

Oscyloskop cyfrowy z pamięcią masową

SPODS_A2100

SPODS_A3150

Podręcznik użytkownika



Wyprodukowano w P.R.C. dla:

Spacetronik Sp. z o.o.

ul. Wiśniowa 36, 64-000 Kościan, Polska

info@spacetronik.store

www.spacetronik.store

Ogólne informacje dotyczące bezpiecznego użytkowania produktu

Ogólne informacje dotyczące bezpiecznego użytkowania produktu

Zapoznaj się z poniższymi informacjami dotyczącymi bezpiecznego użytkowania produktu, aby uniknąć obrażeń ciała i zapobiec uszkodzeniu produktu lub podłączonych do niego urządzeń.

Aby uniknąć potencjalnych zagrożeń, używaj tego produktu wyłącznie w sposób określony w tym podręczniku.

Czynności konserwacyjne i naprawcze powinien przeprowadzać wyłącznie wykwalifikowany personel.

Nie używaj produktu w pobliżu źródeł ognia, może to przyczynić się do obrażeń ciała.

Używać wyłącznie odpowiedniego przewodu zasilającego.

Używaj wyłącznie przewodu zasilającego przeznaczonego dla tego produktu i certyfikowanego dla kraju użytkowania.

Prawidłowe podłączanie i odłączanie urządzenia.

Podłącz sondę do oscyloskopu przed podłączeniem jej do mierzonych obwodów. Odłącz sondę od oscyloskopu po odłączeniu jej od mierzonych obwodów.

Uziemienie produktu.

Produkt jest uziemiony poprzez przewód uziemiający kabla zasilającego.

Aby uniknąć porażenia prądem, przewód uziemiający musi być podłączony do uziemienia.

Przed wykonaniem połączeń do zacisków wejściowych lub wyjściowych produktu należy upewnić się, że produkt jest prawidłowo uziemiony.

Podłączaj sondę we właściwy sposób.

Przewód uziemienia sondy znajduje się na potencjale uziemienia.

Nie podłączaj przewodu uziemienia do wysokiego napięcia.

Sprawdź wszystkie wartości znamionowe zacisków.

Aby uniknąć ryzyka pożaru lub porażenia prądem, należy sprawdzić wszystkie wartości znamionowe i oznaczenia na produkcie.

Szczegółowe informacje na temat wartości znamionowych można znaleźć w instrukcji obsługi produktu. Należy zapoznać się z nimi przed wykonaniem połączeń z produktem.

Nie używaj produktu bez osłon.

Nie używaj produktu ze zdjętymi osłonami lub panelami.

Trzymaj się z dala od odsłoniętych obwodów elektrycznych.

Nie dotykaj odsłoniętych połączeń i komponentów, gdy włączone jest zasilanie.

Nie używaj urządzenia w przypadku podejrzenia awarii.

W przypadku podejrzenia uszkodzenia produktu należy zlecić jego sprawdzenie wykwalifikowanemu personelowi serwisowemu.

Zapewnij dobrą wentylację.

Nie używaj w wilgotnym środowisku.

Nie używaj w atmosferze wybuchowej.

Powierzchnie produktu powinny być czyste i suche.

Oznaczenia i symbole dotyczące bezpieczeństwa

Oznaczenia dotyczące produktu. Na produkcie mogą znajdować się następujące oznaczenia.

Niebezpieczeństwo Oznacza to, że możesz natychmiast doznać obrażeń, jeśli wykonasz tę czynność.

Ostrzeżenie Oznacza, że wykonanie tej czynności może spowodować ukryte szkody na Twoim zdrowiu.

Uwaga Ostrzega przed możliwymi uszkodzeniami produktu lub innego mienia w przypadku wykonania tej czynności.

Znaki na produkcie. Na produkcie mogą pojawić się następujące znaki:



Uwaga



Zacisk
uziemienia
ochronnego



Uziemienie
testowe



Zacisk uziemienia płaszcza

Złomowanie produktów

Recykling urządzeń

Produkcja tego urządzenia wymaga wydobycia i wykorzystania zasobów naturalnych.

Jeśli urządzenie nie zostanie zutylizowane w odpowiedni sposób, niektóre zawarte w nim substancje mogą stać się szkodliwe lub trujące dla środowiska lub ludzkiego organizmu.

Aby uniknąć ich uwolnienia na zewnątrz i zminimalizować marnotrawstwo zasobów naturalnych, sugerujemy oddanie tego urządzenia do punktu zbiórki odpadów elektronicznych w celu zapewnienia właściwego odzysku i recyklingu większości materiałów w nim zawartych.

Zawartość

Ogólne informacje dotyczące bezpiecznego użytkowania produktu	- 1 -
Oznaczenia i symbole dotyczące bezpieczeństwa.....	- 1 -
Złomowanie produktów	- 2 -
Zawartość.....	- 3 -
Wprowadzenie do oscyloskopów cyfrowych z pamięcią masową SPODS.....	- 6 -
1. Szybki start.....	- 7 -
1.1. Kontrola wstępna urządzenia po zakupie	- 7 -
1.2. Przygotowanie urządzenia do użycia	- 7 -
1.3. Krótkie wprowadzenie do panelu przedniego.....	- 7 -
1.4. Interfejs użytkownika	- 9 -
1.5. Kontrola działania	- 10 -
1.5.1. Podłącz oscyloskop.....	- 10 -
1.5.2. Obserwuj kształt przebiegu	- 10 -
1.6. Sonda Wprowadzenie	- 10 -
1.6.1. Bezpieczeństwo	- 10 -
1.6.2. Ręczna kompensacja sondy	- 11 -
1.6.3. Ustawienie tłumienia sondy.....	- 11 -
2. Działanie oscyloskopu Wprowadzenie.....	- 12 -
2.1. Klawisze menu i sterowania	- 12 -
2.2. Złącza	- 13 -
2.3. Wielofunkcyjne pokręta i przyciski.....	- 13 -
2.4. Konfiguracja oscyloskopu.....	- 14 -
2.5. Sterowanie poziome	- 14 -
2.6. System przebiegów w pionie.....	- 15 -
2.6.1. Sterowanie przebiegami w pionie.....	- 15 -
2.6.2. Operacja matematyczna.....	- 16 -
2.7. System Wyzwalaczy.....	- 19 -
2.7.1. Wyzwalacz krawędziowy	- 20 -
2.7.2. Wyzwalacz impulsowy	- 21 -

