

Oscyloskop FNIRSI 1014D Instrukcja obsługi



Wprowadzenie do produktu

FNIRSI-1014D to dwukanałowy oscyloskop stacjonarny z wbudowanym generatorem sygnału, opracowany przez firmę FNIRSI. Urządzenie charakteryzuje się bogatą funkcjonalnością i wysoką praktycznością. Jest to ekonomiczny oscyloskop stacjonarny przeznaczony dla branży serwisowej i badawczo-rozwojowej.

Główne cechy oscyloskopu FNIRSI-1014D:

• Próbkowanie w czasie rzeczywistym: 1 GSa/s

- Szerokość pasma analogowego: 2 x 100 MHz
- Pełna funkcja wyzwalania (pojedyncze / normalne / automatyczne) obsługuje zarówno sygnały analogowe periodyczne, jak i cyfrowe aperiodyczne
- Wbudowany generator sygnału DDS i autorska funkcja wyjścia wycinanego (@ 2,5 Vpp)
- Krok częstotliwości sygnału: 1 Hz
- Obsługa 14 standardowych sygnałów funkcyjnych i sygnału wycinanego konfigurowanego przez użytkownika

 Funkcja wyjścia wycinanego pozwala na wykorzystanie jako sygnału generatora części lub całości złożonych sygnałów mierzonych oscyloskopem. Pamięć pozwala na zapisanie do 1000 niestandardowych sygnałów wycinanych.

• Wbudowany moduł ochrony przeciwprzepięciowej zapewnia tolerancję napięcia ciągłego do 400 V, eliminując ryzyko uszkodzenia oscyloskopu spowodowane pozostawieniem sondy w trybie innym niż 10x.

- Tryb dużej przesuwanej bazy czasowej umożliwiający monitorowanie powolnych zmian sygnału
- Wydajne automatyczne wyzwalanie jednym przyciskiem (25%, 50%, 75% z autoadaptacją), umożliwiające wyświetlenie mierzonego sygnału bez skomplikowanej regulacji
- Wyświetlacz 7-calowy LCD o wysokiej rozdzielczości 800 x 480 pikseli

 Funkcja pomiaru kursorem umożliwiająca ręczny odczyt parametrów amplitudy i częstotliwości bez konieczności odczytywania jednostek skali tła i konwersji wartości. Funkcja pozwala na bezpośredni odczyt wartości szczytowej i częstotliwości.

 Wyjątkowo wygodna funkcja przechwytywania ekranu i zapisywania przebiegów. Wbudowana pamięć 1 GB umożliwia zapisanie do 1000 obrazów zrzutów ekranu i 1000 grup danych przebiegów. Proces zapisu jest prosty i szybki. Wystarczy jedno kliknięcie, aby zapisać bieżący przebieg lub dane.

 Zaawansowany menedżer obrazów przebiegów obsługuje przeglądanie miniatur, wyświetlanie, szczegółowe oglądanie, przewracanie stron, usuwanie oraz powiększanie, zmniejszanie i przenoszenie przebiegów, co ułatwia ich analizę.

• Urządzenie wyposażone jest w interfejs USB, umożliwiający połączenie z komputerem w celu udostępniania zrzutów ekranu i analizowania danych na komputerze.

• Funkcja wyświetlania wykresu Lissajousa umożliwia porównanie i ocenę amplitudy, częstotliwości i fazy dwóch grup sygnałów.

• Funkcja wyświetlania widma FFT umożliwia przybliżoną ocenę składowych harmonicznych sygnału.

Ważne ostrzeżenia!

1. **Łączenie uziemienia sond pomiarowych:** Podczas jednoczesnego używania obu kanałów oscyloskopu, uziemienia obu sond pomiarowych muszą być połączone razem. KATEGORYCZNY ZAKAZ łączenia uziemienia sond z różnymi potencjałami, szczególnie z zaciskami o różnym napięciu urządzeń dużej mocy lub siecią 220 V. W przeciwnym razie płyta główna oscyloskopu może ulec spaleniu. Ponieważ oba kanały mają wspólne uziemienie, podłączenie ich do różnych potencjałów spowoduje zwarcie wewnętrznych przewodów uziemiających płyty głównej. Dotyczy to wszystkich oscyloskopów.

2. **Maksymalne dopuszczalne napięcie wejściowe** na złączu BNC oscyloskopu wynosi 400 V. Kategorycznie zabrania się podawania na wejście sondy 1x napięcia przekraczającego 400 V.

3. **Należy używać wyłącznie oryginalnego zasilacza** dostarczonego wraz z oscyloskopem. Kategorycznie zabrania się zasilania urządzenia z zasilacza lub portu USB innego urządzenia będącego przedmiotem pomiaru. W przeciwnym razie podczas testu może dojść do zwarcia przewodu uziemiającego płyty głównej.

4. **Sondy pomiarowe do wysokich częstotliwości i napięć**: Do pomiaru sygnałów wysokoczęstotliwościowych i wysokonapięciowych należy używać sondy 100x (np. do urządzeń do spawania ultradźwiękowego, myjek ultradźwiękowych itp.) lub nawet sondy 1000x (np. do pomiaru wysokiego napięcia na uzwojeniu wtórnym transformatora wysokiej częstotliwości, cewki kuchenki indukcyjnej itp.).

Uwagi dotyczące sond pomiarowych

Pasmo przenoszenia sond pomiarowych:

- Sonda 1x: 5 MHz
- Sonda 10x: 100 MHz

Prawidłowy dobór sondy:

Pomiar sygnałów o częstotliwości powyżej 5 MHz wymaga przełączenia sondy na 10x (przełącznik na rękojeści sondy) oraz ustawienia odpowiedniego zakresu wtykania 10x na oscyloskopie. W przeciwnym razie sygnał zostanie znacznie tłumiony. Dotyczy to wszystkich oscyloskopów.

Wpływ pojemności przewodu sondy:

Przewód sondy oscyloskopu posiada pojemność rzędu 100 ~ 300 pF. Dla sygnałów wysokiej częstotliwości jest to duża pojemność! Sygnał zostaje znacznie tłumiony podczas przesyłania przez przewód sondy do wejścia oscyloskopu, a jego równoważne pasmo przenoszenia wynosi 5 MHz.

Dlaczego przełącznik 10x?

Aby dopasować się do pojemności setek pF przewodu sondy, wejście sondy jest tłumione 10 razy (przełącznik w pozycji 10x). Dzięki temu pojemność setek pF służy jedynie do dopasowania impedancji. Wówczas pasmo przenoszenia wynosi 100 MHz.

Ważna uwaga:

Do pomiarów można używać wyłącznie sond pomiarowych o paśmie przenoszenia 100 MHz lub wyższym.

Wyjaśnienie techniczne:

Pasmo przenoszenia sondy: Zakres częstotliwości, w którym sonda może wiernie przekazywać sygnał bez znacznego tłumienia.

Tłumienie sygnału: Osłabienie amplitudy sygnału podczas jego przesyłania przez przewód sondy.

Pojemność przewodu sondy: Zdolność przewodu do magazynowania ładunku elektrycznego, co może powodować tłumienie sygnałów wysokiej częstotliwości.

Impedancja dopasowania: Proces dostosowania impedancji wejściowej urządzenia pomiarowego (oscyloskopu) do impedancji źródła sygnału (mierzonego obwodu) w celu uzyskania dokładnego pomiaru.

Opis funkcji interfejsu



1. Wskaźnik uruchomienia/wstrzymania (Run/Pause indicator)

2. Strzałka wskaźnika pozycji wyzwalania X (Trigger X position indication arrow) - wskazuje punkt wyzwalania na osi X

3. Oznaczenia osi siatki tła (Background grid tick marks) - linie pomocnicze na osiach wykresu

4. Dane przebiegu kanału 1 (Waveform data of channel 1) - wykres sygnału z kanału 1.

5. Strzałka wskazująca linię bazową kanału 1 (The baseline position of channel 1 indicates the arrow) - poziom 0 V dla kanału 1.

