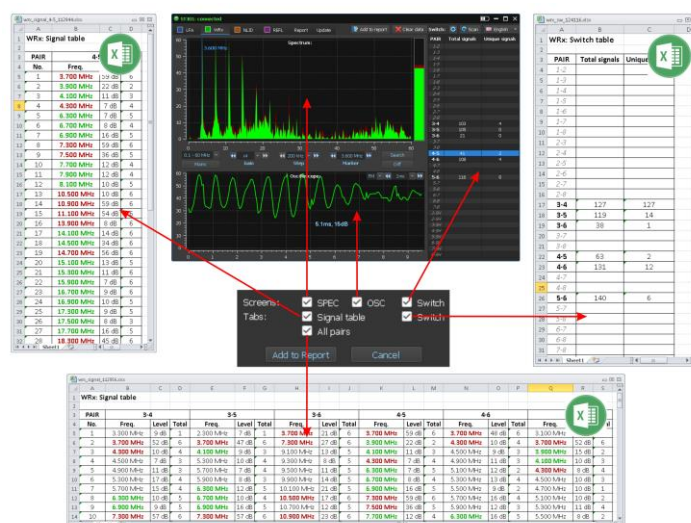
Podczas pracy w trybie WR, możliwy jest zapis (Rys.73):

1. Informacji graficznych w formacie PNG ("Screen"):

- zrzut ekranu oscyloskopu ("OSC" check box)
- zrzut ekranu spektrogramu ("SPEC" check box)
- zrzut ekranu tabeli Przełącznika ("Switch" check box)

2. Tabele z danymi w formacie MS Excel ("Tabs"):

- Dane tabeli Przełącznika ("Switch" check box)
- lista wykrytych na parze sygnałów ("Signal table" check box)
- lista wszystkich wykrytych sygnałów ("All pairs" check box)



Rys.73

Przykłady nazw plików:**1. zrzut ekranu oscyloskopu (plik PNG):****wrx_osc_4-5_120901.png**

wrx – tryb WR;
osc – oscylogram;
4-5 – podłączona para przewodów;
120901 – czas utworzenia pliku (ggmmss).

2. zrzut ekranu analizatora widma (plik PNG):**wrx_spec_4-5_120901.png**

wrx – tryb WR;
spec– spektrogram;
4-5 – podłączona para przewodów;
120901 – czas utworzenia pliku (ggmmss).

3. zrzut ekranu tabeli Przełącznika (plik PNG):**wrx_sw_120901.png**

wrx – tryb WR;
sw – Switch (Przełącznik);
120901 – czas utworzenia pliku (ggmmss).

4. Dane tabeli Przełącznika (plik MS Excel):**wrx_sw_120901.xlsx**

wrx – tryb WR;
sw – Switch (Przełącznik);
120901 – czas utworzenia pliku (ggmmss).

5. Lista sygnałów wykrytych na jednej parze (plik MS Excel):**wrx_signal_3-6_121317.xlsx**

wrx – tryb WR;
signal – lista sygnałów;
3-6 –podłączona para przewodów;
120901 – czas utworzenia pliku (ggmmss).

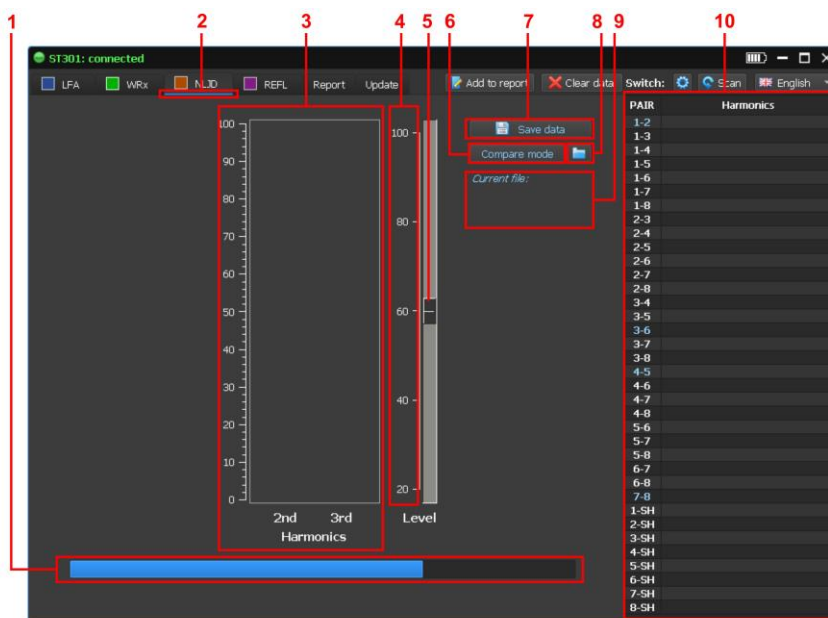
6. Listaw wszystkich sygnałów wykrytych na wszystkich parach przewodów (plik MS Excel):**wrx_signal_121317.xlsx**

wrx – tryb WR;
signal – lista sygnałów;
120901 – czas utworzenia pliku (ggmmss).

Zapisane pliki znajdują się w folderze „WRx” odpowiedniej sesji. Aby go wyświetlić, kliknij zakładkę „WRx Data” ([Rys.68](#)). Praca z plikami jest opisana w [poz. 8.2.7.3](#).

8.4. TRYB NLJD

Aby włączyć tryb NLJD, kliknij  Ekran PC pokazano na Rys.74.




Rys.74

Na Rys.74:

- 1 - Wskaźnik przebiegu kalibracji
- 2 - tryb NLJD włączony
- 3 - wskaźnik poziomów drugiej i trzeciej harmonicznej
- 4 - skala amplitudy sygnału próbkującego (w % poziomu maksymalnego)
- 5 - pasek przewijania suwaków ustawiania poziomu sygnału próbkującego
- 6 - przycisk włączania trybu PORÓWNIANIA
- 7 - przycisk zapisu parametrów i wyników testu
- 8 - przycisk załadowania zapisanych parametrów i wyników testu
- 9 - informacja o pobieranym pliku używanym do porównania
- 10 - tabela Przełącznika

Po włączeniu trybu, kalibracja NLJD następuje w ciągu kilku sekund. Proces ten pokazany jest na wskaźniku (Rys. 74, poz. 1). Po jej zakończeniu tryb NLJD jest gotowy do działania.

8.4.1. PROCEDURA OPERACYJNA

1. Skonfiguruj Przełącznik odpowiednio do typu testowanego kabla ([poz. 8.1.6](#)).
2. Ustaw poziom sygnału próbkującego, przesuwając suwak (Rys. 74, poz. 5) do wymaganej pozycji. Jeżeli długość testowanego kabla przekracza 100 m, wskazane jest ustawienie poziomu sygnału próbkującego na więcej niż 60%
3. Kliknij  Przełącznik po kolei łączy wszystkie kombinacje przewodów, dostarcza im sygnał próbkujący i ustala poziomy odpowiedzi na częstotliwościach drugiej i trzeciej harmonicznej. Informacje graficzne o poziomach odpowiedzi są wyświetlane w tabeli

Przełącznika (Rys. 75, poz. 1) przy każdej testowanej parze. Caerwony - poziom drugiej harmoniczej, niebieski - trzeciej. Skan się kończy po sprawdzeniu wszystkich kombinacji par przewodów.

4. Aby zobaczyć powiększony obraz odpowiedzi (Rys. 75, pozycje 3 i 4), ustaw kursor tabeli (Rys. 75, poz. 2) na wierszu wymaganej pary przewodów.

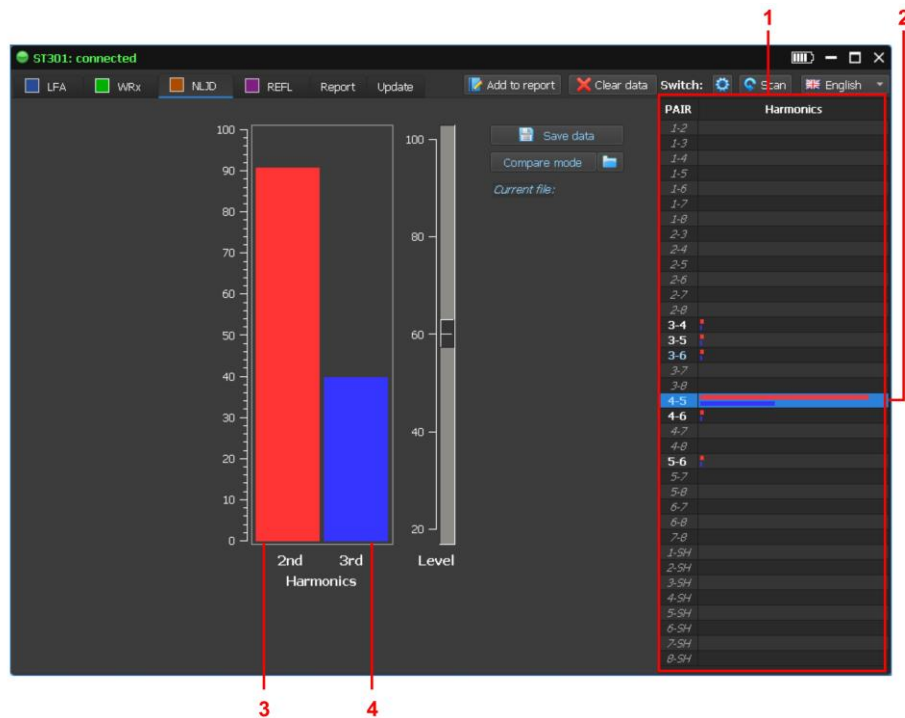


Fig.75

Uwaga! Jeżeli w dowolnej parze przewodów jest obecne napięcie przekraczające 3 V, doprowadzenie sygnału próbkowania do tej pary jest zablokowane. W odpowiednim wierszu pojawia się komunikat: **>3V**


8.4.2. ZAPIS WYNIKÓW TESTU

Wyniki testu i bieżące parametry NLJD można zapisać na komputerze ako plik z rozszerzeniem **.nljd**

ZAPISANE DANE:

- ustawienia Przełącznika,
- poziom sygnału próbkującego,
- poziom odpowiedzi na częstotliwościach 2 i 3 harmoniczej dla wszystkich kombinacji par.