2.7.3. Wyzwalanie sygnałem wideo	- 22 -
2.7.4. Wyzwalanie zboczem	- 23 -
2.7.5. Wyzwalanie przekroczeniem limitu czasu	- 24 -
2.7.6. Wyzwalacz okna	- 24 -
2.7.7. Wyzwalacz wzorca	- 25 -
2.7.8. Wyzwalacz interwałowy	- 26 -
2.7.9. Wyzwalacz podamplitudowy	- 27 -
2.7.10. Wyzwalacz UART	- 28 -
2.7.11. Wyzwalacz LIN	- 29 -
2.7.12. Wyzwalacz CAN	- 30 -
2.7.13. Wyzwalacz SPI	- 31 -
2.7.14. Wyzwalacz IIC	- 32 -
2.8. Dekodowanie protokołu	- 33 -
2.8.1. Dekodowanie UART	- 33 -
2.8.2. Dekodowanie LIN	- 34 -
2.8.3. Dekodowanie CAN	- 35 -
2.8.4. Dekodowanie SPI	- 36 -
2.8.5. Dekodowanie IIC	- 37 -
2.9. Save/Recall	- 38 -
2.9.1. Wewnętrzne zapisywanie i przywracanie	- 38 -
2.9.2. Zewnętrzne zapisywanie i przywoływanie	- 39 -
2.9.3. Zapisz obraz	- 39 -
2.9.4. Zarządzanie plikami	- 40 -
2.10. M System pomiarowy	- 41 -
2.10.1. Pomiar skali	- 41 -
2.10.2. Pomiar kursora	- 41 -
2.10.3. Pomiar automatyczny	- 42 -
2.11. DVM	- 45 -
2.12. Acquire	- 45 -
2.12.1. Run Control	- 45 -
2.13. Display	- 47 -

2.14. Utility System.....	- 48 -
2.14.1. Aktualizacja oprogramowania sprzętowego	- 48 -
2.14.2. Samokalibracja	- 48 -
2.14.3. Zaliczenie/niezaliczenie	- 49 -
2.15. Przyciski szybkiej akcji.....	- 50 -
2.15.1. AUTO SCALE	- 50 -
2.15.2. Ustawienia domyślne	- 51 -
2.15.3. Tryb podwójnego okna	- 52 -
3. Generator kształtu fali	- 53 -
3.1. Ustawianie typu i parametrów fali.....	- 53 -
3.2. Ustawienie modulacji kształtu fali	- 53 -
3.3. Ustawienie Burst	- 54 -
3.4. Edycja dowolnego kształtu fali	- 54 -
3.5. Wyjście Arbitralny kształt fali.....	- 55 -
4. Pilot zdalnego sterowania	- 56 -
5. Rozwiązywanie problemów.....	- 58 -
6. Ogólna pielęgnacja i czyszczenie.....	- 59 -
Opieka ogólna	- 59 -
Czyszczenie	- 59 -
Dodatek A: Specyfikacje techniczne.....	- 60 -
Dodatek B: Akcesoria	- 65 -
Dodatek C Szkodliwe i trujące substancje lub pierwiastki.....	- 66 -

Wprowadzenie do oscyloskopów cyfrowych z pamięcią masową SPODS

Oscyloskopy te zapewniają maksymalną szerokość pasma 100 MHz i częstotliwość próbkowania 1GSa/s.

7-calowy kolorowy ekran TFT LCD, podobny do interfejsu i menu znanego z systemu operacyjnego Windows, pozwala każdemu użytkownikowi zaznajomionemu z komputerem na łatwe rozpoczęcie pracy.

Co więcej, wiele informacji w menu i łatwe w obsłudze przyciski pozwalają uzyskać jak najwięcej informacji podczas pomiaru. Wielofunkcyjne pokrętki i duże klawisze skrótów pomagają zaoszczędzić dużo czasu podczas pracy. Funkcja Auto Scale pozwala automatycznie wykrywać przebiegi sinusoidalne i prostokątne.

Model	Kanały	Przepustowość	Głębokość przechowywania	Częstotliwość próbkowania	AWG
SPODS_A2100	2	100MHz	8M	1GSa/s	NIE DOTYCZY
SPODS_A3150	2	150MHz	8M	1GSa/s	1 KANAŁ (1CH)

1. Szybki start

1.1. Kontrola wstępna urządzenia po zakupie

Po otrzymaniu oscyloskopu należy sprawdzić urządzenie w następujący sposób:

Sprawdzenie opakowania (pudełka) transportowego pod kątem uszkodzeń:

Uszkodzone opakowanie (pudełko) transportowe lub materiał amortyzujący należy zachować do czasu sprawdzenia zawartości przesyłki pod kątem kompletności oraz sprawdzenia urządzenia pod względem mechanicznym i elektrycznym.

Sprawdzenie akcesoriów:

Akcesoria dostarczane z urządzeniem są wymienione w części "Akcesoria" niniejszego podręcznika. Jeśli zawartość jest niekompletna lub uszkodzona, należy powiadomić dostawcę.

Sprawdzenie urządzenia:

W przypadku jakiegokolwiek uszkodzenia mechanicznego lub wady, lub gdy urządzenie nie działa prawidłowo lub nie przejdzie testów wydajności, należy powiadomić dostawcę.

1.2. Przygotowanie urządzenia do użycia

Regulacja nóżek podpierających

Odpowiednio wyreguluj nóżki podpierające, aby używać ich jako podstawek do przechylania oscyloskopu w górę, w celu stabilnego umieszczenia oscyloskopu, a także lepszej obsługi i obserwacji.

Podłączenie przewodu zasilającego

Podłącz przewód zasilający w odpowiedni sposób.

Oscyloskop może być zasilany prądem zmiennym o napięciu 100-240 V i częstotliwości 45-440 Hz.

Do podłączenia oscyloskopu do źródła zasilania należy użyć przewodu zasilającego dostarczonego z akcesoriami, jak pokazano na poniższym rysunku.

Włącz urządzenie, naciskając przełącznik zasilania w lewym dolnym rogu panelu przedniego.

Jeśli urządzenie nie włącza się, należy sprawdzić, czy przewód zasilający jest dobrze podłączony.

Upewnij się również, że urządzenie jest podłączone do źródła zasilania.