6. Dane przebiegu kanału 2 (Waveform data of channel 2) - wykres sygnału z kanału 2

7. Strzałka wskazująca linię bazową kanału 2 (The baseline position of channel 2 indicates the arrow) - poziom 0 V dla kanału 2

8. Flaga paska sterowania podstawą czasu poziomej (Horizontal time base control bar flag) - wskaźnik paska sterowania podstawą czasu

9. Pozycja wyzwalania X względem układu współrzędnych (Trigger the position of the X arrow relative to the system coordinate system) - położenie punktu wyzwalania na osi X względem całego wykresu

10. Podstawa czasu pozioma (Horizontal time base) - odpowiada długości czasu reprezentowanej przez dużą kratkę na osi poziomej, uzależniona od częstotliwości próbkowania. Im większa podstawa czasu, tym wolniejsza częstotliwość próbkowania i odwrotnie.

11. Flaga stanu wyzwalania (Trigger status flag) - wskaźnik stanu wyzwalania

12. Parametry pomiarowe kolumny 6 (Column 6 measurement parameters) - parametry pomiarowe wyświetlane w kolumnie 6. Klawisz F6 pozwala na swobodny wybór parametrów.

13. Parametry pomiarowe kolumny 5 (Column 5 measurement parameters) - parametry pomiarowe wyświetlane w kolumnie 5. Klawisz F5 pozwala na swobodny wybór parametrów.

14. Parametry pomiarowe kolumny 4 (Column 4 measurement parameters) - parametry pomiarowe wyświetlane w kolumnie 4. Klawisz F4 pozwala na swobodny wybór parametrów.

15. Parametry pomiarowe kolumny 3 (Column 3 measurement parameters) - parametry pomiarowe wyświetlane w kolumnie 3. Klawisz F3 pozwala na swobodny wybór parametrów.

16. Parametry pomiarowe kolumny 2 (Column 2 measurement parameters) - parametry pomiarowe wyświetlane w kolumnie 2. Klawisz F2 pozwala na swobodny wybór parametrów.

17. Parametry pomiarowe kolumny 1 (Column 1 measurement parameters) - parametry pomiarowe wyświetlane w kolumnie 1. Klawisz F1 pozwala na swobodny wybór parametrów.

18. Symbol paska sterowania kanałem 2 (Channel 2 control bar sign) - wskaźnik umożliwiający dostęp do ustawień kanału 2

19. Tryb sprzężenia wejściowego kanału 1 (The input coupling mode of channel 1) - wybór sprzężenia DC (prąd stały) lub AC (prąd przemienny)

20. Wzmocnienie sondy kanału 1 (Channel 1 probe magnification) - ustawienie wzmocnienia sondy podłączonej do kanału 1. Wzmocnienie wpływa na skalę napięcia wyświetlaną na ekranie.

21. Symbol paska sterowania kanałem 1 (Channel 1 control bar sign) - wskaźnik umożliwiający dostęp do ustawień kanału 1.

22. Czułość pionowa kanału 1 (vertical sensitivity of channel 1) - Odpowiada napięciu reprezentowanemu przez dużą kratkę na osi pionowej. Ustawienie czułości pionowej pozwala skalować sygnał w celu lepszej jego obserwacji.
 23. Położenie strzałki linii bazowej kanału 1 względem układu współrzędnych (Channel 1 baseline arrow position relative to the system coordinate system): Położenie linii bazowej (0 V) kanału 1 względem całego wykresu.
 24. Prędkość przesuwu przebiegu (movement speed of waveform operation): Umożliwia szybką lub wolną zmianę położenia przebiegu na ekranie. Służy do przesuwania i centrowania sygnału w celu lepszej jego analizy.

25. Pozycja strzałki napięcia wyzwalającego względem układu współrzędnych (Trigger voltage arrow position relative to the system coordinate system): Położenie poziomu napięcia wyzwalającego na osi pionowej względem całego wykresu. Napięcie wyzwalające określa próg, po przekroczeniu którego oscyloskop rozpoczyna wyświetlanie sygnału.

26. Wskaźnik zbocza wyzwalania (Trigger edge indicator): Strzałka w górę oznacza wyzwalanie na zboczu narastającym (sygnał przechodzący z poziomu niskiego do wysokiego). Strzałka w dół oznacza wyzwalanie na zboczu opadającym (sygnał przechodzący z poziomu wysokiego do niskiego).

27. Tryb wyzwalania (Trigger mode indicator): Podzielony na "auto", "single" i "normal":

Auto: Automatyczne wyzwalanie - oscyloskop wyzwala się stale, wyświetlając sygnał ciągły.

Single: Pojedyncze wyzwalanie - oscyloskop wyzwala się tylko raz po przekroczeniu napięcia wyzwalającego, wyświetlając pojedynczy przebieg sygnału.

Normal: Normalne wyzwalanie - oscyloskop wyzwala się cyklicznie po każdym przekroczeniu napięcia wyzwalającego, wyświetlając powtarzający się przebieg sygnału.

28. Flaga sterowania kanałem wyzwalania (trigger control bar flag trigger channel): - Wybór kanału, z którego sygnału pochodzi napięcie wyzwalające.

29. Kanał wyzwalania (Trigger channel): Dzielony na "CH1" i "CH2": wybór kanału, z którego sygnału pochodzi napięcie wyzwalające.

Opis funkcji przycisków oscyloskopu



1. [RUN/STOP] (Run / Pause button): Wstrzymanie próbkowania. Kliknięcie tego przycisku umożliwia zatrzymanie próbkowania sygnału w dowolnym momencie.

2. [AUTO] (One key automatic adjustment button): Automatyczna regulacja. Kliknięcie powoduje automatyczną identyfikację sygnału przez oscyloskop i ustawienie parametrów optymalnych do wyświetlania tego przebiegu.

3. [MENU] (Function menu button): Menu funkcji. Kliknięcie powoduje wyświetlenie menu funkcji oscyloskopu.

4. [S PIC] (One click screen capture button): Zrzut ekranu. Pozwala na wykonanie zrzutu ekranu całego ekranu oscyloskopu i automatyczne zapisanie go w pamięci wewnętrznej.

5. [S WAV] (One button save waveform button): Zapisz przebiegi. Kliknięcie tego przycisku zapisuje wszystkie dane przebiegów z obu kanałów do pamięci wewnętrznej.

6. [H CUR] (Time cursor switch button): Kursor czasowy. Włącza lub wyłącza funkcję pomiaru za pomocą kursora czasowego.

7. [V CUR] (Press the voltage cursor switch key): Kursor napięciowy. Włącza lub wyłącza funkcję pomiaru za pomocą kursora napięciowego.

- 8. Klawisz nawigacyjny [w prawo] (System [right] navigation key)
- 9. Klawisz nawigacyjny [w górę] (System navigation key)
- 10. Klawisz nawigacyjny [OK] (System [OK] navigation key)
- 11. Klawisz nawigacyjny [w dół] (System navigation key)
- 12. Klawisz nawigacyjny [w lewo] (System [left] navigation key)

13. [SLOW] (Move speed button): Szybkość przesuwu. Służy do przełączania między szybkim a wolnym przesuwaniem przebiegu na ekranie.

14. Pokrętło regulacji położenia pionowego kanału 1 (Channel 1 vertical position adjustment knob): Obrót w prawo przesuwa przebieg w górę, obrót w lewo przesuwa przebieg w dół.

15. [CH1] (Channel 1 switch button): Przycisk włączenia/wyłączenia wyświetlania przebiegu kanału 1.

16. [CONF] (Channel 1 control bar button): Przycisk wyświetlający pasek sterowania parametrami kanału 1. Wybór parametrów za pomocą klawiszy nawigacyjnych lub pokrętła obok.

17. Pokrętło regulacji czułości pionowej kanału 1 (Channel 1 vertical sensitivity adjustment knob): Obrót w prawo zwiększa wzmocnienie pionowe, obrót w lewo zmniejsza wzmocnienie pionowe.