Podczas ponownego testowania tego kabla informacje te zostaną wykorzystane do porównania z wynikami bieżącego testu.

Aby zapisać, kliknij  Save data (Rys. 74, poz. 7). Na ekranie pojawi się okno do wprowadzania komentarzy. Zaleca się podanie danych identyfikacyjnych testowanego kabla oraz poziomu sygnału próbkowania.


The dialog box has a label 'Comment:' followed by a text input field containing 'TL: 456-54-32'. Below the input field are two buttons: 'Save' and 'Cancel'.

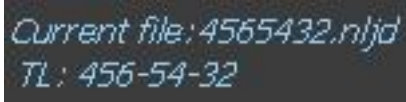
Data i godzina testu zostaną podane we właściwościach utworzonego pliku. Po wprowadzeniu komentarza kliknij „Save”. Plik jest zapisywany zgodnie ze standardową procedurą WIDOWS z lokalizacją i nazwą pliku.

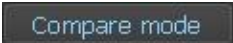
8.4.3. TRYB PORÓWNIANIA

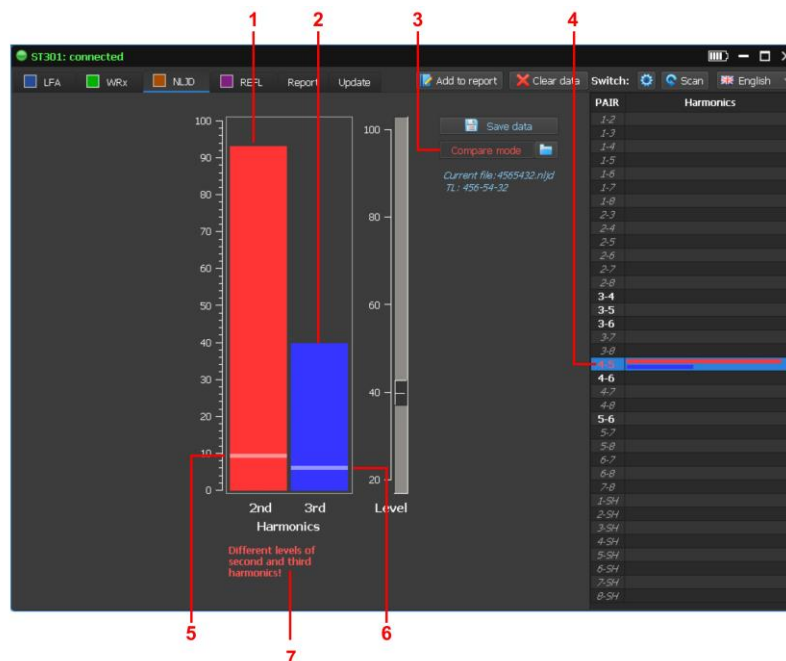
Tryb ten jest używany podczas okresowych testów tego samego obiektu w celu porównania wyników bieżącego testu z zapisanymi wynikami.

Procedura:

1. Załaduj zapisany plik, klikając  (Rys.74, poz. 8). Po załadowaniu wskaźnik (Rys..67, poz. 9) wyświetli nazwę pliku i wprowadzony komentarz.



2. Ustaw poziom sygnału próbkującego jak w komentarzu
3. Skonfiguruj Przełącznik odpowiednio do typu testowanego kabla. ([poz. 8.1.6](#)).
4. Rozpocznij skan ([poz. 8.4.1](#)).
5. po zakończeniu, kliknij  (Rys.67, poz. 6).



Rys.76

Kolor etykiety na przycisku (Rys. 76, poz. 3) zmieni się z niebieskiego na czerwony. W tabeli Przełącznika, pary przewodów, w których zmieniły się poziomy odpowiedzi (w stosunku do zapisanych), są podświetlone na czerwono (Rys. 76, poz. 4)

Gdy przestawisz kursor tabeli do tego wiersza, pojawią się informacje:

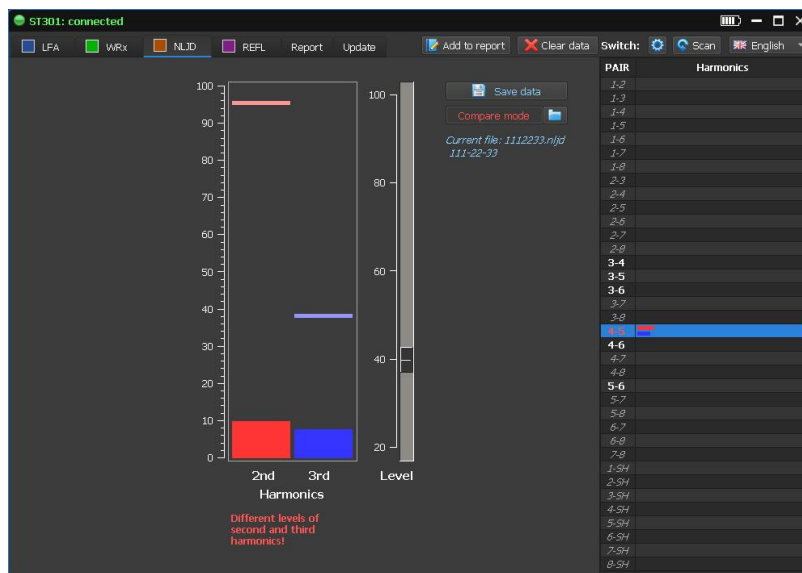
- zapisany poziom 2 i 3 harmonicznnej (Rys.76, pozycje 5 i odpowiednio 6) ;

- bieżący poziom 2 i 3 harmoniczej (Rys.76, pozycje 1 i odpowiednio 2). Komunikat o różnicach będzie wyświetlany jak na (Rys.76, poz. 7).

Rys. 76 pokazuje sytuację, w której bieżące poziomy drugiej i trzeciej harmoniczej w parze „4-5” znacznie przekraczają poprzednio zmierzone.

Może to być spowodowane pojawieniem się nieliniowości podczas podłączania jakiegoś urządzenia elektronicznego do badanego kabla.

Możliwa jest też sytuacja, że obecne poziomy odpowiedzi są mniejsze niż zmierzone poprzednio (Rys.77).



Rys.77

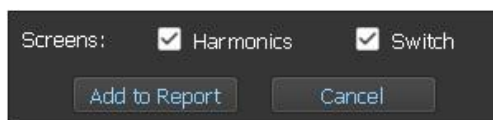
Uwaga! Jeśli poziom sygnału próbkującego nie odpowiada poziomowi w zapisanym pliku, po włączeniu trybu porównania na ekranie pojawia się komunikat:

Different levels of the probing signal (in the file - <XX%>)


W takim przypadku ustaw poziom sygnału próbkującego odpowiadający zapisanemu poziomowi i ponownie wykonaj skanowanie.

8.4.4. TRYB RAPORTU

Aby stworzyć raport, kliknij . Na ekranie zostanie wyświetlone menu (Rys. 78) z listą informacji, które mogą być zapisane.



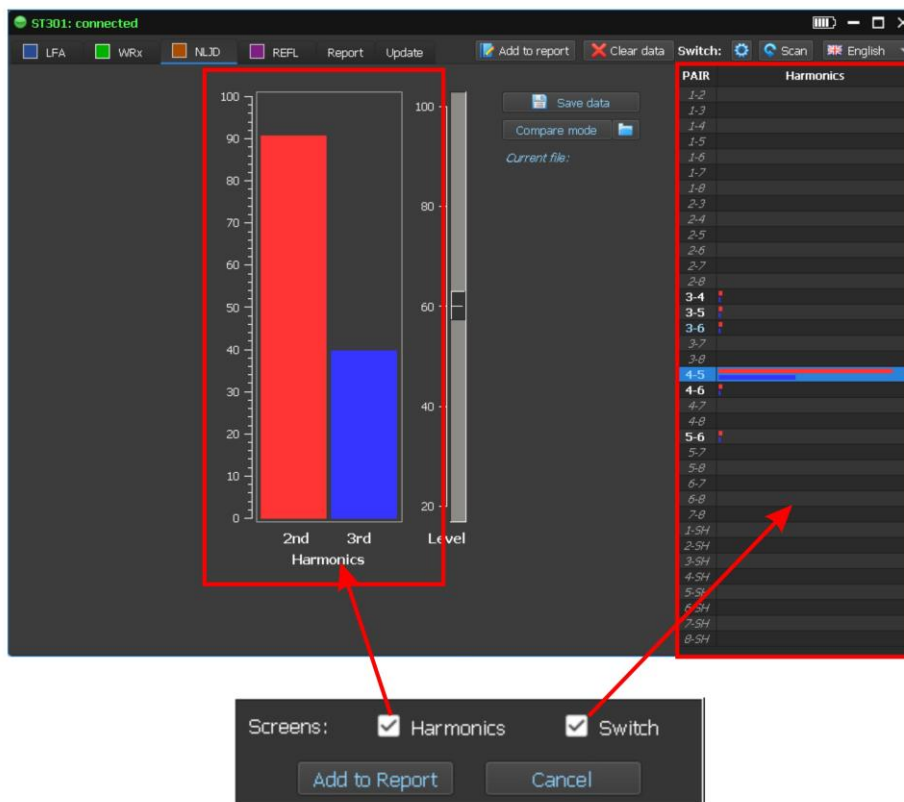
Rys.78

Po wybraniu zrzutów ekranów i tabel, kliknij , program utworzy pliki z odpowiednimi nazwami i rozszerzeniami.