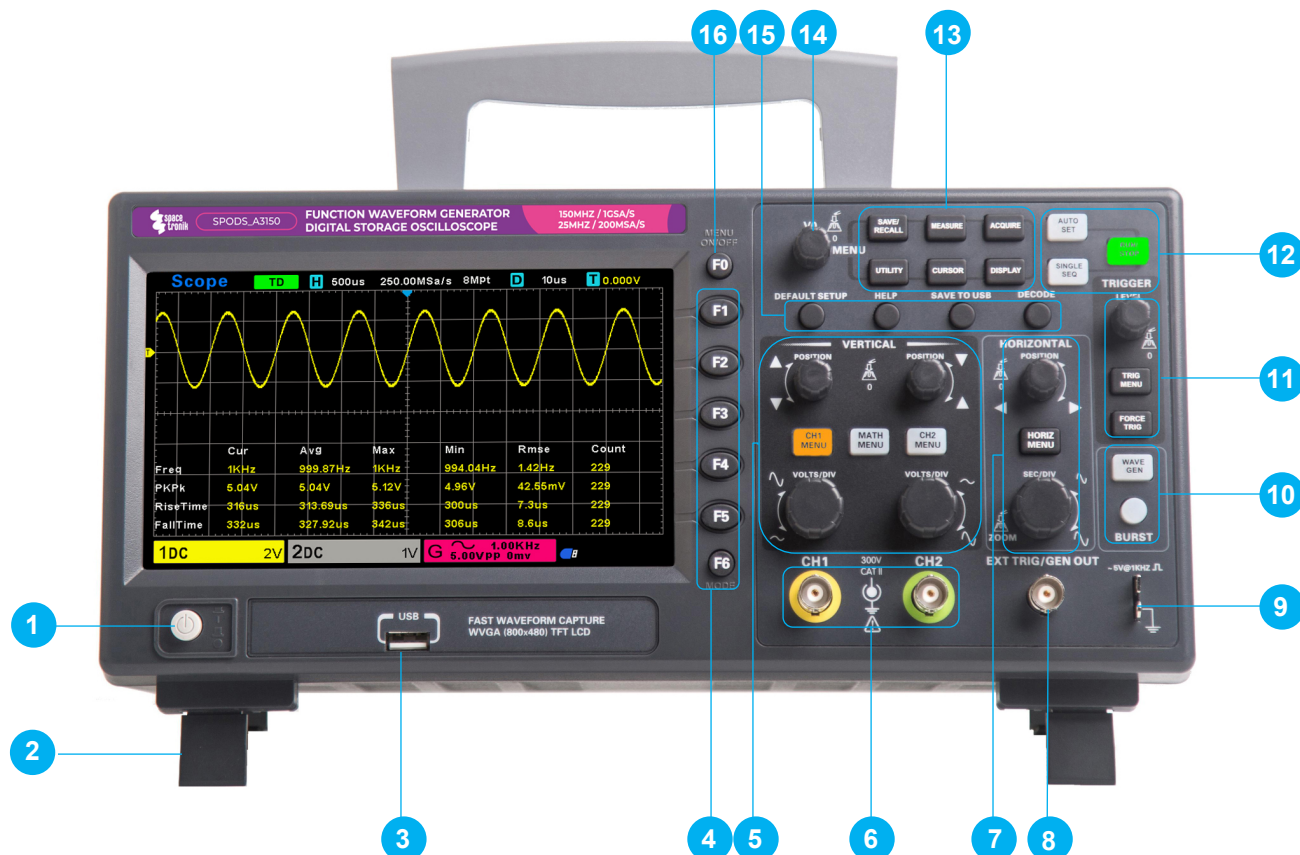
Przełącznik zasilania:



Aby wyłączyć urządzenie, należy nacisnąć przycisk zasilania.

1.3. Krótkie wprowadzenie do panelu przedniego

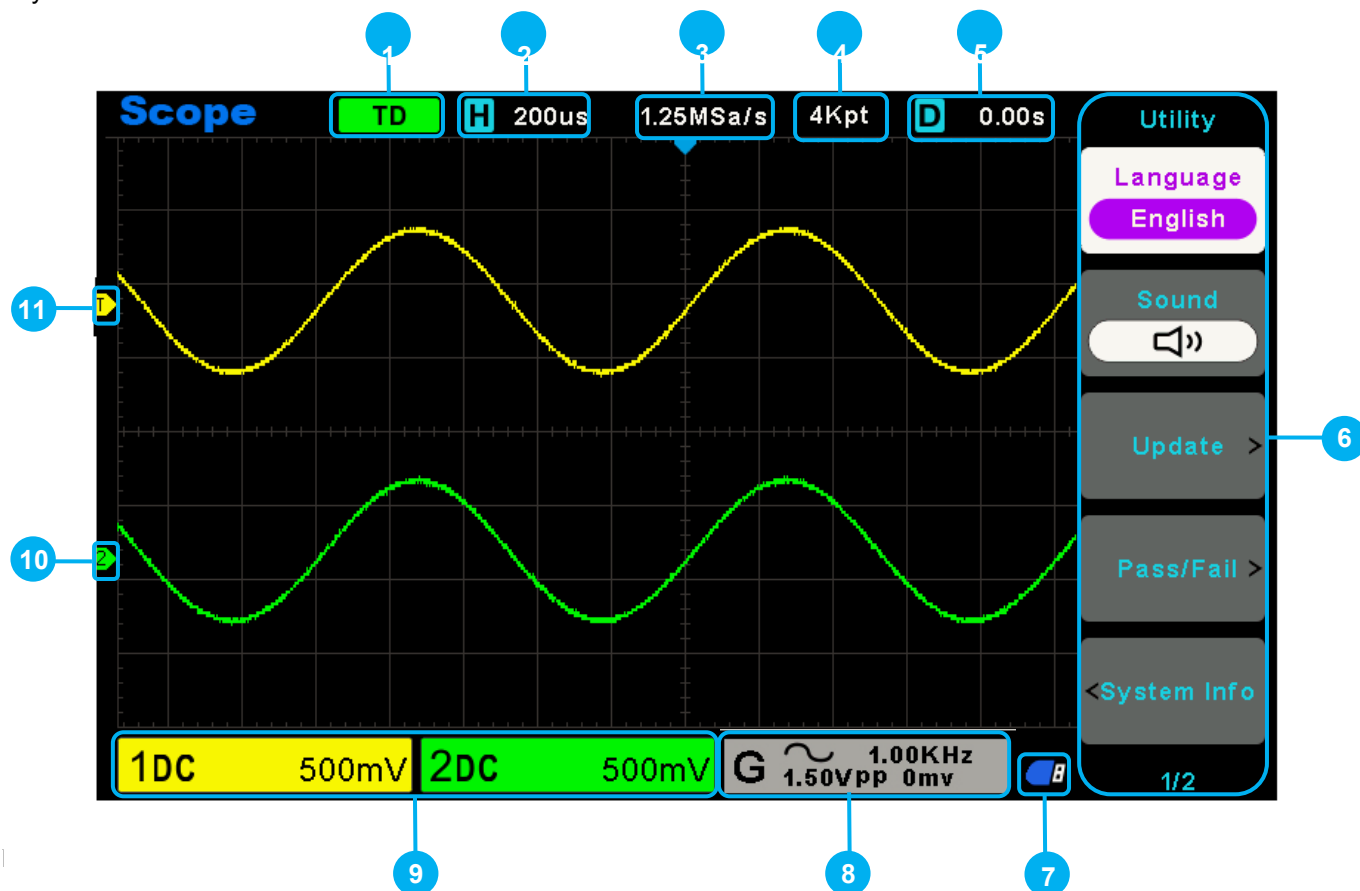
Poniższy podręcznik opisuje i przedstawia panel przedni i tylną część tej serii oscyloskopów cyfrowych, dzięki czemu możesz zapoznać się z tą serią oscyloskopów cyfrowych w jak najkrótszym czasie.