[CH1] (Channel 1 signal input port): Gniazdo wejściowe sygnału kanału 1, zakres pomiarowy wynosi 0 ~ 40 V szczyt-szczyt, należy zwrócić uwagę na maksymalną tolerancję napięcia probnego wynoszącą 400 V szczyt-szczyt.
 Pokrętło regulacji położenia pionowego kanału 2 (Channel 2 vertical position adjustment knob): Obrót w prawo przesuwa przebieg w górę, obrót w lewo przesuwa przebieg w dół.

20. [CH2] (Channel 2 switch button): Przycisk włączenia/wyłączenia wyświetlania przebiegu kanału 2.

21. [CONF] (Channel 2 control bar button): Przycisk wyświetlający pasek sterowania parametrami kanału 2. Wybór parametrów za pomocą klawiszy nawigacyjnych lub pokrętła obok.

22. Pokrętło regulacji czułości pionowej kanału 2 (Channel 2 vertical sensitivity adjustment knob): Obrót w prawo zwiększa wzmocnienie pionowe, obrót w lewo zmniejsza wzmocnienie pionowe.

23. [CH2] (Channel 2 signal input port): Gniazdo wejściowe sygnału kanału 2, zakres pomiarowy wynosi 0 ~ 40 V szczyt-szczyt, należy zwrócić uwagę na maksymalną tolerancję napięcia probnego wynoszącą 400 V szczyt-szczyt.
24. [POSITION] (The system triggers the x position adjustment knob). Ustawienia wyzwalania: Pokrętło regulacji położenia poziomego wyzwalania. Obrót w prawo przesuwa punkt wyzwalania w prawo, obrót w lewo przesuwa punkt wyzwalania w lewo na osi poziomej.

25. [ORIG] (One key return to center button): Przycisk powrotu do środka jednym przyciskiem. Kliknięcie tego przycisku spowoduje wyśrodkowanie:

Położenia pionowego kanału 1

Położenia pionowego kanału 2

Położenia poziomego wyzwalania X

Położenia pionowego wyzwalania Y

26. Pokrętło regulacji podstawy czasu (The time base adjustment knob): Obrót w prawo zmniejsza podstawę czasu, czyli powiększa przebieg w poziomie. Obrót w lewo zwiększa podstawę czasu, czyli zmniejsza przebieg w poziomie.
27. [GEN] (DDS signal generator output): Wyjście generatora sygnału DDS.

 [LEVEL] (Trigger voltage y position adjustment knob): Pokrętło regulacji położenia pionowego napięcia wyzwalającego. Obrót w prawo przesuwa próg wyzwalania w górę, obrót w lewo przesuwa próg wyzwalania w dół.
 [MODE] (Trigger mode switch button): Przycisk przełączania trybu wyzwalania, podzielony na "auto", "single" i "normal".

30. [EDGE] (Trigger edge switch button): Przycisk przełączania zbocza wyzwalania, podzielony na zbocze narastające i zbocze opadające.

31. [CHX] (Trigger channel switch button): Przełącznik kanału wyzwalającego. Umożliwia wybór kanału (kanał 1 lub kanał 2), z którego sygnału pochodzi napięcie wyzwalające.

32. [50%] (50% trigger button): Przycisk automatycznego ustawienia napięcia wyzwalającego. Po kliknięciu tego przycisku oscyloskop automatycznie ustawi napięcie wyzwalające na 25%, 50% lub 75% wartości sygnału, w zależności od jego charakterystyki, aby zapewnić prawidłowe wyzwalanie.

33. [F1] Pierwszy przycisk wyboru parametrów pomiarowych w kolumnie 1 (The first column measurement parameter selection button): Po pojawieniu się bloku pomiarowego umożliwia wybór parametru za pomocą klawiszy nawigacyjnych lub pokrętła obok.

34. [F2] Drugi przycisk wyboru parametrów pomiarowych w kolumnie 2 (The second column measurement parameter selection button): Działa analogicznie do przycisku [F1]

35. [F3] Trzeci przycisk wyboru parametrów pomiarowych w kolumnie 3 (The measurement parameter selection button in column 3): Działa analogicznie do przycisku [F1]

36. [F4] Czwarty przycisk wyboru parametrów pomiarowych w kolumnie 4 (The measurement parameter selection button in column 4): Działa analogicznie do przycisku [F1]

37. [F5] Piąty przycisk wyboru parametrów pomiarowych w kolumnie 5 (The measurement parameter selection button in column 5): Działa analogicznie do przycisku [F1]

38. [F6] Szósty przycisk wyboru parametrów pomiarowych w kolumnie 6 (The measurement parameter selection button in column 6): Działa analogicznie do przycisku [F1]

39. [GEN] (Signal generator control bar button): Kliknięcie tego przycisku spowoduje wyświetlenie paska sterowania parametrami generatora sygnału. Wybór parametrów można dokonać za pomocą klawiszy nawigacyjnych lub pokrętła

40. [NEXT] (Next page): Przechodzenie do następnej strony w menedżerze obrazów / przebiegów / kształtu fali 41. [LAST] (Previous page): Przechodzenie do poprzedniej strony w menedżerze obrazów / przebiegów / kształtu fali

42. [DEL] (Delete): Kasowanie zaznaczonego obrazu / przebiegu / kształtu fali w menedżerze

43. [SELL ALL] (Select all): Zaznaczenie wszystkich obrazów / przebiegów / kształtu fali na stronie w menedżerze

44. [RET] (Return): Powrót do menu głównego z menedżera obrazów / przebiegów / kształtu fali

45. Port USB (USB port for sharing screenshots): Port USB umożliwiający przesyłanie zapisanych zrzutów ekranu na inne urządzenia.

46. Przycisk zasilania (Power switch): Włączenie lub wyłączenie oscyloskopu.

47. Pokrętło zmiany wartości

Instrukcja obsługi

Sterowanie kanałami:

 Włącz/Wyłącz kanał 1/kanał 2: Naciśnij odpowiednio przyciski [CH1] i [CH2], aby włączyć lub wyłączyć odpowiadający kanał.

 Włącz/Wyłącz FFT: Kliknij przycisk [CONF] pod kanałem CH1 lub CH2, aby otworzyć pasek sterowania parametrami kanału. Następnie użyj klawisza nawigacyjnego, aby włączyć lub wyłączyć FFT (Szybka Transformata Fouriera).

 Ustaw tryb sprzężenia wejściowego: Kliknij przycisk [CONF] pod kanałem CH1 lub CH2, aby otworzyć pasek sterowania parametrami kanału. Użyj klawisza nawigacyjnego, aby przełączać się między trybami DC i AC.

 Ustaw współczynnik wzmocnienia sondy: Kliknij przycisk [CONF] pod kanałem CH1 lub CH2, aby otworzyć pasek sterowania parametrami kanału. Użyj klawisza nawigacyjnego, aby wybrać tłumienie sondy 1x, 10x lub 100x.

Skalowanie i przesuwanie przebiegu:

Skalowanie przebiegu:

 o Obróć duże pokrętło w lewym dolnym rogu (ramka pionowa), aby regulować wzmocnienie pionowe przebiegu CH1.

 o Obróć duże pokrętło w prawym dolnym rogu (ramka pionowa), aby regulować wzmocnienie pionowe przebiegu CH2.

o Obróć duże pokrętło u dołu ramki poziomej, aby regulować skalę poziomą obu przebiegów CH1 i
 CH2. Obrót w prawo rozszerza przebieg, podczas gdy obrót w lewo go kompresuje.

• Przesuwanie przebiegu:

o Obróć małe pokrętło w lewym górnym rogu (ramka pionowa), aby pionowo przesunąć przebieg CH1.
 Obrót w prawo przesuwa w górę, a w lewo w dół.

o Obróć małe pokrętło w prawym górnym rogu (ramka pionowa), aby pionowo przesunąć przebieg
 CH2. Obrót w prawo przesuwa w górę, a w lewo w dół.

o Obróć małe pokrętło w górnej ramce poziomej, aby przesunąć poziomo oba przebiegi CH1 i CH2.
 Obrót w prawo przesuwa w prawo, a w lewo w lewo.