W trybie NLJD możliwe jest zapisanie plików graficznych (Rys.79) PNG:

- zrzut ekranu poziomów 2 i 3 harmoniczej ("Harmonics" check box);

- zrzut ekranu tabeli Przełącznika ("Switch" check box).



Rys.79

Przykładowe nazwy plików:

1. Zrzut ekranu wskaźnika 2 i 3 harmoniczej (plik PNG):

nljd_1-6_120901.png

nljd – tryb NLJD;
 1-6 – podłączona para przewodów;
 120901 – czas utworzenia pliku (ggmmss).

2. Zrzut ekranu tabeli Przełącznika (plik PNG):

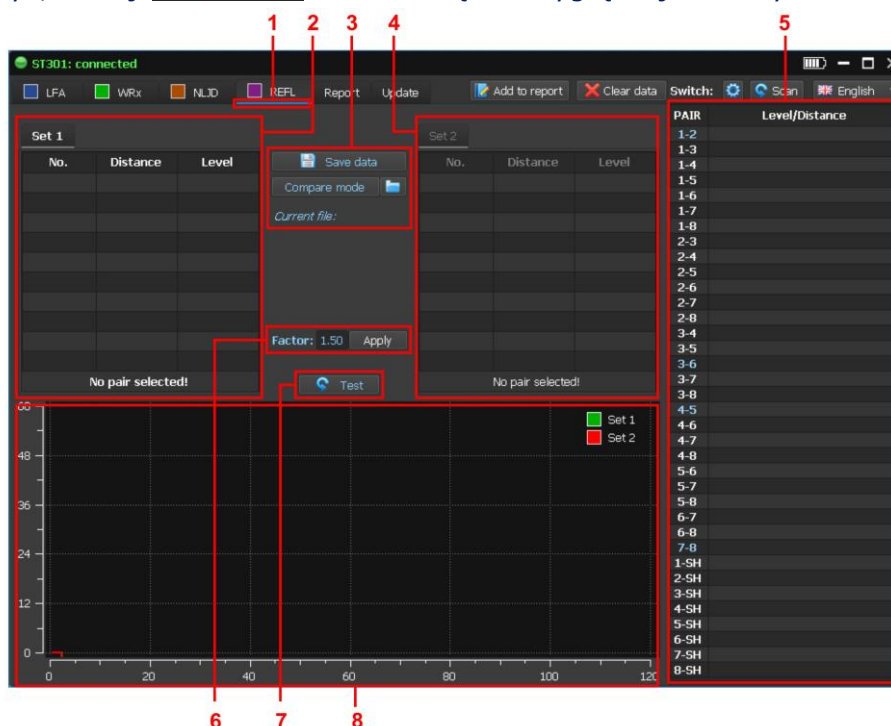
nljd_sw_120901.png

nljd – tryb NLJD;
 sw – Switch (Przełącznik);
 120901 – czas utworzenia pliku (ggmmss).

Zapisane pliki znajdują się w folderze „NLJD” odpowiedniej sesji. Aby go wyświetlić, kliknij kartę „NLJD Data” ([Rys.68](#)). Praca z plikami jest opisana w [poz. 8.2.7.3](#).

8.5. Tryb REF

Aby go włączyć, kliknij  Ekran PC będzie wyglądał jak na Rys.80.



Rys.80

Na Rys.80:

- 1 - tryb RE włączony
- 2 - tabela wyników "Set 1"
- 3 - kontrola zapisu i ładowania wyników pomiarów
- 4 - tabela rezultatów "Set 2"
- 5 - tabela Przełącznika
- 6 - ustawienia Współczynnika Skrócenia
- 7 - pojedynczy test podłączonej pary
- 8 - reflektogram

8.5.1. PROCEDURA KONIGURACJI PRZEŁĄCZNIKA

Procedura jest opisana w [poz. 8.1.6](#). Szczególną uwagę należy zwrócić na konfigurację Przełącznika podczas testowania kabli składających się ze skrętek.

Wynika to z natury [struktury odpowiedzi w takich kablach](#).

8.5.2. USTAWIENIE WSPÓŁCZYNNIKA SKRÓCENIA

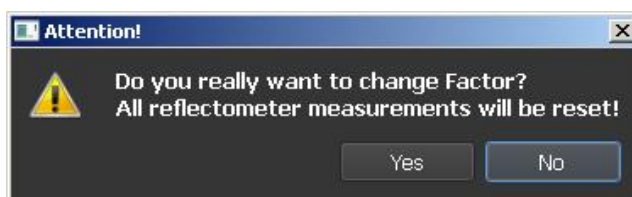
Wartość domyślna Współczynnika Skrócenia = 1,50.

Aby ją zmienić, wprowadź nową wartość do okna (Rys. 81, poz. 1) i kliknij "Apply".



Fig.81

Na ekranie wyświetlone zostanie zapytanie:

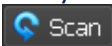


Gdy potwierdzisz ("Yes"), wszystkie poprzednie wyniki zostaną skasowane. Wskaźnik (Rys. 81, poz. 1) wyświetli nową wartość Współczynnika Skrócenia. Jeżeli wybierzesz ("No") wartość Współczynnika Skrócenia i wyniki nie ulegną zmianie.

TRYBY REF:

- tryb AUTOMATYCZNY;
- tryb RĘCZNY;
- tryb PORÓWNIANIA;
- tryb RAPORTU.

8.5.3. TRYB AUTOMATYCZNY

W tym trybie testowana jest każda kombinacja przewodów. Aby włączyć (wyłączyć) tryb, kliknij  Wyniki testu zostaną wyświetlone w tabeli Przełącznika (Rys.80, poz 5 lub Rys. 82). Dla każdej pary (Rys. 82, poz. 1) wyświetlana jest odległość do niejednorodności z maksymalnym poziomem odpowiedzi (Rys. 82, poz. 2) i poziom odpowiedzi (Rys. 82, poz. 3).

PAIR	Level/Distance
1-2	54.6 m
1-3	50.4 m
1-4	50.4 m
1-5	50.4 m
1-6	50.4 m
1-7	51.0 m
1-8	51.0 m
2-3	50.4 m
2-4	50.4 m
2-5	50.4 m
2-6	50.4 m
2-7	51.0 m
2-8	51.0 m
3-4	50.4 m
3-5	50.4 m
3-6	55.8 m
3-7	50.4 m
3-8	50.4 m
4-5	55.2 m
4-6	50.4 m
4-7	50.4 m
4-8	50.4 m
5-6	50.4 m
5-7	50.4 m
5-8	50.4 m
6-7	50.4 m
6-8	50.4 m
7-8	54.0 m
1-SH	
2-SH	
3-SH	
4-SH	
5-SH	
6-SH	
7-SH	
8-SH	

Rys.82

Uwaga!

- Jeżeli podczas testowania pary przewodów występuje w nim napięcie większe niż 3 V, doprowadzenie sygnału do tej pary jest zablokowane. W tabeli pojawi się wskaźnik: **>3V**.
- W obecności dużych zakłóceń zewnętrznych w kablu (w tym bez napięcia) działanie reflektometru zostanie zablokowane. W tabeli pojawi się wskaźnik: **"Noise"**
- jeśli ze względu na długą długość kabla lub znaczne tłumienie, nie jest możliwe uzyskanie odpowiedzi (nawet od końca kabla) w wierszu tabeli pojawi się wskaźnik: **"No defects!"**

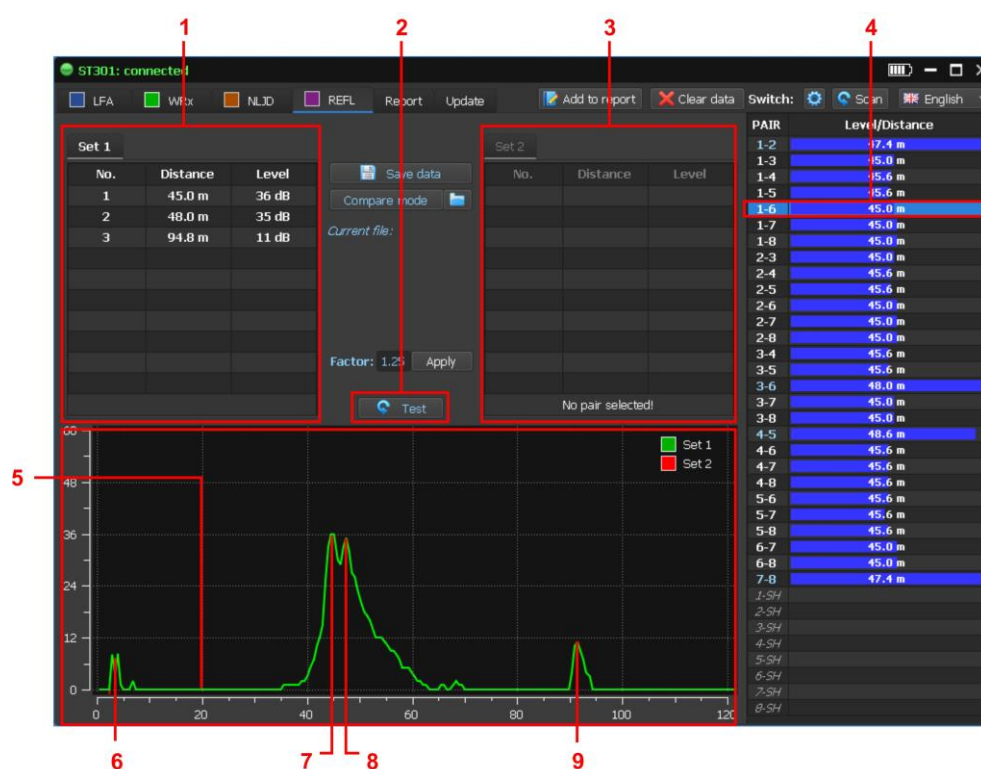
8.5.4. TRYB RĘCZNY

Tryb RĘCZNY służy do testowania kabli dwużyłowych lub pary kabli wielożyłowych w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji o niejednorodności niż ma to miejsce w trybie AUTOMATYCZNYM.