1. Przycisk zasilania.
2. Nóżka podporowa.
3. Interfejs USB.
4. Przycisk wyboru pozycji z menu.
5. Przyciski i pokrętła do sterowania przebiegami w pionie.
6. Kanały wejściowe dla sygnałów. Kanał 1: CH1. Kanał 2: CH2.
7. Przyciski i pokrętła do sterowania przebiegami w poziomie.
8. Wyjście sygnału źródłowego (dotyczy tylko modelu z generatorem funkcji) / kanał wejściowy wyzwalacza zewnętrznego.
9. Złącze funkcji kompensacji sondy.
10. Źródło sygnału (dotyczy tylko modelu z generatorem funkcji).
11. Sekcja sterowania wyzwalaczami
12. Przycisk skrótu trybu pracy (Run/Stop, Single SEQ, Auto Set)
13. Grupa przycisków funkcyjnych
14. Pokrętło wielofunkcyjne [V0]
15. Klawisz skrótu funkcji
16. Przycisk wyświetlania/ukrywania menu

1.4. Interfejs użytkownika

Ta sekcja pozwoli ci zrozumieć przedni panel operacyjny tej serii oscyloskopów cyfrowych przed rozpoczęciem użytkowania.



1. Stan wyzwalacza.

AUTO: Oscyloskop pracuje w trybie automatycznym i pozyskuje przebiegi przy braku wyzwalaczy.

READY: Wszystkie wstępnie wyzwolone dane zostały pozyskane i oscyloskop jest gotowy do przyjęcia wyzwalań.

ROLL: Oscyloskop pozyskuje i wyświetla dane przebiegu w sposób ciągły w trybie rolkowym.

STOP: Oscyloskop przestał pozyskiwać dane przebiegu.

ARM1/ARM: Układ FPGA pozyskuje dane wyzwalań wstępnych.

2. Główna podstawa czasu bieżącego okna.

3. Częstotliwość próbkowania

4. Głębokość przechowywanej próbki.

5. Czas wyzwalań w poziomie.

6. Menu operacyjne wyświetla różne informacje dla poszczególnych przycisków funkcyjnych.

7. Jeśli ta ikona świeci się/jest aktywna, oznacza to, że dysk USB został podłączony.

8. Informacje o źródle sygnału (dotyczy tylko modelu z generatorem funkcji).

9. Informacje o kanale: sprzężenie, szerokość pasma i volt/div CH1-CH2.

10. Znacznik kanału

11. Poziom wyzwalań.

1.5. Kontrola działania

Wykonaj poniższe czynności, aby szybko sprawdzić działanie oscyloskopu.

1.5.1. Podłącz oscyloskop

Ustaw przełącznik na sondzie w pozycji X 10 i podłącz sondę do kanału 1 oscyloskopu.

Najpierw wyrównaj szczelinę w złączu sondy z wypukłością na CH1 BNC i naciśnij, aby podłączyć sondę. Następnie obróć w prawo, aby zablokować sondę w złączu. Następnie podłącz końcówkę sondy i przewód referencyjny do złącza PROBE COMP. Na panelu znajduje się oznaczenie: $\sim 5V@1KHz$.

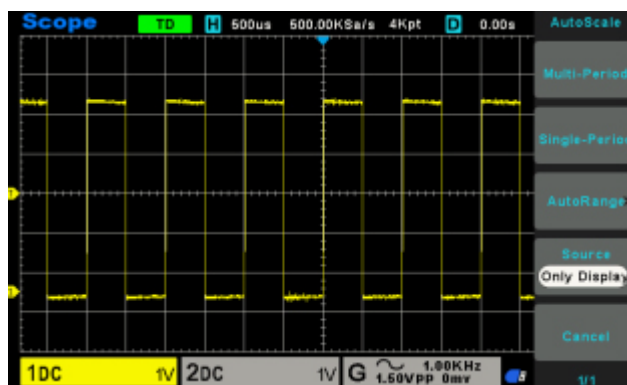


CH1: Do połączenia z sondą

Sonda porówn

1.5.2. Obserwuj kształt przebiegu

Po naciśnięciu przycisku [Auto Set] w ciągu kilku sekund na wyświetlaczu powinien pojawić się przebieg prostokątny o wartości międzyszczytowej około 5 V i częstotliwości 1 kHz.

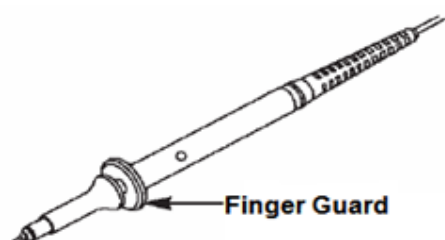


1.6. Sonda Wprowadzenie

1.6.1. Bezpieczeństwo

Podczas korzystania z sondy należy trzymać palce za osłoną na korpusie sondy, aby uniknąć porażenia prądem. Nie dotykać metalowych części głowicy sondy, gdy jest ona podłączona do źródła napięcia.