 Naciśnij przycisk [SLOW], aby przełączać się między regulacją skokową a dokładną podczas przesuwania przebiegu.

Sterowanie wyzwalaniem:

• **Regulacja napięcia wyzwalającego:** Obróć małe pokrętło pod sekcją wyzwalania, aby regulować napięcie wyzwalające. Użyj przycisku [SLOW] do regulacji skokowej lub dokładnej. Ważne: Najpierw wyłącz automatyczne wyzwalanie 50% w menu, aby umożliwić ręczną regulację.

• Ustaw zbocze wyzwalające: Naciśnij przycisk [EDGE], aby przełączać się między wyzwalaniem na zboczu narastającym i opadającym.

Ustaw tryb wyzwalania:

 Naciśnij przycisk [MODE], aby przełączać się między trybami wyzwalania automatycznego, pojedynczego i normalnego.

- Automatyczny: Automatyczne wyzwalanie
- Pojedynczy: Wyzwala raz, a następnie zatrzymuje się
- Normalny: Ciągłe wyzwalanie

Inne sterowania:

• Wstrzymanie wyświetlania: Naciśnij czerwony przycisk [RUN/STOP] w prawym górnym rogu, aby wstrzymać lub wznowić wyświetlanie przebiegu.

• **Automatyczna regulacja przebiegu:** Naciśnij niebieski przycisk [AUTO] w prawym górnym rogu, aby przeprowadzić automatyczną regulację przebiegu.

• **Tryb przewijania z wolnym skanowaniem:** Obróć duże pokrętło pod ramką poziomą w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Gdy baza czasu osiągnie 100 ms, oscyloskop przełączy się w tryb przewijania z wolnym skanowaniem (100 ms do 50 s).

Pomiary kursorami:

- Pomiar kursorem czasu:
 - o Naciśnij przycisk [H CUR], aby aktywować kursor czasu.
 - o Użyj klawiszy nawigacyjnych w lewo i w prawo, aby wybrać lewy i prawy kursor.

 o Użyj małego pokrętła w lewym górnym rogu klawisza nawigacyjnego, aby regulować położenie kursorów. Obrót w prawo przesuwa je w prawo, a w lewo w lewo.

Pomiar kursorem napięcia:

- o Naciśnij przycisk [V CUR], aby aktywować kursor napięcia.
- o Użyj klawiszy nawigacyjnych w górę i w dół, aby wybrać górny i dolny kursor.

 o Użyj małego pokrętła w lewym górnym rogu klawisza nawigacyjnego, aby regulować położenie kursorów. Obrót w prawo przesuwa je w górę, a w lewo w dół.

Ustawianie parametrów wyświetlania:

• **Ustaw wyświetlane parametry:** Naciśnij przyciski F1 do F6, aby otworzyć pasek sterowania pomiarem parametrów. Użyj klawisza nawigacyjnego lub pobliskiego pokrętła, aby wybrać żądane parametry.

Zapis i wyświetlanie danych:

• **Zrzut pełnego ekranu:** Naciśnij przycisk [S PIC], aby wykonać zrzut bieżącego ekranu. Obraz zostanie zapisany w formacie BMP na dysku lokalnym.

• **Zapisz dane przebiegu:** Naciśnij przycisk [S WAV], aby zapisać dane przebiegu wszystkich otwartych kanałów na dysku lokalnym.

• Regulacja jasności ekranu:

- o Naciśnij przycisk [MENU].
- o Przejdź do "Jasność ekranu" i naciśnij OK.

o Użyj małego pokrętła w lewym górnym rogu, aby regulować jasność (100 = najjaśniej, 0 = najciemniej).

Regulacja jasności siatki:

- o Naciśnij przycisk [MENU].
- o Przejdź do "Jasność siatki" i naciśnij OK.

 o Użyj małego pokrętła w lewym górnym rogu, aby regulować jasność siatki (100 = najjaśniej, 0 = siatka wyłączona).

Instrukcja obsługi (część generatora sygnału)

Zmiana typu przebiegu:

- 1. Kliknij przycisk [Gen]. W prawym dolnym rogu ekranu pojawi się interfejs sterowania generatorem sygnału.
- 2. Kliknij przycisk [OK], aby przesunąć zielone pole wyboru do pozycji [typ przebiegu].

3. Kliknij przyciski [góra] lub [dół] na klawiszu nawigacyjnym lub przycisk w lewym górnym rogu klawisza nawigacyjnego, aby wybrać typ przebiegu (np. sinus, prostokątny, piła itd.).

Regulacja częstotliwości przebiegu:

1. Kliknij przycisk [Gen]. W prawym dolnym rogu ekranu pojawi się interfejs sterowania generatorem sygnału.

2. Kliknij przycisk [OK], aby przesunąć zielone pole wyboru do pozycji [częstotliwość].

3. Kliknij przyciski [lewo] lub [prawo] na klawiszu nawigacyjnym, aby ustawić kursor pozycji, czyli określić cyfrę do regulacji (np. jednostki Hz, dziesiątki Hz itd.).

4. Po potwierdzeniu naciśnij przycisk [góra] lub [dół] lub przycisk w lewym górnym rogu klawisza nawigacyjnego, aby zwiększyć lub zmniejszyć wartość bieżącego bitu, a tym samym zmienić częstotliwość.

Regulacja współczynnika wypełnienia sygnału prostokątnego (opcjonalne):

UWAGA: Ta funkcja działa tylko dla sygnału prostokątnego.

- 1. Kliknij przycisk [Gen]. W prawym dolnym rogu ekranu pojawi się interfejs sterowania generatorem sygnału.
- 2. Kliknij przycisk [OK], aby przesunąć zielone pole wyboru do pozycji [współczynnik wypełnienia].

Obróć pokrętło w lewym górnym rogu klawisza nawigacyjnego. Możesz zwiększyć lub zmniejszyć współczynnik wypełnienia w zakresie od 1% do 99%.

Przechwytywanie przebiegu

Funkcja przechwytywania przebiegu umożliwia zapisanie części lub całości aktualnie wyświetlanego przebiegu jako sygnału wyjściowego generatora sygnału. Przechwycony sygnał można zapisać w systemie, a maksymalnie można zapisać 1000 takich sygnałów.

1. Naciśnij przycisk [menu]. Interfejs funkcji pojawi się po lewej stronie ekranu.

2. Za pomocą klawisza nawigacyjnego przejdź do pozycji [wyjście przechwytywania] i otwórz ją. Na ekranie pojawią się dwie fioletowe linie graniczne. Fragment przebiegu pomiędzy tymi liniami zostanie przechwycony.

3. Słowo "wybierz" oznacza linię graniczną, którą można obecnie regulować za pomocą pokrętła. Możesz przełączać się między liniami i wybierać aktywną linię za pomocą przycisków [lewo] i [prawo] klawisza nawigacyjnego.

4. Po ustawieniu linii granicznych możesz użyć przycisków góra/dół klawisza nawigacyjnego, aby przesunąć je w górę lub w dół. Podczas regulacji naciśnij przycisk [wolno] w celu ustawienia trybu regulacji skokowej lub precyzyjnej.

5. **Pomiędzy liniami granicznymi znajduje się napis "kanał 1 / kanał 2".** Oznacza to, że aktualnie przechwytywany jest sygnał z kanału 1 lub 2. Możesz wybrać kanał za pomocą przycisków [góra] i [dół] klawisza nawigacyjnego.