W trybie AUTOMATYCZNYM wyświetlana tylko odległość do jednej niejednorodności z maksymalnym poziomem odpowiedzi.

W trybie RĘCZNYM wyświetlane są:

- wyniki w tabelach "Set 1" i "Set 2" z informacjami o wykrytej niejednorodności w danej parze przewodów (Rys. 83, pozycje 1 i 3);
- reflektogram (Rys. 83, poz. 1).

**Rys.83****TABELE WYNIKÓW ("Set 1" i "Set 2")**

Tabele wyników przedstawiają wszystkie wykryte odpowiedzi w podłączonej parze przewodów (Rys. 83, poz. 4). Dane można uzyskać po jednym teście tej pary lub po cyklu testów w trybie AUTOMATYCZNYM.

Każdy wiersz odpowiada jednej wykrytej niejednorodności. Wiersz wyświetla liczbę niejednorodności („No.”), odległość do niejednorodności („Distance”) i poziom odpowiedzi

od niejednorodności ("Level").

Wyświetlane są dwie tabele („Set 1” i „Set2”). Możliwe jest działanie tylko z jedną (aktywną) tabelą. W aktywnej tabeli dane są wyświetlane na białym tle (Rys. 83, poz. 1). W nieaktywnej tabeli dane są wyświetlane w kolorze szarym (Rys. 83, poz. 3). Aby aktywować tabelę, kliknij ją.

8.5.5. RELEKTOGRAM

Reflektogram jest graficzną formą wyświetlania wyników testu w trybie REF. Odległość jest wyświetlana na osi poziomej, a poziom odpowiedzi w podłączonej parze jest wyświetlany na osi pionowej.

Wyświetlany jest reflektogram aktywnej tabeli wyników pomiarów. Reflektogram tabeli „Set 1” jest wyświetlany na zielono (tabela „Set 2” na czerwono).

Podczas porównywania wyników dwóch testów wyświetlane są oba reflektogramy. Reflektogram powiązany z aktywną tabelą jest nakładany na reflektogram powiązany z nieaktywną tabelą.

Podczas łączenia kursora myszy z odbiciem wyświetlana jest odległość do niejednorodności i odpowiedni poziom odpowiedzi (obok ikony kursora).

Rys. 83 pokazuje reflektogram otrzymany przez testowanie pary „1-6”, która jest powiązana z aktywną tabelą „Set 1”.

INTERPRETACJA RELEKTOGRAMU (na Rys.83):

- 6 - odpowiedź od gniazda komputera na dystansie 3m. W tabelach "Set 1"i "Set 2", odpowiedzi z dystansu mniejszego niż 5m nie są wyświetlane
- 7 - odpowiedź z końca kabla (45 m.)
- 8 - harmoniczna odpowiedzi od gniazda komputera i końca kabla (48 m.)
- 9 - harmoniczna odpowiedzi z końca kabla (94.5 m.)

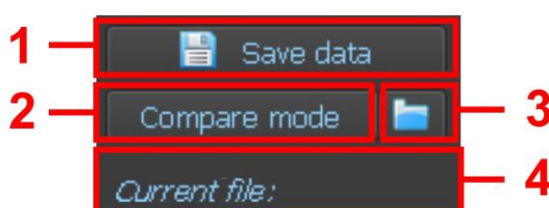
8.5.6. ZAPISANIE WYNIKÓW TESTÓW

Parametry trybu REF i wyniki testów można zapisać na dysku twardym komputera w pliku z rozszerzeniem **.refl**. Podczas ponownego testowania tego kabla informacje te zostaną wykorzystane do porównania z wynikami bieżącego testu.

ZAPISYWANE DANE:

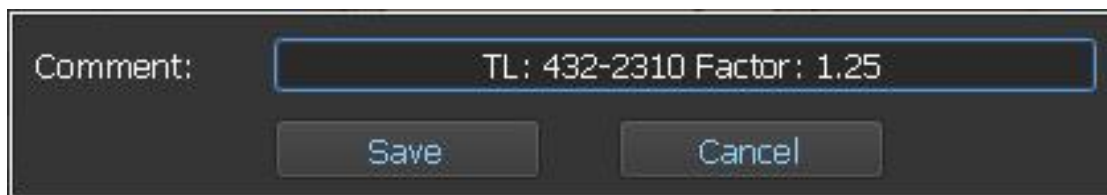
- ustawienia Przełącznika
- wartość Współczynnika Skrócenia
- poziom sprzężenia pojemnościowego wszystkich par w kablu
- odległość od każdej niejednorodności wraz z poziomem odpowiedzi (dla każdej pary)

Aby zapisać raport, kliknij  Save data (Rys. 80, poz 3). Pojawi się okno wprowadzania komentarza.



Rys.84

Na ekranie pojawi się ekran do wprowadzania komentarzy (dane identyfikacyjne kabla i wartość Współczynnika Skróćcia zastosowanego w teście).




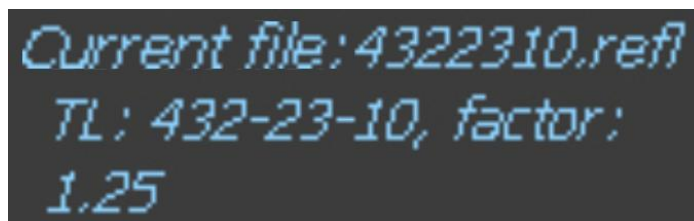
Data i godzina testu zostaną wskazane we właściwościach utworzonego pliku. Po wprowadzeniu komentarza kliknij „Save”. Plik jest zapisywany zgodnie ze standardową procedurą WIDOWS z lokalizacją i nazwą pliku.

8.5.7. TRYB PORÓWNIANIA

Tryb porównania pozwala uzyskać informacje o zmianie niejednorodności w parach przewodów testowanego kabla po poprzednim teście (jeśli te dane zostały zapisane). Jest on wygodny do okresowego testowania tego samego kabla.

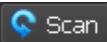
Procedura:

1. Załaduj zapisany plik, klikając  (Rys.84, poz. 3). Po załadowaniu wskaźnik (Rys. 84, poz. 4) wyświetli nazwę pliku i wprowadzony komentarz.



Przełącznik należy skonfigurować zgodnie z zapisanymi ustawieniami

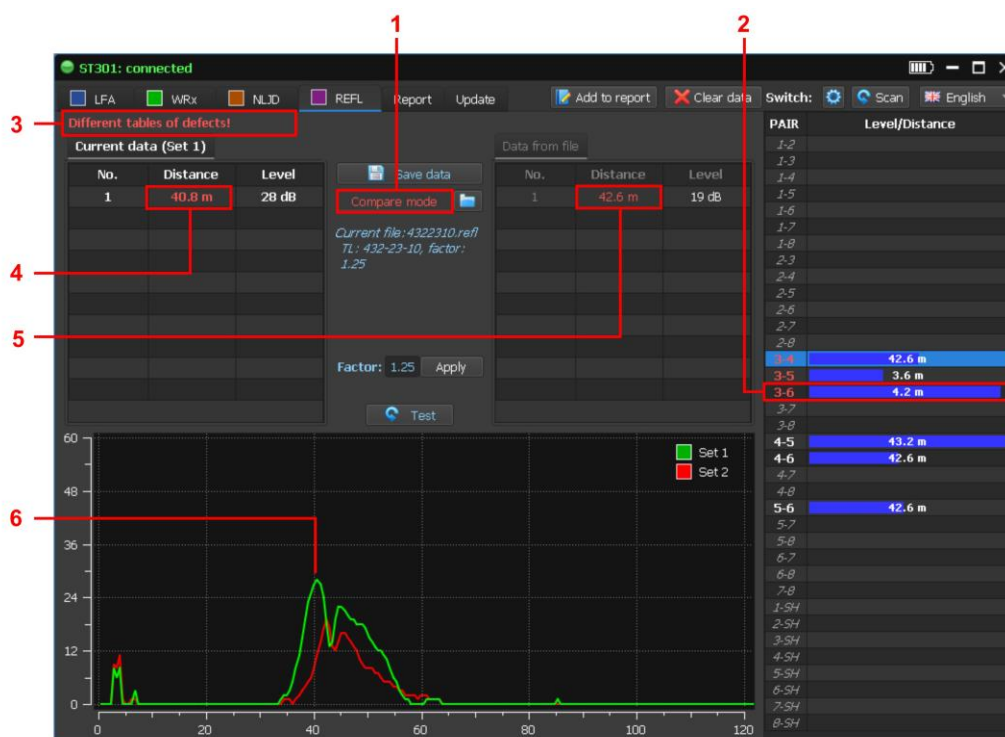
2. Ustaw Współczynnik Skróćcia taki jak zapisany.