Przed rozpoczęciem pomiarów należy podłączyć sondę do oscyloskopu i podłączyć zacisk uziemienia do masy.

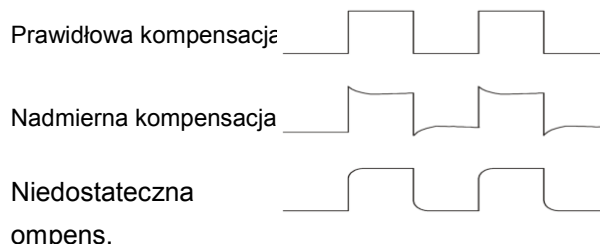


1.6.2. Ręczna kompensacja sondy

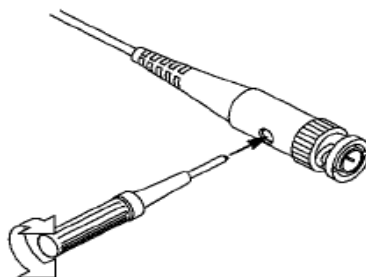
Przy pierwszym podłączeniu sondy i kanału wejściowego należy ręcznie wykonać tę regulację, aby dopasować sondę do kanału wejściowego.

Nieskompensowane lub nadmiernie skompensowane sondy mogą prowadzić do błędów lub usterek w pomiarach. Aby wyregulować kompensację sondy, wykonaj poniższe czynności.

1. Ustaw tłumienie opcji sondy w menu kanału na 10X. Ustaw przełącznik na sondzie na 10X i podłącz sondę do kanału 1 oscyloskopu. Jeśli używana jest końcówka sondy z haczykiem, należy upewnić się, że jest ona mocno osadzona na sondzie. Podłącz końcówkę sondy do złącza PROBE COMP-2V@1KHz, a przewód referencyjny do złącza PROBE COMP Ground. Wyświetl kanał, a następnie naciśnij przycisk [Auto Scale].
2. Sprawdź kształt wyświetlanego przebiegu.



3. W razie potrzeby użyj niemetalowego śrubokręta, aby wyregulować zmienną pojemność sondy, aż kształt fali będzie taki sam jak na powyższym rysunku. Powtórz ten krok w razie potrzeby. Sposób regulacji przedstawiono na poniższym rysunku.



1.6.3. Ustawienie tłumienia sondy

Sondy mają różne współczynniki tłumienia, które wpływają na skalę pionową sygnału.

Funkcja [Probe Check] służy do sprawdzania, czy opcja tłumienia sondy odpowiada tłumieniu sondy.

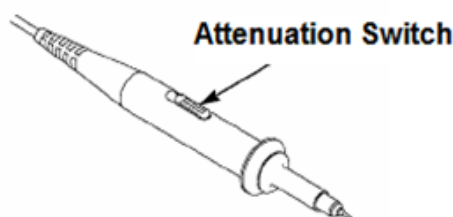
Można nacisnąć pionowy przycisk menu (taki jak przycisk CH1 MENU) i wybrać opcję [Probe], która odpowiada współczynnikowi tłumienia sondy.

Upewnij się, że przełącznik tłumienia na sondzie jest zgodny z opcją sondy w oscyloskopie.

Ustawienia przełącznika to 1X i 10X.

Gdy przełącznik tłumienia jest ustawiony na 1X, sonda ogranicza szerokość pasma oscyloskopu do 6 MHz.

Aby wykorzystać pełną szerokość pasma oscyloskopu, należy ustawić przełącznik na 10X.



2. Działanie oscyloskopu Wprowadzenie

Niniejszy rozdział zawiera ogólne informacje, które należy poznać przed rozpoczęciem korzystania z oscyloskopu. Zawiera on:

2.1. Klawisze menu i sterowania

Jak pokazano na poniższym rysunku:



Wszystkie klawisze są opisane w następujący sposób.

Przyciski menu

- [SAVE/RECALL] Menu "Save/Recall" służy do zapisywania i przywoływania plików, takich jak przebiegi i ustawienia.
- [MEASURE] Menu "Measure" umożliwia pomiar parametrów przebiegu, takich jak częstotliwość i amplituda.
- [ACQUIRE] W menu "Acquisition", ustawiasz parametry próbkowania przebiegu, takie jak tryb próbkowania, głębokość zapisu.
- [UTILITY] Menu funkcji pomocniczych "Utility" umożliwia wyświetlanie informacji o systemie, aktualizację systemu, autokalibrację i inne funkcje pomocnicze.
- [CURSOR] Menu pomiaru kursora. Podczas korzystania z pomiaru kursora można użyć Pokrętki wielofunkcyjnego [V0], aby dostosować pozycję kursora.
- [DISPLAY] Menu "Display Parameters" umożliwia ustawienie parametrów wyświetlania oscyloskopu, takich jak jasność przebiegu, typ siatki i trwałość wyświetlania.

Przyciski trybu pracy

- [AUTO SET] Automatycznie ustawia stan sterowania oscyloskopu, aby wyświetlić odpowiedni przebieg.
- [RUN/STOP] Ciągłe próbkowanie przebiegu lub zatrzymanie próbkowania.
- [SINGLE SEQ] Próbki pojedynczego wyzwalacza, koniec próbkowania i zatrzymanie pracy.

Klawisze skrótów

- [DEFAULT SETUP] Przywraca domyślne ustawienia fabryczne.
- [HELP] Wyświetla komunikaty pomocy. Naciśnij ten przycisk ponownie, aby wyjść z pomocy.
- [SAVE TO USB] Naciśnij, aby szybko zapisać zrzut ekranu na dysku USB.
- Przed użyciem tego przycisku włóż dysk USB.
- [DECODE] Ustawianie parametrów dekodowania protokołu i wyświetlanie zdekodowanych danych.

Przyciski i pokrętła do sterowania przebiegami w pionie.

- [CH1 MENU], [CH2 MENU] Menu kanału do ustawiania parametrów kanału, takich jak tryb sprzężenia i współczynnik sondy.
- [MATH MENU] Menu funkcji operacji matematycznych, używane do obsługi funkcji między przebiegami kanałów danych.
- [POSITION] Pokrętło przesunięcia w pionie, służące do ustawiania pozycji przebiegu w kierunku pionowym.
- [VOLTS/DIV] Pokrętło ustawiania wartości napięcia, reprezentowanych przez każdą linię siatki w kierunku pionowym.