Przechwytywanie przebiegu (ciąg dalszy)

1. Lewa linia graniczna jest oznaczona skalą napięcia, która służy jako odniesienie dla przechwytywanego przebiegu.

2. Aby dostosować poziom odcięcia, możesz regulować przesunięcie (offset) za pomocą ustawienia

pozycji Y kanału. Na przykład, jeśli przechwycisz sygnał DC i ustawisz przebieg DC na pozycję +1 V, to wyjście będzie miało napięcie +1 V. Analogicznie, ustawienie na -1 V spowoduje wyjście o napięciu -1 V.

3. Aby dostosować amplitudę próbkowania przechwytywanego przebiegu, możesz regulować czułość

pionową kanału. Zaleca się, aby przed przechwyceniem wzmocnić sygnał do maksimum, ale bez "ścięcia" szczytów przebiegu. Dzięki temu sygnał wyjściowy będzie miał wystarczającą ilość próbek, a zniekształcenie przebiegu wyjściowego będzie mniejsze, a rozdzielczość wyższa. Przechwytywanie bardzo małego sygnału i późniejsze jego powiększanie za pomocą funkcji pomiarowych oscyloskopu może spowodować powstanie efektu "schodów" na przebiegu. Dzieje się tak dlatego, że próbkowanie jest niewystarczające, a sygnału użytecznego jest zbyt mało. To tak jakbyśmy chcieli powiększyć mały obraz - im bardziej będziemy go powiększać, tym bardziej będzie wyglądał na rozpikselowany.

4. Po ustawieniu wszystkich parametrów naciśnij przycisk [OK]. Przechwycony fragment przebiegu zostanie zapisany na dysku systemowym.

Wyjście przechwytanego przebiegu jako sygnału generatora

Funkcja ta umożliwia wykorzystanie zapisanego wcześniej przebiegu jako sygnału wyjściowego generatora sygnału.

1. Naciśnij przycisk [Gen]. Spowoduje to otwarcie interfejsu sterowania generatorem sygnału w prawym dolnym rogu ekranu.

2. Kliknij przycisk [OK], aby przejść do ustawień typu przebiegu. Zielone pole wyboru powinno znajdować się przy pozycji [typ przebiegu].

3. Użyj przycisków [góra] i [dół] klawisza nawigacyjnego lub przycisku w lewym górnym rogu, aby wybrać opcję "definiowany przez użytkownika".

4. Naciśnij ponownie przycisk [Gen], aby zamknąć interfejs sterowania generatorem sygnału.

- 5. Naciśnij przycisk [MENU]. Interfejs funkcji pojawi się po lewej stronie ekranu.
- 6. **Przejdź do pozycji [wyjście przechwytywania] i otwórz ją za pomocą klawisza nawigacyjnego.** Na ekranie pojawi się lista wszystkich zapisanych przebiegów.
- 7. Wybierz żądany przebieg za pomocą klawisza nawigacyjnego.
- 8. **Naciśnij przycisk [OK].** Słowo "wyjście" powinno pojawić się w lewym górnym rogu przebiegu, wskazując, że wybrany sygnał jest teraz sygnałem wyjściowym generatora.

9. Naciśnij przycisk [MENU], aby wyjść z menu.

Uwaga:

• Jeśli przechwycony przebieg zawiera tylko jeden cykl, częstotliwość wyjściowa generatora będzie odpowiadać ustawionej częstotliwości.

• Jeśli przechwycony przebieg zawiera N cykli, częstotliwość wyjściowa generatora będzie N razy większa od ustawionej częstotliwości.

• Dla prawidłowego działania funkcji wyzwalania (trigger) ustaw poziom wyzwalania na najmniejszy skok przebiegu.

Analiza częstych problemów

Dlaczego nie mogę włączyć urządzenia po otrzymaniu?

Odpowiedź: Sprawdź, czy kabel zasilający jest podłączony do oscyloskopu i czy gniazdo sieciowe jest zasilane.

- Jeśli wszystko jest w porządku, spróbuj wymienić ładowarkę do telefonu komórkowego i ponownie włączyć urządzenie.
- Jeśli nadal nie można go uruchomić, skontaktuj się z działem obsługi klienta w celu wymiany.

Dlaczego w czasie testu nie ma przebiegu, tylko jedna linia na ekranie pozostaje nieruchoma?

Odpowiedź: Sprawdź, czy wciśnięto przycisk pauzy.

- Jeśli nie, naciśnij raz przycisk [auto].
- Jeśli nadal nie widać przebiegu, może to być spowodowane brakiem sygnału wyjściowego ze źródła sygnału lub zwarciem lub przerwaniem przewodu sondy.
- Za pomocą multimetru sprawdź, czy sonda i źródło sygnału działają prawidłowo.

Dlaczego wartość napięcia wynosi 0?

Odpowiedź: Dostosuj czułość pionową i bazę czasową (szybkość próbkowania). Możesz także nacisnąć przycisk [auto], aby na ekranie wyświetlić co najmniej czysty i kompletny przebieg okresowy. Górna i dolna część przebiegu powinny być w całości wyświetlone na ekranie bez "ścięcia" szczytów. W tym momencie dane dotyczące wartości napięcia są prawidłowe.

Dlaczego wartość częstotliwości wynosi 0?

Odpowiedź: Najpierw należy się upewnić, że tryb wyzwalania ustawiony jest na automatyczny ([auto]).

• Jeśli w trybie automatycznym wartość nadal wynosi 0, naciśnij raz przycisk [auto]. Na ekranie powinien być wyświetlony co najmniej czysty i kompletny przebieg okresowy, a przebieg powinien być wyzwalany (zielona strzałka wskazuje, że pozycja jest ustalona między kształtem fali a kształtem fali bez drgań). Wtedy dane wartości częstotliwości są prawidłowe.

Dlaczego współczynnik wypełnienia wynosi 0?

Odpowiedź: Upewnij się, że tryb wyzwalania ustawiony jest na automatyczny ([auto]).

- Jeśli w trybie automatycznym wartość nadal wynosi 0, może to oznaczać, że wyzwalanie nie jest dopasowane do przebiegu.
- Dopiero po ustawieniu linii wyzwalania na przebieg, a co najmniej jeden czysty okresowy przebieg zostanie wyświetlony na ekranie, dane dotyczące współczynnika wypełnienia będą prawidłowe.

Dlaczego sprzężenie AC pokazuje taki sam przebieg jak sprzężenie DC?

Odpowiedź:

- Jeśli sygnał wejściowy jest symetrycznym sygnałem AC (np. domowe 220 V), przebiegi w trybie AC i DC będą takie same.
- W przypadku niesymetrycznego sygnału AC lub sygnału impulsowego DC, przebieg będzie się przesuwał w górę i w dół po zmianie trybu sprzężenia.

Dlaczego podczas testowania sygnału przebieg faluje w górę i w dół, a zamiast pojedynczego przebiegu widzę wiele linii?

Odpowiedź: Ustaw tryb wyzwalania na automatyczny ([auto]) i naciśnij przycisk [auto].

- Jeśli problem nie ustąpi, zacisk uziemiający sondy może nie być podłączony lub końcówka zacisku sondy może być przerwana.
- Sprawdź multimetrem, czy sonda działa prawidłowo.

Dlaczego testowany przebieg faluje i nie można go ustabilizować?

Odpowiedź: Należy wyregulować napięcie wyzwalania, czyli zieloną strzałkę po prawej stronie. Zielony wskaźnik powinien być ustawiony na górną i dolną część przebiegu.

• Innym rozwiązaniem jest wejście w menu ustawień i włączenie opcji "automatyczne 50%".

Dlaczego nie mogę przechwycić nagłych przebiegów impulsowych lub sygnałów logicznych cyfrowych?

Odpowiedź: Ustaw tryb wyzwalania na "Normalny" lub "Pojedynczy".

- Następnie dostosuj napięcie wyzwalania, bazę czasową i czułość pionową.
- Na koniec naciśnij przycisk pauzy.

Dlaczego regulacja napięcia wyzwalania nie reaguje?

Odpowiedź: Kliknij menu -> Auto 50% i wyłącz tę funkcję.