3. Kliknij  (rozpocznie się test na wszystkich kombinacjach par przewodów). Po zakończeniu skanowania tabela Przełącznika (dla każdej pary przewodów) wyświetli informacje o strukturze połączenia i odległości do niejednorodności z maksymalnym poziomem odpowiedzi.

4. Kliknij . Etykieta na przycisku zmieni kolor na czerwony (Rys. 85, poz.

1). W tabeli Przełącznika liczby par, w których wykryto zmiany, zostaną podświetlone na czerwono (Rys. 85, poz. 2). Podczas ustawiania kursora tabeli w takim wierszu, wyniki testu zostaną wyświetlone w tabelach „Set 1” i „Set 2”. Różniące się parametry zostaną podświetlone na czerwono (Rys. 85, poz. 4 i poz. 5). Pole informacyjne (Rys. 85, poz. 3) wyświetli zmiany. Zostaną wyświetlone dwa reлектogramy (Rys.85, poz. 6):

- bieżący reflektogram - zielony,
- zapisany wcześniej - czerwony.



Rys.85

Rys. 85 (jako przykład) porównuje wyniki testu kabla telefonicznego. Cursor tabeli (Rys. 85, poz. 2) jest ustawiony na parę „3-6” (numer pary jest podświetlony na czerwono), w której wykryto zmiany.

Analizując tabele i reflektogram, można stwierdzić, że nowa niejednorodność pojawia się w odległości 40 metrów (około 3 metrów od końca kabla).

Niejednorodność jest widoczna na reflektogramie (Rys.85, poz. 6).

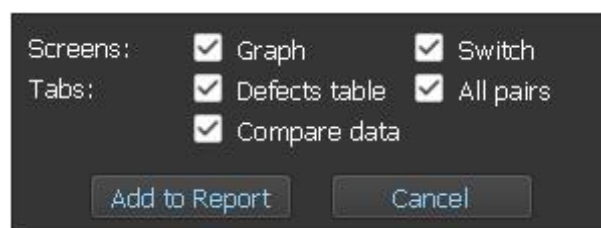
Komunikaty w linii informacyjnej podczas porównywania wyników testu

Komunikat	Znaczenie
No data in the file for this pair!	Brak zapisanych wyników pomiarów dla tej pary. Wyniki bieżących pomiarów nie mają nic do porównania.
No new measurements for this pair!	Zapisany plik zawiera wyniki pomiaru. W bieżącym cyklu pomiarowym nie było żadnych pomiarów.
In the file - the noise. In the current data - no.	W zapisanym pliku na tej parze zarejestrowano niedopuszczalny poziom „zakłóceń”. Ten poziom nie został wykryty w bieżącym cyklu pomiarowym.
In the file - more than 3v. In the current data - no.	W zapisanym pliku w tej parze zarejestrowano napięcie większe niż 3 V. Brak pomiarów w bieżącym cyklu
In the current data - the noise. In the file - no.	W bieżącym cyklu pomiarowym wykryto niedopuszczalny poziom „zakłóceń” w tej parze. W zapisanym pliku, w tej parze „szumu” nie było .
In the current data - more than 3v. In the file - no.	W bieżącym cyklu pomiaru wykrywane jest napięcie większe niż 3 V. W zapisanym pliku ta para była pozbawiona zasilania.
In the file - the noise. In the current data - more than 3v.	W zapisanym pliku wykryto niedopuszczalny poziom „zakłóceń” na tej parze. W bieżącym cyklu pomiaru na tej parze napięcie przekracza 3 V.

Komunikat	Znaczenie
In the file - more than 3v. In the current data - the noise.	W zapisanym pliku na tej parze zarejestrowano napięcie większe niż 3 V. W bieżącym cyklu pomiarowym wykryto niedopuszczalny poziom „zakłóceń” na tej parze.
In the file - the noise. In the current data - no defects.	W zapisanym pliku wykryto niedopuszczalny poziom „szumu” na tej parze. W bieżącym cyklu pomiarowym ta para nie miała pojedynczej odpowiedzi.
In the file - more than 3v. In the current data - no defects.	W zapisanym pliku na tej parze zarejestrowano napięcie większe niż 3 V. W bieżącym cyklu pomiarowym ta para nie miała pojedynczej odpowiedzi.
In the file - there are defects. In the current data - no defects.	W zapisanym pliku na tę parę otrzymano co najmniej jedną odpowiedź z niejednorodności. W bieżącym cyklu pomiarowym ta para nie miała pojedynczej odpowiedzi.
Different tables of defects!	Parametry niejednorodności w zapisanym pliku i wynikach bieżących pomiarów są różne

8.5.8. TRYB RAPORTU

Aby zapisać raport, kliknij  Na ekranie pojawi się menu (Rys. 86) z listą informacji, które można zapisać.



Rys.86

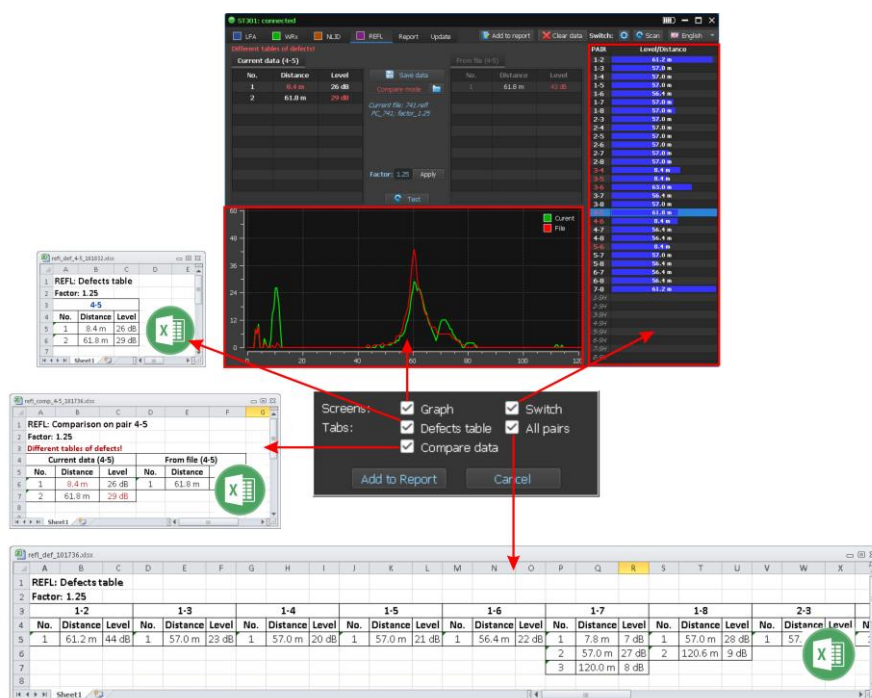
W trybie RE można zapisać (Rys.86):

1. Informacje graficzne w plikach PNG ("Screens"):

- zrzut ekranu reflektogramu ("Graph" check box)
- zrzut ekranu tabeli Przełącznika("Switch" check box)

2. Dane w plikach MS Excel ("Tabs").

- wyniki ostatnich pomiarów na jednej parze ("Defects table" check box)
- wyniki pomiarów dla wszystkich par ("All pairs" check box)
- porównanie dwóch pomiarów jednej pary("Compare data" check box). zapis możliwy przy włączonym trybie PORÓWNANIA (poz. 8.5.7).



Rys.87

Przykładowe nazwy plików:

1. Wyniki ostatniego pomiaru jednej pary (plik MS Excel):

refl_def_1-7_105826.xlsx

refl – tryb REF;
 def – tabela odpowiedzi niejednorodności;
 1-7 – podłączona para przewodów;
 105826 – czas utworzenia pliku (ddmmss).

2. Porównanie wyników dwóch pomiarów jednej pary (plik MS Excel):

refl_comp_1-3_105047.xlsx

refl – tryb REF;
 comp – tabela porównania pomiarów;
 1-3 – podłączona para przewodów;
 105047 – czas utworzenia pliku (ddmmss).

3. Wyniki pomiarów wszystkich par kabla (plik MS Excel):

refl_def_105826.xlsx

refl – tryb REF;
 def – tabela odpowiedzi niejednorodności;
 105826 – czas utworzenia pliku (ddmmss).

4. Zrzut ekranu reflektogramu (plik PNG):

refl_def_105826.png

refl – tryb REF;

def – tabela odpowiedzi niejednorodności;

105826 – czas utworzenia pliku (ddmmss).

5. tabela danych Przełącznika (plik MS Excel):

refl_sw_105047.png

refl – tryb REF;


sw – Switch (Przełącznik);

121317 – czas utworzenia pliku (ddmmss).

Zapisane pliki znajdują się w folderze „REF” odpowiedniej sesji. Aby go wyświetlić, kliknij kartę „Refl data” ([Fig.68](#)). Obsługa plików jest opisana w [poz. 8.2.7.3](#).

8.5.9. TRYBY REF

1. Testowanie w trybie AUTOMATYCZNYM

1. Podłącz testowany kabel do Analizatora.
2. Ustaw Przełącznik odpowiednio do typu testowanego kabla.
3. Ustaw Współczynnik Skrócenia.
4. Kliknij  i czekaj na zakończenie cyklu pomiarowego
5. Przeanalizuj wyniki testu, biorąc pod uwagę typową strukturę połączenia testowanego kabla.

2. Analiza odpowiedzi otrzymanych w trybie AUTOMATYCZNYM w wybranej parze

Po przetestowaniu w trybie AUTOMATYCZNYM ustaw kursor (w tabeli przełączników) na parę interesujących przewodów. W aktywnej tabeli pomiarów zostaną wyświetlone parametry odpowiedzi na podłączonej parze, a na ekranie reflektogram związany z tą tabelą.