Przyciski i pokrętła do sterowania przebiegami w poziomie.

- [HORIZ MENU] Menu ustawiania parametrów i trybu wyświetlania w poziomie.
- [POSITION] Pokrętło przesunięcia w poziomie służy do ustawiania pozycji przebiegu w kierunku poziomym.
- [SEC/DIV] Pokrętło poziomej podstawy czasu do ustawiania czasu reprezentowanego przez każdą linię siatki w kierunku poziomym.

System sterowania wyzwalaczami

- [TRIG MENU] Menu sterowania parametrami wyzwalania. Ustawia parametry wyzwalania, takie jak typ wyzwalania i tryb wyzwalania.
- [FORCE TRIG] Bez względu na to, czy oscyloskop wykrywa wyzwalanie, czy nie, przycisk ten może być używany do stabilizacji bieżącego kształtu przebiegu, który jest używany głównie do "próbkiowania" i "pojedynczego czasu" w trybie wyzwalania.

Źródło sygnału

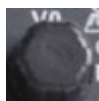
- [EXT TRIG/WAVE GEN] Służy do wyzwalania zewnętrznego.
- [BURST/GEN TRIG] Menu "Burst", służy do ręcznego rozrywania przebiegów z określoną liczbą cykli.

2.2. Złącza

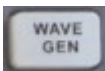


- Kanały CH1, CH2 dla złącza wejściowego mierzonego sygnału.
- EXT TRIG/GEN OUT Zewnętrzny wyzwalacz może wyzwać trzeci kanał zbierania danych.
- Kompensacja sondy:
- Sygnał kompensacji sondy jest wyprowadzany i uziemiony, dzięki czemu sonda jest dopasowana do kanałów oscyloskopu.

2.3. Wielofunkcyjne pokrętła i przyciski



[V0] Pokrętło wielofunkcyjne. W różnych pozycjach menu (w szczególności zobacz działanie każdego menu), obsługuje wybór pozycji menu, ruch kursora, ruch w poziomie. Naciśnij Pokrętło wielofunkcyjne [V0], aby wybrać menu, reset danych (czas wstrzymania wyzwalacza). Obracaj pokrętłem, aby zmieniać wartości parametrów, itp.



Wave Gen Otwiera funkcję źródła sygnału (dotyczy tylko modelu z generatorem funkcji).

**F0**

Przycisk ekranowy [Hide/Show] (Ukryj/Pokaż). Jego naciśnięcie powoduje ukrycie opcji menu po prawej stronie ekranu i wyświetlenie przebiegu na pełnym ekranie. Naciśnij go ponownie, aby wyświetlić opcje menu.

Przyciski funkcyjne **F1-F5** Te pięć przycisków jest wielofunkcyjnych. Są one odpowiedzialne za wybieranie odpowiednich opcji menu na ekranie w różnych trybach menu.

F6

Ten funkcjonalny przycisk programowy służy do przewracania stron i potwierdzania wyboru, takiego jak "następna strona", "poprzednia strona".

2.4. Konfiguracja oscyloskopu

Podczas obsługi oscyloskopu często można korzystać z czterech funkcji: Auto Scale, zapisywanie ustawień, przywoływanie ustawień i ustawienia domyślne. Poniżej przedstawiono je po kolei.

Auto Set Funkcja ta może być używana do automatycznej regulacji skali poziomej i pionowej oscyloskopu oraz ustawiania sprzężenia wyzwalania, typu, położenia, nachylenia, poziomu i trybu itp. w celu uzyskania stabilnego wyświetlania przebiegu.

Zapisywanie ustawień Domyślnie oscyloskop zapisuje ustawienia za każdym razem przed zamknięciem i automatycznie przywołuje ustawienia po włączeniu. (Uwaga: W przypadku modyfikacji ustawień należy odczekać ponad 10 sekund przed wyłączeniem oscyloskopu, aby zapewnić prawidłowe zapisanie nowych ustawień). W oscyloskopie można zapisać na stałe 10 ustawień i zresetować je w razie potrzeby.

Przywoływanie ustawień Oscyloskop może przywołać dowolne zapisane ustawienia lub domyślne ustawienia fabryczne.

Ustawienia domyślne Oscyloskop jest fabrycznie ustawiony do normalnej pracy. Jest to ustawienie domyślne. Ustawienia te można przywołać w dowolnym momencie w zależności od potrzeb.

2.5. Sterowanie poziome

Użyj poziomych elementów sterujących, aby zmienić poziomą skalę i pozycję kształtu fali. Odczyt pozycji poziomej pokazuje czas reprezentowany przez środek ekranu, używając czasu wyzwalania jako zera. Po zmianie skali poziomej przebieg rozszerzy się lub skurczy do środka ekranu. Odczyt w prawym górnym rogu ekranu pokazuje bieżącą pozycję poziomą w sekundach. Oscyloskop posiada również ikonę strzałki w górnej części skali, która wskazuje położenie poziome.

Pokrętko przesunięcia
poziomego

Pokrętko SEC/DIV



1. Pokrętko przesunięcia poziomego Służy do sterowania położeniem spustu względem środka ekranu. Naciśnij ten przycisk, aby zresetować punkt wyzwalania z powrotem do środka ekranu.

2. Pokrętko SEC/DIV Służy do zmiany poziomej skali czasu w celu powiększenia lub skompresowania przebiegu w poziomie. Jeśli próbkowanie przebiegu zostanie zatrzymana (za pomocą przycisku **[Run/Stop]** lub **[Single]**), pokrętko SEC/DIV powiększy lub skompresuje przebieg.

3. MENU PRZEBIEGÓW W POZIOMIE

Tryb XY

Tryb XY służy do analizy różnic fazowych, takich jak te reprezentowane przez wzory Lissajous. Format przedstawia napięcie na CH1 względem napięcia na CH2, gdzie CH1 jest osią poziomą, a CH2 jest osią pionową. Oscyloskop wykorzystuje tryb próbkowania Normal bez wyzwalania i wyświetla dane w postaci punktów.

Oscyloskop może rejestrować przebieg w trybie YT z dowolną częstotliwością próbkowania. Ten sam przebieg można wyświetlić w trybie XY. Aby wykonać tę operację, należy zatrzymać próbkowanie i zmienić tryb wyświetlania na XY.