Dlaczego po zmierzeniu baterii lub innego napięcia DC nie widzę przebiegu?

Odpowiedź: Napięcie baterii jest sygnałem stałoprądowym DC, w trybie DC nie ma przebiegu w kształcie krzywej.

- W trybie DC i po dostosowaniu czułości pionowej pojawi się przesunięta w górę lub w dół linia prosta.
- W trybie AC, niezależnie od regulacji, nie będzie widać przebiegu.

Dlaczego mierząc sygnał o częstotliwości 50 Hz sieci 220 V widzę zmianę ekranu?

Odpowiedź: Aby oscyloskop mógł wyświetlić sygnał o niskiej częstotliwości 50 Hz, częstotliwość próbkowania musi być bardzo niska.

• Przy niskiej częstotliwości próbkowania oscyloskop przechodzi w tryb oczekiwania, dlatego na ekranie pojawia się "zmiana karty".

• Wszystkie oscyloskopy na świecie zmieniają tryb pracy podczas pomiaru sygnałów 50 Hz, nie dzieje się tak dlatego, że sam oscyloskop się zacina.

Dlaczego szczytowa wartość VPP napięcia sieciowego wynosi ponad 600 V, a nie 220 V lub 310 V?

Odpowiedź: Napięcie sieci elektrycznej 220 V jest symetrycznym sygnałem AC.

- Maksymalne napięcie szczytowe (wartość maksymalna) wynosi +310 V, minimalne napięcie szczytowe (wartość minimalna) wynosi -310 V, więc wartość szczytowa wynosi 620 V.
- Wartością roboczą jest wartość skuteczna.
- Mówi się więc, że napięcie sieciowe wynosi 220 V, a wartość skuteczna napięcia sieciowego waha się od 180 do 260 V, więc szczytowa wartość VPP mieści się w zakresie 507-733 V.

Dlaczego mierzony sygnał napięcia 220 V nie jest idealną sinusoidą, a ma zniekształcenia?

Odpowiedź: Sieć elektroenergetyczna zwykle zawiera zanieczyszczenia i różne składowe harmoniczne wyższego rzędu. Te harmoniczne nakładając się na sinusoidę powodują jej zniekształcenie, które jest normalnym zjawiskiem. Zniekształcony kształt fali sieciowej jest zwykle spowodowany jakością samej sieci, a nie oscyloskopem.

Dlaczego pod brakiem sygnału wejściowego występuje duże przesunięcie między linią bazową (0 V) a lewą strzałką (wskaźnik 0 V) na ekranie?

Odpowiedź:

• Najpierw odłącz sondę.

• Następnie kliknij przycisk [menu], przejdź do [kalibracja linii bazowej], naciśnij przycisk [OK] i poczekaj na zakończenie kalibracji linii bazowej. Po kalibracji linia bazowa i strzałka powinny się pokryć.

Dlaczego napięcie sygnału powyżej 5 MHz jest znacznie tłumione, a pasmo wynosi tylko 5 MHz? Odpowiedź:

• Pomiar sygnału o częstotliwości 5 MHz lub większej wymaga przełączenia sondy na tryb 10x, a oscyloskop powinien być ustawiony na tryb wejściowy 10x.

Przewód sondy oscyloskopu ma pojemność do 100-300 pF, co jest dużą pojemnością dla sygnału wysokiej częstotliwości!
 Sygnał zostaje znacznie tłumiony, gdy dociera do wejścia oscyloskopu przez sondę, a pasmo równoważne wynosi 5 MHz.

• Przełącznik sondy w trybie 10x pozwala na dopasowanie impedancji do setek pF pojemności przewodu sondy, dzięki czemu te pojemności są wykorzystywane do dopasowania impedancji. W tym momencie pasmo wynosi 100 MHz. Należy pamiętać, że można używać tylko sond obsługujących 100 MHz.

Testowanie typowych obwodów

Pomiar napięcia baterii lub stałoprądowego (DC) za pomocą oscyloskopu

Wybór zakresu:

• Napięcie baterii zwykle wynosi mniej niż 40 V. Napięcie stałoprądowe (DC) może być różne. Wybierz odpowiedni zakres na oscyloskopie i sondzie w zależności od oczekiwanej wartości napięcia. Pamiętaj, aby ustawić oba urządzenia na ten sam zakres, jeśli napięcie przekracza 40 V.

Ustawienia oscyloskopu:

• Tryb wyzwalania: Ustaw na "Auto" (domyślne ustawienie dla większości oscyloskopów). Tryb automatyczny

dobrze sprawdza się w przypadku sygnałów okresowych, takich jak napięcie stałoprądowe (DC).

- Wzmocnienie sondy: Ustaw na odpowiadający zakres na sondzie (zwykle domyślnie 1x).
- Tryb sprzężenia: Ustaw na "DC" (pozwala na wyświetlanie sygnałów stałoprądowych).

Podłączenie sondy:

- Podłącz sondę do gniazda wejściowego oscyloskopu.
- Ustaw przełącznik na rękojeści sondy zgodnie z wybranym zakresem.

Podłączenie do obwodu:

- Upewnij się, że bateria lub źródło napięcia stałoprądowego (DC) jest włączone.
- Podłącz zacisk sondy (zazwyczaj czarny) do bieguna ujemnego baterii/źródła napięcia stałoprądowego (DC).
- Podłącz końcówkę sondy (zazwyczaj czerwoną) do bieguna dodatniego baterii/źródła napięcia stałoprądowego (DC).

Pomiar:

- 1. Naciśnij przycisk [Auto] raz na oscyloskopie.
- 2. Na ekranie zostanie wyświetlony sygnał napięcia stałoprądowego (DC) jako prosta linia przesunięta w górę lub w dół.
- 3. Odczytaj wartość napięcia stałoprądowego (DC) z parametru wartość średnia wyświetlanego na oscyloskopie.

Ważne uwagi:

- Napięcie stałoprądowe (DC) wygląda na ekranie jak prosta linia, a nie fala.
- Wartość szczytowa i częstotliwość sygnału stałoprądowego (DC) zawsze wynoszą 0.

Pomiar drgań kwarcu za pomocą oscyloskopu

Wybór zakresu:

- Oscylatory kwarcowe łatwo przestają drgać po zetknięciu się z pojemnością.
- Pojemność wejściowa sondy 1x wynosi do 100-300pF, a zakres 10x to około 10-30pF.
- W trybie 1x łatwo jest zatrzymać drgania kwarcu, dlatego konieczne jest ustawienie zakresu 10x, czyli zarówno sondę, jak i oscyloskop należy przełączyć na 10x.

Ustawienia oscyloskopu:

- **Tryb wyzwalania:** Ustaw na "Auto" (domyślne ustawienie dla większości oscyloskopów). Tryb automatyczny dobrze sprawdza się w przypadku sygnałów okresowych, takich jak sygnał sinusoidalny rezonansu kwarcowego.
- Wzmocnienie sondy: Ustaw na 10x (domyślne ustawienie to 1x po włączeniu).
- Tryb sprzężenia: Ustaw na "AC" (pozwala na pomiar sygnałów zmiennoprądowych (AC)).

Podłączenie sondy:

- Podłącz sondę do gniazda wejściowego oscyloskopu.
- Ustaw przełącznik na rękojeści sondy na 10x.

Podłączenie do obwodu:

- Upewnij się, że płytka z kwarcem jest zasilana i działa.
- Podłącz zacisk sondy do przewodu uziemieniającego płytki oscylatora kwarcowego (biegun ujemny zasilania).
- Odkręć końcówkę sondy, a wewnątrz znajduje się końcówka igłowa, która dotyka jednej z nóżek kwarcu.

Pomiar:

1. Naciśnij przycisk [Auto] raz, aby wyświetlić przebieg drgań kwarcu.

2. Jeśli sygnał po automatycznej regulacji jest zbyt mały lub zbyt duży, możesz ręcznie dostosować jego rozmiar za pomocą pokrętła.