3. Powtórzenie testu na wybranej parze

1. W tabeli Przełącznika ustaw kursor na interesującej parze.
2. Kliknij 

W aktywnej tabeli pomiarów zostaną wyświetlone parametry odpowiedzi na podłączonej parze, a na ekranie reflektogram związany z tą tabelą.

4. Porównanie wyników testu dwóch różnych par tego samego kabla

1. Po przetestowaniu w trybie AUTOMATYCZNYM umieść kursor w tabeli przełączników na jednej z par przewodów. W aktywnej tabeli pomiarów zostaną wyświetlone parametry odpowiedzi na podłączonej parze, a na ekranie reflektogram związany z tą tabelą.

2. Kliknij na nieaktywnej tabeli (w celu jej aktywacji).
3. Ustaw kursor w tabeli przełączników na inną parę przewodów. Aktywowana tabela pomiarowa wyświetla parametry wykrytych odpowiedzi na drugiej parze. Na ekranie zostaną wyświetlone dwa reflektogramy odpowiadające wynikom pomiarów jednej i drugiej pary.
4. Przeanalizuj wyniki (dwie tabele pomiarów i reflektogramy).

5. Porównanie wyników dwóch pomiarów pobranych z różnych końców kabla.

1. Aktywuj tabelę "Set 1".
2. Testuj kabel w trybie AUTOMATYCZNYM.
3. Zapisz wyniki testów (poz. 8.5.6.).
4. Idź na drugi koniec kabla.
5. podłącz kabel do jednostki głównej.
6. Włącz Analizator i PC.
7. Uruchom program (tryb REF).
8. Wybierz testy w trybie AUTOMATYCZNYM.
9. Załaduj pliki z wynikami testów z drugiego końca kabla
10. Włącz tryb PORÓWNANIA (poz. 8.5.7).
11. Przeanalizuj wyniki.

Jeśli kabel nie ma niejednorodności, wyniki w obu tabelach powinny być takie same lub bardzo bliskie (w tabeli przełączników żadna para nie powinna być podświetlona na czerwono). Reflektogramy również muszą być takie same.













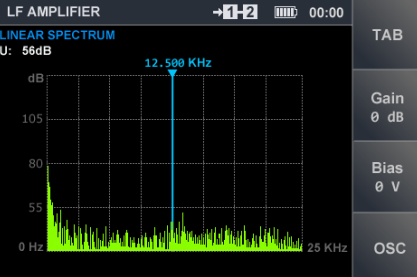

INFORMACJE REFERENCYJNE

9. ELEMENTY KONTROLNE

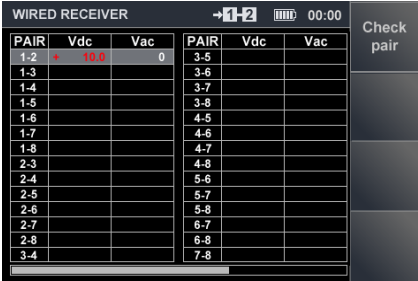

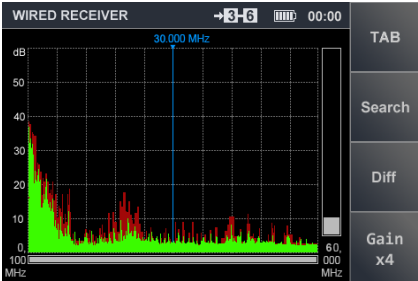



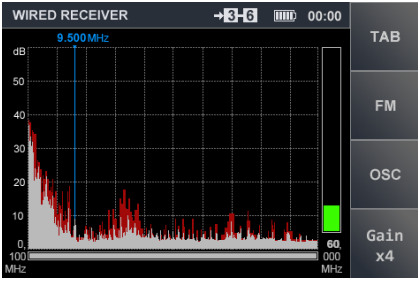

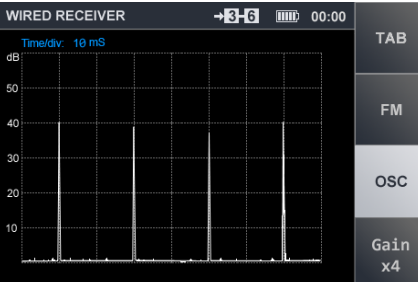

9.1. USTAWIENIA POCZĄTKOWE


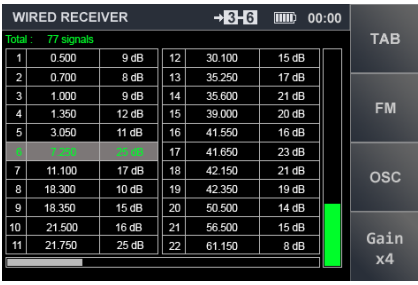

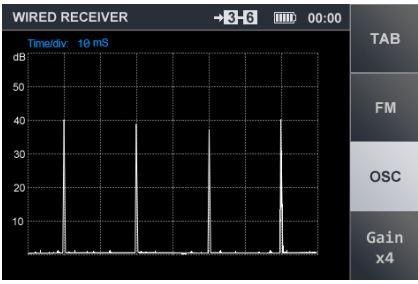
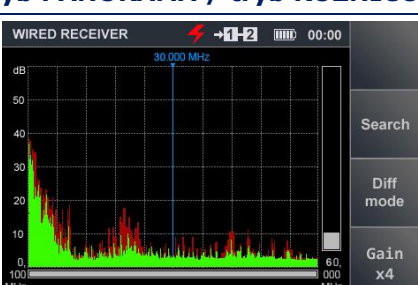


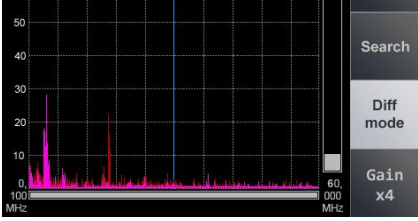
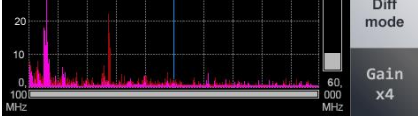




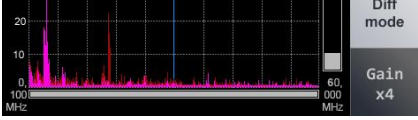

	Przycisk	Działanie
MENU GŁÓWNE ANALIZATORA		
	F1	Włączenie trybu LFA F2
		Włączenie trybu WR F3
		Włączenie trybu NLJD
	F4	Włączenie trybu REF
		Przesuwanie kursora
	ENTER	Zatwierdzenie
USTAWIENIA		
		Przesuwanie kursora
	ENTER	Zatwierdzenie
	ESC	Powrót do menu głównego Analizatora
USTAWIENIE DATY		
		Wybór pozycji
		Korekcja wartości
	ENTER	Zapisz i wyjdź
	ESC	Wyjście bez zapisu
USTAWIENIE CZASU		
		Wybór pozycji
		Korekcja wartości
	ENTER	Zapisz i wyjdź
	ESC	Wyjście bez zapisu
USTAWIENIE PRZELACZNIKA ELEKTRONICZNEGO		
	ESC FUNC	Powrót do poprzedniego ekranu
	F1	Odłączenie/podłączenie "Ekranu kabla"
		Wybór typu kabla ("Skrętka"/"wielożył.")
		Ustawienie ilości kontaktów
	ENTER	Odłączenie/podłączenie kontaktów

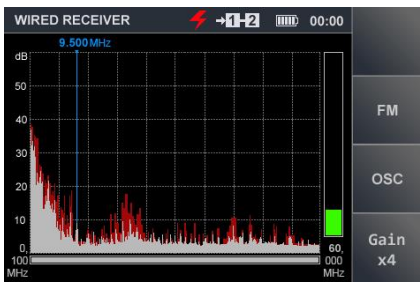

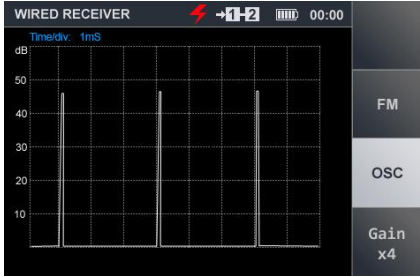






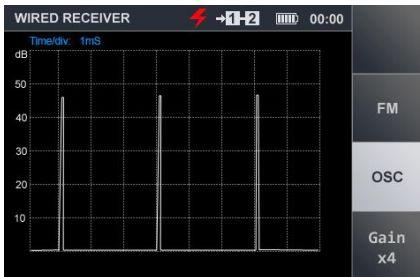

9.2. TRYB LFA

	Przycisk	Działanie
TABELA PRZEŁĄCZNIKA		
	ESC MODE	Powrót do menu głównego Analizatora
	FUNC	Wł. trybu USTAWIENIA PRZEŁĄCZNIKA
	ENTER	Wł. OSCYLOSKOPU
	F1	Wł. USTAWIENIA WZMOCNIENIA
	F2	Wł. USTAWIENIA NAPIĘCIA ZAS.
	F3	Wł. trybu AUTOMATYCZNEGO
		Pozycja kursora w tabeli
USTAWIENIE WZMOCNIENIA		
		Zwiększenie
		Zmniejszenie
	F2	Wyłączenie USTAWIENIA WZMOCNIENIA
USTAWIENIE NAPIĘCIA ZASILANIA		
		Zwiększenie
		Zmniejszenie
		Zmiana polaryzacji
	ENTER	Napięcie zasilania = "0"
	F3	Wyłączenie USTAWIENIA NAPIĘCIA ZASILANIA
OSCYLOSKOP		
	ESC, F1	Włączenie KONTROLI trybu PRZEŁĄCZNIKA
	MODE	Wyjście do menu głównego ANALIZATORA
	F2	Wł. USTAWIENIA WZMOCNIENIA
	F3	Wł. USTAWIENIA NAPIĘCIA ZASILANIA
	F4	Wł. ANALIZATORA WIDMA
		Skalowanie osi Y
	Skalowanie osi czasu	
ANALIZATOR WIDMA		
	ESC, F1	Wł. trybu KONTROLA PRZEŁĄCZNIKA
	MODE	Powrót do menu głównego ANALIZATORA
	F2	Wł. USTAWIENIA WZMOCNIENIA
	F3	Wł. USTAWIENIA NAPIĘCIA ZASILANIA
	F4	Wł. ANALIZATORA WIDMA
		Położenie markera