Tryb przewijania

W trybie przewijania wyświetlany przebieg przesuwa się od prawej do lewej. W trybie przewijania nie jest dostępne sterowanie wyzwalaniem ani przesunięciem poziomym kształtu fali i jest ono dostępne tylko przy ustawieniu 100 ms/div lub wolniejszym.

2.6. System przebiegów w pionie

2.6.1. Sterowanie przebiegami w pionie

Elementy sterujące przebiegami w pionie mogą być używane do wyświetlania i usuwania kształtu przebiegów, regulacji skali w pionie i w poziomie, ustawiania parametrów wejściowych i wykonywania obliczeń matematycznych. Każdy kanał ma oddzielne menu do ustawienia przebiegów w pionie. Opis menu znajduje się poniżej.



Pokrętko
przesunięcia
pionowego

Pokrętko
VOLTS/DIV

1. Pokrętko przesunięcia pionowego Przesuwanie przebiegu kanału w górę i w dół na ekranie. W trybie podwójnego okna przesun przebieg w obu oknach jednocześnie w tym samym kierunku. Naciśnięcie tego pokrętła powoduje powrót kształtu fali do pionowej pozycji środkowej na ekranie. Dwa kanały odpowiadają dwóm pokrętkom.

2. Pokrętko VOLTS/DIV Sterowanie oscyloskopem w celu powiększenia lub stłumienia sygnału źródłowego przebiegu kanału. Pionowy rozmiar wyświetlacza na ekranie zmieni się (zwiększy lub zmniejszy) do poziomu masy.

3. Menu (CH1, CH2) Wyświetlanie opcji menu pionowego; włączanie lub wyłączanie wyświetlania kształtu fali kanału.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Sprzężenie	DC	DC przepuszcza zarówno składowe DC, jak i AC sygnału wejściowego.
	AC	AC blokuje składową DC sygnału wejściowego i tłumi sygnały poniżej 10 Hz.
	GND	Uziemienie odłącza sygnał wejściowy.
BW 20MHz	WYŁ.	Ogranicza szerokość pasma w celu zmniejszenia szumów na wyświetlaczu; filtruje sygnał w celu wyeliminowania szumów i innych niepotrzebnych elementów HF.
	ON	
Div	Gruboziarnisty	Wybiera rozdzielczość pokrętła VOLTS/DIV.
	Drobnoziarnisty	Coarse (gruboziarnisty) definiuje sekwencję 1-2-5. Fine (drobnoziarnisty) zmienia rozdzielczość na małe kroki pomiędzy ustawieniami gruboziarnistymi.
Sonda	1X	
	10X	Wybiera wartość zgodnie ze współczynnikiem tłumienia sondy, aby zapewnić prawidłowe odczyty pionowe. Zmniejsz szerokość pasma do 6 MHz, gdy używana jest sonda 1X.
	100X	
	1000X	
Odwróć	WYŁ.	Funkcja inwersji odwraca wyświetlany przebieg o 180 stopni w odniesieniu do poziomu masy.
	ON	Gdy oscyloskop jest wyzwalany na odwróconym sygnale, wyzwalanie jest również odwrócone.

2.6.2. Operacja matematyczna

Seria zakresów obsługuje wiele operacji matematycznych między przebiegami kanałów analogowych, w tym dodawanie (+), odejmowanie (-), mnożenie (*), dzielenie (/) i FFT. Do pomiarów można używać kursorów. Zawartość tego rozdziału:

- Jednostki dla przebiegu matematycznego
- Operatory matematyczne
- Aby dostosować skalę i przesunięcie przebiegu matematycznego

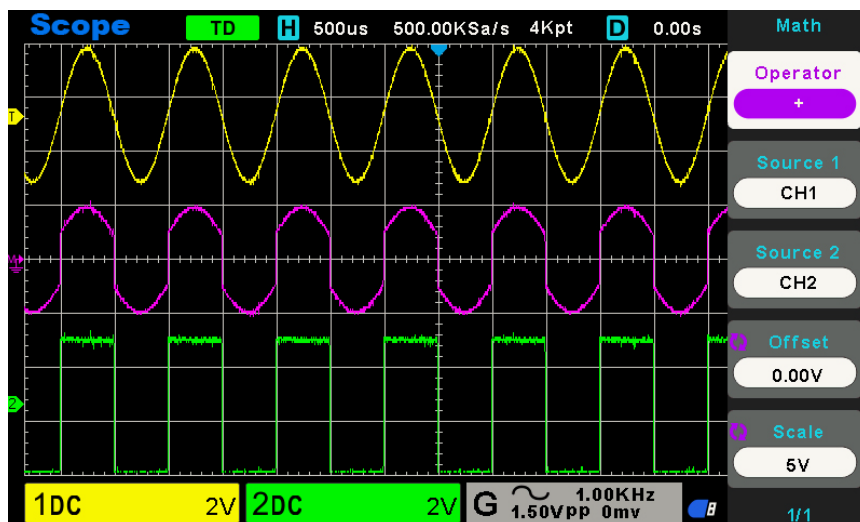
Uwaga: Jeśli wyświetlanie kanału analogowego lub funkcji matematycznej jest obcięte (przebieg nie jest wyświetlany na ekranie w całości), wynikowe obliczenia matematyczne również zostaną obcięte.

Działanie	Jednostka
Dodawanie (+) lub odejmowanie (-)	V
mnożenie (*)	V ²
podział (/)	Brak
FFT	dB, VRms

Dodawanie lub odejmowanie

Operatory matematyczne wykonują operacje arytmetyczne - dodawanie lub odejmowanie - na dowolnych dwóch analogowych kanałach wejściowych. Po wybraniu opcji dodawania lub odejmowania wartości źródła A i źródła B są dodawane lub odejmowane punkt po punkcie, a wynik jest wyświetlany.

- Naciśnij przycisk **[Math]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji MATH.
- Naciśnij odpowiednio przycisk programowy **Źródło 1** i **Źródło 2**, a następnie obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby wybrać źródło do wykonywania operacji matematycznych. Wszystkie kanały analogowe (CH1-CH2) mogą być używane jako źródło 1 lub źródło 2.
- Naciśnij przycisk programowy **Operator** i obróć pokrętło uniwersalne, aby wybrać + lub - w celu wykonania operacji dodawania lub odejmowania. Wynikowy przebieg matematyczny jest wyświetlany na ekranie i oznaczony literą "M".



4. Naciśnij przycisk ekranowy **Skala** i obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać skalę pionową.
5. Naciśnij przycisk programowy **Przesunięcie** i obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić przesunięcie.