Ważne uwagi:

- Pamiętaj, że pojemność sondy 1x może wpłynąć na drgania kwarcu i zatrzymać je. Dlatego konieczne jest użycie zakresu 10x.
- Pomiar wykonywany jest w trybie AC, ponieważ mierzymy sygnał przemienny (fala sinusoidalna).

Uwagi dotyczące bezpieczeństwa

Uwaga! Pomiar napięcia sieci elektrycznej za pomocą oscyloskopu jest wyjątkowo niebezpieczny!

Pomiar napięcia sieciowego 220 V lub 110 V bezpośrednio za pomocą oscyloskopu może spowodować poważne obrażenia ciała, a nawet śmierć.

Uwaga! Pomiar napięcia wyjściowego falownika bezpośrednio za pomocą oscyloskopu jest niebezpieczny i może spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

Pomiary napięcia wyjściowego falownika powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanego elektryka przy użyciu odpowiednich narzędzi i środków bezpieczeństwa.

Pomiar sygnału PWM tranzystora MOSFET lub IGBT za pomocą oscyloskopu

Wybór zakresu:

- Napięcie sygnału PWM bezpośrednio sterującego tranzystorem MOSFET lub IGBT zwykle wynosi od 10 V do 20 V.
- Sygnał sterujący we wcześniejszym etapie PWM również mieści się zwykle w zakresie 3-20 V.
- Maksymalne napięcie testowe wynoszące 40 V w zakresie 1x jest wystarczające.
- Dlatego do pomiaru sygnału PWM wystarczy ustawić zakres 1x (zarówno sondę, jak i oscyloskop).

Ustawienia oscyloskopu:

- **Tryb wyzwalania:** Ustaw na "Auto" (domyślne ustawienie dla większości oscyloskopów). Tryb automatyczny dobrze sprawdza się w przypadku sygnałów okresowych, takich jak sygnał PWM.
- Wzmocnienie sondy: Ustaw na 1x (domyślne ustawienie to 1x po włączeniu).
- Tryb sprzężenia: Ustaw na "DC" (pozwala na pomiar zarówno składowej stałej, jak i zmiennej sygnału PWM).

Podłączenie sondy:

- Podłącz sondę do gniazda wejściowego oscyloskopu.
- Ustaw przełącznik na rękojeści sondy na 1x.

Podłączenie do obwodu:

- Upewnij się, że płytka główna PWM generuje sygnał PWM.
- Podłącz zacisk sondy do zacisku źródłowego (S) tranzystora MOSFET, a końcówkę sondy do bramki (G)

tranzystora MOSFET.

Pomiar:

- 1. Naciśnij przycisk [Auto] raz, aby wyświetlić zmierzony przebieg PWM.
- 2. Jeśli sygnał po automatycznej regulacji jest zbyt mały lub zbyt duży, możesz ręcznie dostosować jego rozmiar za pomocą pokrętła.

Ważne uwagi:

- Sygnał PWM jest sygnałem okresowym, dlatego tryb wyzwalania ustawiony jest na "Auto".
- Tryb sprzężenia ustawiony jest na "DC", ponieważ sygnał PWM składa się zarówno ze składowej stałej (napięcie bazowe), jak i zmiennej (impuls PWM).

Pomiar sygnału wyjściowego generatora sygnałowego za pomocą oscyloskopu

Wybór zakresu:

- Napięcie wyjściowe generatora sygnału zwykle nie przekracza 30 V.
- Maksymalna wartość testowa w zakresie 1x wynosi 40 V.
- Dlatego do pomiaru sygnału wyjściowego generatora wystarczy ustawić zakres 1x (zarówno sondę, jak i oscyloskop).

Ustawienia oscyloskopu:

- **Tryb wyzwalania:** Ustaw na "Auto" (domyślne ustawienie dla większości oscyloskopów). Tryb automatyczny dobrze sprawdza się w przypadku sygnałów okresowych, takich jak sygnał wyjściowy generatora sygnału.
- Wzmocnienie sondy: Ustaw na 1x (domyślne ustawienie to 1x po włączeniu).
- **Tryb sprzężenia:** Ustaw na "DC" (pozwala na pomiar zarówno składowej stałej, jak i zmiennej sygnału wyjściowego generatora).

Podłączenie sondy:

- Podłącz sondę do gniazda wejściowego oscyloskopu.
- Ustaw przełącznik na rękojeści sondy na 1x.

Podłączenie do generatora:

- Upewnij się, że generator sygnału jest włączony i generuje sygnał.
- Podłącz zacisk sondy do czarnego zacisku przewodu wyjściowego generatora sygnału, a końcówkę sondy do

czerwonego przewodu wyjściowego generatora sygnału.

Pomiar:

- 1. Naciśnij przycisk [Auto] raz, aby wyświetlić przebieg wyjściowy generatora.
- 2. Jeśli sygnał po automatycznej regulacji jest zbyt mały lub zbyt duży, możesz ręcznie dostosować jego rozmiar za pomocą pokrętła.

Ważne uwagi:

- Sygnał wyjściowy generatora sygnału jest sygnałem okresowym, dlatego tryb wyzwalania ustawiony jest na "Auto".
- Tryb sprzężenia ustawiony jest na "DC", ponieważ sygnał wyjściowy generatora może składać się zarówno ze składowej stałej (napięcie offsetu), jak i zmiennej (kształt fali).

Pomiar tętnień napięcia zasilacza

Wybór zakresu:

- Jeżeli napięcie wyjściowe zasilacza jest niższe niż 40 V, ustaw oba urządzenia (sondę i oscyloskop) na zakres 1x.
- Jeżeli napięcie wyjściowe zasilacza wynosi od 40 V do 400 V, ustaw oba urządzenia na zakres 10x.

Ustawienia oscyloskopu:

• Tryb wyzwalania: Ustaw na "Auto" (domyślne ustawienie dla większości oscyloskopów). Tryb automatyczny

dobrze sprawdza się w przypadku sygnałów okresowych, takich jak tętnienia napięcia.

- Wzmocnienie sondy: Ustaw zgodnie z wybranym zakresem (1x lub 10x).
- Tryb sprzężenia: Ustaw na "AC" (pozwala na pomiar składowej zmiennej napięcia).

Podłączenie sondy:

- Podłącz sondę do gniazda wejściowego oscyloskopu.
- Ustaw przełącznik na rękojeści sondy zgodnie z wybranym zakresem (1x lub 10x).

Podłączenie do zasilacza:

- Upewnij się, że zasilacz jest włączony i ma włączone wyjście napięcia.
- Podłącz zacisk sondy do zacisku ujemnego wyjścia zasilacza, a końcówkę sondy do zacisku dodatniego wyjścia zasilacza.
- Poczekaj około 3 sekund.
- Naciśnij przycisk [Auto] raz, aby wyświetlić tętnienia napięcia zasilacza.

Ważna uwaga:

• Tekst wspomina o żółtej linii i żółtej strzałce. Mogą to być elementy specyficzne dla danego modelu oscyloskopu Fnirski 1014D. W przypadku braku takich elementów, skup się na podłączeniu sond i naciśnięciu przycisku [Auto].

Pomiar sygnału komunikacyjnego pojazdu / sygnału magistrali

Wybór zakresu:

- Sygnał komunikacyjny w pojazdach zazwyczaj jest niższy niż 20 V.
- Maksymalna wartość testowa w zakresie 1x (zarówno sondy, jak i oscyloskopu) wynosi 40 V, więc do pomiaru sygnału komunikacyjnego pojazdu wystarczy ustawić wzmocnienie 1x.

Ustawienia oscyloskopu:

- Tryb wyzwalania: Ustaw na "Normal" (domyślny tryb to "Auto" po włączeniu). Tryb "Normal" jest
- przeznaczony do pomiaru sygnałów cyfrowych aperiodycznych, których tryb "Auto" może nie wykryć poprawnie.
- Wzmocnienie sondy: Ustaw na 1x (domyślne ustawienie to 1x po włączeniu).
- Tryb sprzężenia: Ustaw na "AC" (pozwala na pomiar składowej zmiennej sygnału komunikacyjnego).