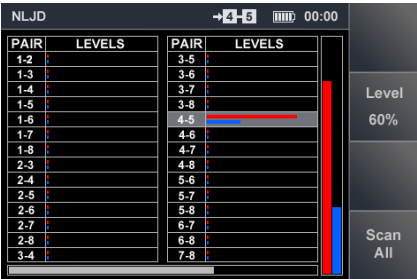

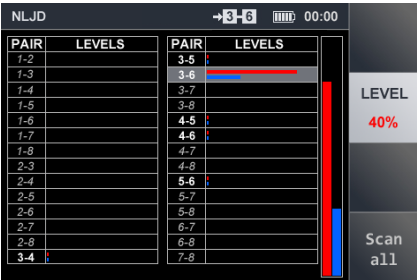

9.3. TRYB WR

	Przycisk	Działanie
TEST LINII NISKOPRĄDOWYCH		
TABELA PRZEŁĄCZNIKA		
	ESC MODE FUNC F1 ENTER 	Powrót do menu głównego ANALIZATORA Włączenie trybu USTAWIENIE PRZEŁĄCZNIKA Turning on the PANORAMA mode Położenie kursora tabeli
tryb PANORAMA/tryb RÓŻNICOWY		
	MODE FUNC ESC, F1 F2 F3 F4 ENTER   	Powrót do menu głównego ANALIZATORA Włączenie trybu USTAWIENIE PRZEŁĄCZNIKA Włączenie trybu KONTROLA PRZEŁĄCZNIKA Wł. trybu AUTOMATYCZNEGO Wł./wył. trybu RÓŻNICOWEGO Ustawienie wzmocnienia wł./wył. tłumika Wł. TESTU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI Zoom + ¹ Zoom - ¹ Przeuwanie markera (ustawienie częstotliwości)
¹ - Skalowanie następuje w odniesieniu do ustawionej częstotliwości (na pozycji markera)		
tryb PANORAMA, Analiza Sygnału Na Stałej Częstotliwości		
	MODE F1 ESC ENTER F2 F3 F4 	Powrót do menu głównego ANALIZATORA Wł. trybu KONTROLA PRZEŁĄCZNIKA Przełączenie do trybu PANORAMA Przełączenie demodulatora AM/FM Wł. OSCYLOSKOPU Ustawienie wzmocnienia wł./wył. tłumika Przeuwanie markera (ustawienie częstotliwości)
OSCYLOSKOP, wł. w trybie PANORAMA (Analiza Sygnału Na Stałej Częstotliwości)		
	MODE F1 F2 F3 ESC F4 	Powrót do menu głównego ANALIZATORA Wł. trybu KONTROLA PRZEŁĄCZNIKA Przełączenie demodulatora AM/FM Wył. TESTU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI Ustawienie wzmocnienia wł./wył. tłumika Skalowanie osi czasu (Time/div)

	Przycisk	Działanie
Tryb AUTOMATYCZNY (tabela główna)		
	MODE	Powrót do menu głównego ANALIZATORA
	ESC	Przełączenie do trybu PANORAMA
	F1	Wł. trybu KONTROLA PRZEŁĄCZNIKA
	F2	Przełączanie demodulatora AM/FM
	F3	Wł. OSCYLOSKOPU
	F4	Ustawienie wzmacnienia wł./wył. tłumika
	ENTER	Włączenie TESTU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI
		Przesuwanie kursora tabeli
Tryb AUTOMATYCZNY, Analiza Sygnału Na Stałej Częstotliwości		
	MODE	Powrót do menu głównego ANALIZATORA
	ESC ENTER	Przełączenie do trybu AUTOMATYCZNEGO
	F1	Wł. trybu KONTROLA PRZEŁĄCZNIKA
	F2	Przełączanie demodulatora AM/FM
	F3	Wł. OSCYLOSKOPU
	F4	Ustawienie wzmacnienia wł./wył. tłumika
		Przesuwanie kursora tabeli
		Ustawianie częstotliwości
OSCYLOSKOP, wł. z trybu AUTOMATYCZNEGO (Analiza Sygnału Na Stałej Częstotliwości)		
	MODE	Powrót do menu głównego ANALIZATORA
	F1	Wyjście do tabeli (tryb KONTROLA PRZEŁ.)
	F2	Przełączanie demodulatora AM/FM
	F3, ESC	Wyjście do tabeli (TESTY NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI)
	F4	Ustawienie wzmacnienia wł./wył. tłumika
		Skalowanie osi czasu (Time/div)
	TEST SIECI ENERGETYCZNEJ	
Tryb PANORAMA / tryb RÓŻNICOWY		
	MODE	Powrót do menu głównego ANALIZATORA
	ESC	Włączenie trybu AUTOMATYCZNEGO
	F2	Wł./wył. trybu RÓŻNICOWEGO
	F3	Wł./wył. trybu RÓŻNICOWEGO
	F4	Ustawienie wzmacnienia wł./wył. tłumika
	ENTER	Włączenie TESTU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI)
		Zoom + ²
	Zoom - ²	
		Przesuwanie markera (ust. częstotliwości)
	² - Skalowanie następuje w odniesieniu do ustawionej częstotliwości (na pozycji markera)	

	Przycisk	Działanie	
Tryb PANORAMA, Analiza Sygnału Na Stałej Częstotliwości			
	MODE	Powrót do menu głównego ANALIZATORA	
	ESC ENTER	Wyjście do trybu PANORAMA	
	F2	Przełączanie demodulatora AM/FM	
	F3	Włączenie OSCYLOSKOPU	
	F4	Ustawienie wzmacnienia wł./wył. tłumika	
		Przesuwanie markera (ust. częstotliwości)	
OSCYLOSKOP, wł. z trybu PANORAMA (Analiza Sygnału Na Stałej Częstotliwości)			
	MODE	Powrót do menu głównego ANALIZATORA	
	F2	Przełączanie demodulatora AM/FM	
	F3, ESC	Wył. OSCYLOSKOPU. Wł. TESTU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI	
	F4	Ustawienie wzmacnienia wł./wył. tłumika	
			Skalowanie osi czasu (time/div)
Tryb AUTOMATYCZNY			
	MODE	Powrót do menu głównego ANALIZATORA	
	ESC	Powrót do trybu PANORAMA	
	F2	Przełączanie demodulatora AM/FM	
	F3	Włączenie OSCYLOSKOPU	
	F4	Ustawienie wzmacnienia wł./wył. tłumika	
	ENTER	Włączenie TESTU NA STAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI	
		Przesuwanie kursora tabeli	
Tryb AUTOMATYCZNY, Analina Sygnału Na Stałej Częstotliwości			
	MODE	Powrót do menu głównego ANALIZATORA	
	ESC ENTER	Powrót do tabeli trybu AUTOMATYCZNEGO	
	F2	Przełączenie demodulatora AM/FM	
	F3	Włączenie OSCYLOSKOPU	
	F4	Ustawienie wzmacnienia wł./wył. tłumika	
			Przesuwanie kursora tabeli
			Ustawienie częstotliwości
OSCYLOSKOP. Włączony z trybu AUTOMATYCZNEGO, Analiza Sygnału Na Stałej Częstotliwości			
	MODE	Powrót do menu głównego ANALIZATORA	
	F2	Przełączenie demodulatora AM/FM	
	F3 ESC	Wyłączenie OSCYLOSKOPU. Powrót do tabeli (Analiza Sygnału Na Stałej Częstotliwości)	
	F4	Ustawianie wzmacnienia	
			Skalowanie osi czasu (time/div)

9.4. TRYB NLJD

	Przycisk	Działanie
MENU GŁÓWNE TRYBU NLJD		
	MODE ESC	Powrót do menu głównego ANALIZATORA
	FUNC	Wł. trybu USTAWIENIA PRZEŁĄCZNIKA
	F2	Wł. USTAWIENIA POZIOMU SYGNAŁU PRÓBKOWANIA
	F4	Włączenie trybu AUTOMATYCZNEGO
		Przesuwanie kursora tabeli
USTAWIENIA POZIOMU SYGNAŁU PRÓBKOWANIA		
		USTAWIENIA POZIOMU SYGNAŁU PR. (%)
	F2	Wył. USTAWIENIA POZIOMU SYGNAŁU PRÓBKOWANIA

9.5. TRYB REF

	Przycisk	Działanie
MENU GŁÓWNE TRYBU REF		
	MODE ESC	Powrót do menu głównego ANALIZATORA
	FUNC	Wł. trybu USTAWIENIA PRZEŁĄCZNIK
	F1	Wł. trybu RĘCZNEGO
	F2	Wł. ustawienia WSPÓŁCZYNNIKA SKRÓCENIA
	F3	Wł. pojedynczego testu podłączonej pary
	F4	Wł. trybu AUTOMATYCZNEGO
		Przesuwanie kursora tabeli
USTAWIANIE WSPÓŁCZYNNIKA SKRÓCENIA		
		Wybór pozycji kursora
		Ustawianie wartości WS
	F2 ENTER	Zapisz i wyjdź
	ESC	Wyjdź bez zapisu
Tryb RĘCZNY		
	MODE	Powrót do menu głównego ANALIZATORA
	FUNC	Wł. trybu USTAWIENIA PRZEŁĄCZNIKA
	ESC F1	Wył. TRYBU RĘCZNEGO. Powrót do menu trybu REF
	F2	Wł.wył. ustawiona WS
	F3	Wł. pojedynczy test (w aktywnej tabeli)
		Przełączanie aktywnej tabeli (SET1/SET2)

10. INFORMACJE O KABLACH

10.1. "SKRĘTKA"

"Skrętka" jest rodzajem kabla, który składa się z jednej lub kilku skręconych par przewodów, tj. izolowanych przewodów skręconych ze stosunkowo niewielką liczbą zwojów na jednostkę długości i osłoniętych izolacją z tworzywa sztucznego.