Podłączenie sondy:

- Podłącz sondę do gniazda wejściowego oscyloskopu.
- Ustaw przełącznik na rękojeści sondy na pozycję 1x.

Podłączenie do magistrali:

- Podłącz zacisk sondy do jednego przewodu sygnałowego magistrali komunikacyjnej, a końcówkę sondy do drugiego przewodu sygnałowego, bez rozróżniania biegunów dodatniego i ujemnego.
- Jeśli magistrali jest więcej przewodów sygnałowych, należy wcześniej ustalić właściwy lub próbować po kolei po dwa przewody.
- Upewnij się, że w danym momencie w magistrali występuje sygnał komunikacyjny.

Ustawienia wstępne:

- Ustaw czułość pionową na 50 mV.
- Ustaw bazę czasu na 20 us.
- Naciśnij przycisk [50%] raz.

Pomiar:

• Jeśli na magistrali występuje sygnał komunikacyjny, oscyloskop powinien go uchwycić i wyświetlić na ekranie.

• W przypadku braku sygnału spróbuj wielokrotnie regulować bazę czasu (1 ms - 100 ns) oraz napięcie wyzwalania (zielona strzałka).

Pomiar sygnału odbiornika podczerwieni

Wybór zakresu:

• Sygnał pilota podczerwieni zwykle wynosi 3-5 V. Maksymalna wartość testowa w zakresie 1x (zarówno sondy, jak i oscyloskopu) wynosi 40 V, więc do pomiaru sygnału pilota wystarczy ustawić wzmocnienie 1x.

Ustawienia oscyloskopu:

• Tryb wyzwalania: Ustaw na "Normal" (domyślny tryb to "Auto" po włączeniu). Tryb "Normal" jest

przeznaczony do pomiaru sygnałów cyfrowych aperiodycznych, do których należy sygnał pilota (kodowany cyfrowo).

- Wzmocnienie sondy: Ustaw na 1x (domyślne ustawienie to 1x po włączeniu).
- Tryb sprzężenia: Ustaw na "DC" (pozwala na pomiar zarówno składowej stałej, jak i zmiennej sygnału).

Podłączenie sondy:

- Podłącz sondę do gniazda wejściowego oscyloskopu.
- Ustaw przełącznik na rękojeści sondy na pozycję 1x.
- Podłącz zacisk sondy do masy (biegun ujemny) płytki odbiornika podczerwieni, a końcówkę sondy do pinu danych odbiornika.

Ustawienia wstępne:

- Ustaw czułość pionową na 500 mV.
- Ustaw bazę czasu na 20 us.
- Pozycję czerwonej strzałki wyzwalania przesuń w lewo do momentu, gdy zrówna się z żółtą strzałką i będzie od niej oddalona o około 1 dużą kratkę.

Pomiar:

• Kiedy skierujesz pilota na odbiornik i naciśniesz przycisk, na ekranie oscyloskopu powinien pojawić się przebieg sygnału.

Pomiar sygnału z czujników (temperatura, wilgotność, ciśnienie, halla itp.) wzmacnianego przez obwód

Ważna uwaga: Pamiętaj, że sygnały czujników są zazwyczaj bardzo słabe i wymagają wzmocnienia przed pomiarem za pomocą oscyloskopu.

Wybór zakresu:

- Sygnały czujników są zazwyczaj bardzo słabe (kilka milivoltów) i nie mogą być bezpośrednio mierzone przez oscyloskop.
- Należy zlokalizować wyjście wzmacniacza na płycie głównej czujnika. Po wzmocnieniu sygnał może być mierzony w zakresie 1x (zarówno sonda, jak i oscyloskop).

Ustawienia oscyloskopu:

- Tryb wyzwalania: Ustaw na "Auto" (domyślny tryb to "Auto" po włączeniu).
- Wzmocnienie sondy: Ustaw na 1x (domyślne ustawienie to 1x po włączeniu).
- Tryb sprzężenia: Ustaw na "DC" (pozwala na pomiar zarówno składowej stałej, jak i zmiennej sygnału).

Podłączenie sondy:

- Podłącz sondę do gniazda wejściowego oscyloskopu.
- Ustaw przełącznik na rękojeści sondy na pozycję 1x.
- Podłącz zacisk sondy do masy płyty głównej czujnika (zasilanie ujemne), a końcówkę sondy do wyjścia wzmacniacza.

Ustawienia wstępne:

- Ustaw czułość pionową na 50 mV.
- Ustaw bazę czasu na 500 ms (wejście w tryb wolnego skanowania).
- Przesuń linię bazową na dół ekranu.

Pomiar:

- Jeśli sygnał pojawi się na górze ekranu, zmniejsz czułość pionową (100 mV, 200 mV, 500 mV itd.).
- Kiedy aktualizowany sygnał po prawej stronie nie zaczyna się na górze (najlepiej w połowie górnej i dolnej części), oznacza

to, że sygnał z czujnika został odebrany prawidłowo.

Pomiar sygnału wzmacniacza mocy lub sygnału audio

Wybór zakresu:

- Napięcie wyjściowe wzmacniacza mocy zwykle wynosi mniej niż 40 V.
- Maksymalna wartość testowa w zakresie 1x (zarówno sondy, jak i oscyloskopu) jest wystarczająca.

Ustawienia oscyloskopu:

• Tryb wyzwalania: Ustaw na "Auto" (domyślne ustawienie dla większości oscyloskopów). Tryb automatyczny

dobrze sprawdza się w przypadku sygnałów okresowych, takich jak sygnał audio.

- Wzmocnienie sondy: Ustaw na 1x (domyślne ustawienie to 1x po włączeniu).
- Tryb sprzężenia: Ustaw na "AC" (pozwala na pomiar składowej zmiennej sygnału audio).

Podłączenie sondy:

- Podłącz sondę do gniazda wejściowego oscyloskopu.
- Ustaw przełącznik na rękojeści sondy na pozycję 1x.

Podłączenie do wzmacniacza:

- Upewnij się, że wzmacniacz jest włączony i generuje sygnał audio.
- Podłącz zacisk sondy do jednego zacisku wyjściowego wzmacniacza, a końcówkę sondy do drugiego zacisku

wyjściowego wzmacniacza, bez rozróżniania biegunów dodatniego i ujemnego.

Pomiar:

- 1. Naciśnij przycisk [Auto] raz, aby wyświetlić przebieg sygnału wzmacniacza lub sygnału audio.
- 2. Jeśli sygnał po automatycznej regulacji jest zbyt mały lub zbyt duży, możesz ręcznie dostosować jego rozmiar za pomocą pokrętła.

Producent

Shenzhen FNIRSI Technology Co.,LTD. Add.: West of Building C, Weida Industrial Park, Dalang Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong fnirsiofficial@gmail.com (Business) fnirsiofficialcs@gmail.com (Equipment service) Tel: 0755-28020752 / +8613536884686 www.fnirsi.cn



Prawidłowe usuwanie zużytego sprzętu elektrycznego

Symbol przekreślonego kosza na śmieci oznacza, że zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady komunalne.

Aby pozbyć się tego typu sprzętu, należy oddać go do wyznaczonego punktu zbiórki. Punkty takie mogą znajdować się w sklepach ze sprzętem elektronicznym, punktach serwisowych, a także w specjalnie wyznaczonych miejscach na terenie gmin. Listę punktów zbiórki można znaleźć na stronach internetowych gmin lub urzędów wojewódzkich.

Niewłaściwe postępowanie ze zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym może stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzi i środowiska naturalnego. Zawarte w nim szkodliwe substancje, takie jak metale ciężkie i substancje freonowe, mogą przedostawać się do gleby i wód, powodując ich skażenie. Ważne jest, aby zużyty sprzęt elektroniczny był utylizowany w sposób właściwy.