Skręcanie pary przewodów pomaga zwiększyć spójność między dwoma żyłami pary (ponieważ zakłócenia elektromagnetyczne ze źródeł zewnętrznych wpłyną na nie w różnym stopniu) i zmniejszyć interferencję elektromagnetyczną, zarówno zewnętrzną, jak i wzajemną, podczas przesyłania sygnałów różnicowych.

W celu ograniczenia interakcji różnych par w pakiecie skrętki dwużyłowej, kable 5-tej kategorii lub wyższej, wykorzystują skręcone pary o różnej liczbie zwojów na jednostkę długości.

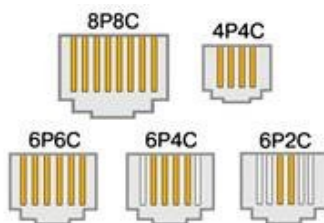
Kable skrętkowe są szeroko stosowane w telekomunikacji, sieciach komputerowych i najczęściej składają się z jednej, dwóch lub czterech skrętek.

10.2. ZŁĄCZA RJ

RJ (Registered Jack) to znormalizowany, fizyczny interfejs sieciowy obejmujący zarówno połączenia („wtyczka”, jak i „gniazdo”) oraz ich schemat połączeń. Jest szeroko stosowany w telekomunikacji. Najpopularniejsze tego rodzaju standardy to RJ11, RJ14, RJ25 i RJ45.

Standard	Schemat	Ilość pinów	Zastosowanie
RJ9	4P4C	4	podłączenie słuchawki z aparatem
RJ11	6P2C	2	podłączenie telefonu dwuprzewodowego do sieci telefonicznej
RJ12	6P6C	6	podłączenie telefonu 6-cio przewodowego
RJ11	6P4C	4	podłączenie telefonu 4-ro przewodowego
RJ21	50-pin	50	podłączenie centrali abonenckiej (PBX) lub innego wyposażenia telekomunikacyjnego (inne nazwy „Telco”, „Amphenol”)
RJ25	6P6C	6	podłączenie telefonu 6-cio przewodowego
RJ45S	8P4C z kluczem	4	podłączenie modemu
RJ45	8P8C	8	tworzenie lokalnych sieci komputerowych
RJ50	10P10C	10	używane przez UPS-y produkowane przez American Power Conversion i Eaton Corporation

W notacji „xPyC” litera „P” oznacza „Pozycje” we wtyczce, a „C” - „Kontakty” w gnieździe.

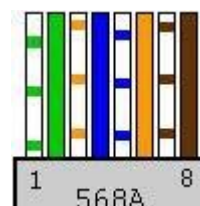


10.3. SCHEMAT KABLA OŚMIOŻYŁOWEGO (4 PARY SKRĘTEK)

Dla standardów Ethernet 10Base-T i 100Base-T używane są cztery przewody (pary pomarańczowa i zielona), a pozostałe cztery są zarezerwowane dla standardu Gigabit Ethernet (1000Base-T). Istnieją dwa schematy połączeń, 568A i 568B. Ten drugi używany jest częściej.

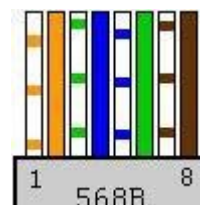
OKABLOWANIE STANDARDU EIA/TIA-568A

pierwszy konektor #	kolor przewodu	drugi konektor #
1	biało-zielony (TX+)	1
2	zielony (TX-)	2
3	biało-pomarańczowy (RX+)	3
4	niebieski	4
5	biało-niebieski	5
6	pomarańczowy (RX-)	6
7	biało-brązowy	7
8	brązowy	8



OKABLOWANIE STANDARDU EIA/TIA-568B

pierwszy konektor #	kolor przewodu	drugi konektor #
1	biało-pomarańczowy (TX+)	1
2	pomarańczowy (TX-)	2
3	biało-zielony (RX+)	3
4	niebieski	4
5	biało-niebieski	5
6	zielony (RX-)	6
7	biało-brązowy	7
8	brązowy	8



10.4. POŁĄCZENIE KRZYŻOWE - SCHEMAT OKABLOWANIA

Schemat połączeń takiego kabla, łączącego dwie karty interfejsu sieciowego wyróżnia się tym, że pary zielona i pomarańczowa, mają zamienione miejsca na jednym końcu kabla, jeden z łączników to 586A, a drugi 586B. Jest to tak zwany kabel „crossover” lub „null-hub”. Ten sam schemat jest używany do kaskadowania (łączenia) koncentratorów.

pierwszy konektor #	kolor przewodu	drugi konektor #
1	biało-zielony (TX+)	3
2	zielony (TX-)	6
3	biało-pomarańczowy (RX+)	1
4	niebieski	4
5	biało-niebieski	5
6	pomarańczowy (RX-)	2
7	biało-brązowy	7
8	brązowy	8

Możliwe jest również połączenie krzyżowe między dwoma komputerami tak, jak pokazano w tabelach poniżej. Jednak takie połączenia są rzadko używane.

pierwszy konektor #	kolor przewodu	drugi konektor #
schemat 1		
1	biało-zielony (TX+)	3
2	zielony (TX-)	6
3	biało-pomarańczowy (RX+)	1
4	niebieski	7
5	biało-niebieski	8
6	pomarańczowy (RX-)	2
7	biało-brązowy	4
8	brązowy	5
schemat 2		
1	biało-pomarańczowy (TX+)	3
2	pomarańczowy (TX-)	6
3	biało-zielony (RX+)	1
4	niebieski	7
5	biało-niebieski	8
6	zielony (RX-)	2
7	biało-brązowy	4
8	brązowy	5

10.5. SCHEMAT POŁĄCZENIA TRZY, DWU I JEDNOSKRĘTKOWEGO KABLA

Pin wtyku RJ #	RJ25	RJ14	RJ11	Obowiązujące kolory	Wcześniejsze kolory
1	X			biało-zielony	pomarańczowy
2	X	X		biało-pomarańczowy	czarny
3	X	X	X	niebieski	czerwony
4	X	X	X	biało-niebieski	zielony
5	X	X		pomarańczowy	żółty
6	X			zielony	niebieski

10.6. INFORMACJE PODSTAWOWE O LINIACH TELEFONICZNYCH

W firmach i przedsiębiorstwach stosowane są analogowe, cyfrowe i mieszane (hybrydowe) centrale abonenckie PBX

- w obwodach analogowych central PBX sygnały są przesyłane w formie analogowej
- w cyfrowej centrali PBX sygnał głosowy jest przetwarzany na sygnał cyfrowy
- w hybrydowych centralach PBX, sygnał analogowy w paśmie częstotliwości mowy, jest przesyłany bez konwersji.

Termin „hybrydowy” oznacza, że można podłączyć systemowe (dedykowane hybrydowe) i analogowe zestawy telefoniczne.

Typ linii	Zastosowanie	Sprzęt użytkownika
dwuprzewodowa analogowa	publiczne linie telefoniczne, linie analogowe biurowych centralek abonenckich	telefon analogowy
dwuprzewodowa cyfrowa	linie cyfrowe biurowych centralek abonenckich	telefon cyfrowy
czteroprzewodowa cyfrowa	linie cyfrowe biurowych centralek abonenckich	telefony systemów cyfrowych
czteroprzewodowa hybrydowa	linie hybrydowe biurowych centralek abonenckich	telefony systemów analogowych

PARY PRZEWODÓW UŻYWANE W OBWODACH TELEFONICZNYCH

Typ linii	Konektor RJ	Pin konektora RJ #	Kolory przewodów	
			Obecne	Stare
dwuprzewodowa analogowa	RJ-9	2-3 - sygnał analogowy	zielony pomarańczowy	czerwony zielony
	RJ-11/14/25	3-4 - sygnał analogowy	biało-niebieski niebieski	czerwony zielony
dwuprzewodowa cyfrowa	RJ-11/14/25	3-4 - sygnał cyfrowy	biało-niebieski niebieski	czerwony zielony
czteroprzewodowa cyfrowa	RJ-14/25	3-4 - sygnał cyfrowy	biało-niebieski niebieski	czerwony zielony
		2-5 - komendy PBX	biało-pomarańczowy pomarańczowy	czarny żółty
czteroprzewodowa hybrydowa	RJ-14/25	3-4 - sygnał analogowy	biało-niebieski niebieski	czerwony zielony
		2-5 - komendy PBX	biało-pomarańczowy pomarańczowy	czarny żółty