Mnożenie i dzielenie

Operatory matematyczne wykonują operacje mnożenia lub dzielenia na dowolnych dwóch analogowych kanałach wejściowych. Po wybraniu mnożenia lub dzielenia wartości Source 1 i Source 2 są mnożone lub dzielone punkt po punkcie, a wynik jest wyświetlany.

1. Naciśnij przycisk **[Math]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji MATH.
2. Naciśnij odpowiednio przycisk programowy **Źródło 1** i **Źródło 2**, a następnie obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać źródło do wykonywania operacji matematycznych. Kanały analogowe (CH1 ~ CH2) mogą być używane jako źródło 1 lub źródło 2.
3. Naciśnij przycisk programowy **Operator** i obróć pokrętko uniwersalne, aby wybrać * lub / w celu wykonania operacji mnożenia lub dzielenia. Wynikowy przebieg matematyczny zostanie wyświetlony na ekranie i oznaczony literą "M".
4. Naciśnij przycisk ekranowy **Skala** i obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać skalę pionową.
5. Naciśnij przycisk programowy **Przesunięcie** i obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić przesunięcie.

Działanie FFT

FFT służy do obliczania szybkiej transformaty Fouriera przy użyciu analogowych kanałów wejściowych lub przebiegu referencyjnego. FFT pobiera zdigitalizowany zapis czasowy określonego źródła i przekształca go do dziedziny częstotliwości. Po wybraniu funkcji FFT widmo FFT jest wykreślane na wyświetlaczu oscyloskopu jako wielkość w dBV względem częstotliwości. Odczyt osi poziomej zmienia się z czasu na częstotliwość (herce), a odczyt pionowy zmienia się z woltów na dB. Funkcja obliczeń matematycznych może przekształcić 2048 punktów środkowych przebiegu w dziedzinie czasu w widmo FFT. Końcowe widmo FFT zawiera 1024 punkty od DC (0 Hz) do częstotliwości Nyquista. Zwykle ekran wyświetlacza kompresuje widmo FFT w poziomie do 250 punktów, ale można użyć funkcji "FFT zoom", aby rozszerzyć widmo FFT i wyraźniej zobaczyć składowe częstotliwości każdego z 1024 punktów danych w widmie FFT. Operacja FFT może ułatwić następujące prace

- Pomiar składowych harmonicznnych i zniekształcenia w systemie
- Pomiar charakterystyki szumu w zasilaniu prądem stałym
- Analizę wibracji

Aby wyświetlić przebieg FFT:

1. Naciśnij przycisk **[Math]** na panelu przednim, aby otworzyć menu funkcji MATH.
2. Naciśnij przycisk programowy **Operation**, a następnie obróć **pokrętko wielofunkcyjne**, aby wybrać opcję **FFT**. Wynikowy przebieg matematyczny zostanie wyświetlony na ekranie i oznaczony literą "M".

3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać źródło do wykonania operacji FFT. Jako źródła można użyć kanałów analogowych (CH1~CH2).
4. Naciśnij przycisk programowy **Środek**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wyregulować częstotliwość fali domeny częstotliwości odpowiadającej poziomemu środkowi ekranu.
5. Naciśnij przycisk programowy **Span**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby dostosować skalę poziomą przebiegu w dziedzinie częstotliwości.
6. Naciśnij przycisk ekranowy **Jednostki pionowe**, aby wybrać jednostkę osi pionowej. Jednostkami osi pionowej mogą być dB lub Vrms, które wykorzystują odpowiednio skalę logarytmiczną lub liniową do wyświetlania amplitudy pionowej.
7. Naciśnij przycisk ekranowy **Skala**, aby wybrać skalę pionową.
8. Naciśnij przycisk ekranowy **Okno**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać odpowiednie okno. Wyciek widmowy można znacznie zmniejszyć, gdy używana jest funkcja okna. Seria zakresów pomiarowych oferuje sześć rodzajów funkcji okna FFT, które mają różne charakterystyki i mogą być stosowane do pomiaru różnych przebiegów. Funkcję okna należy wybrać zgodnie z różnymi przebiegami i ich charakterystykami. Należy uważnie przeczytać poniższą tabelę, aby wybrać odpowiednią opcję w zależności od sygnału wejściowego.

Okno	Pomiar	Charakterystyka
Prostokątny	Przebieg impulsowy lub przejściowy	Okno specjalnego przeznaczenia mające zastosowanie do przebiegów nieciągłych. W rzeczywistości jest to to samo, co brak okien.
Hanning	Okresowy kształt fali	Lepsza częstotliwość, gorsza dokładność amplitudy niż Flattop
Hamming	Przejściowy lub krótki impuls	Trochę lepsza rozdzielczość częstotliwości niż Hanning.
Blackman	Sygnał o pojedynczej częstotliwości, wyszukiwanie harmonicznym wyższego rzędu.	Najlepsza rozdzielczość amplitudy; najgorsza rozdzielczość częstotliwości
Bartlett	Sygnał wąskopasmowy z silniejszym	Lepsza rozdzielczość częstotliwości.
Flattop	Okresowy kształt fali	Lepsza amplituda, gorsza dokładność częstotliwości niż Hanning

9. Naciśnij przycisk programowy **Pokaż tylko**, aby wybrać wyświetlanie tylko wyników operacji FFT, a nie wyświetlanie kanału źródłowego.

Uwaga:

1. Sygnały ze składowymi stałoprądowymi lub odchyleniami spowodowałyby błąd lub odchylenie składowych przebiegu FFT. Aby zredukować składowe DC, należy ustawić Sprzężenie kanału na AC.
2. Aby zredukować przypadkowy szum i aliasing składowych częstotliwości powtarzających się lub pojedynczych impulsów, należy ustawić Acquisition oscyloskopu na Average.

Używanie kursorów do pomiaru przebiegu FFT

Aby wykonać pomiary kursorem, naciśnij przycisk Kursory, aby obrócić kursory, a następnie naciśnij przycisk programowy Tryb, aby wybrać opcję Ręczny lub Śledzenie, Użyj kursorów AX i BX, aby zmierzyć wartości częstotliwości i różnicę między dwiema wartościami częstotliwości (BX-AX). Kursory AY i BY służą do pomiaru amplitudy w dB i różnicy amplitudy (BY-AY).

2.7. System Wyzwalaczy

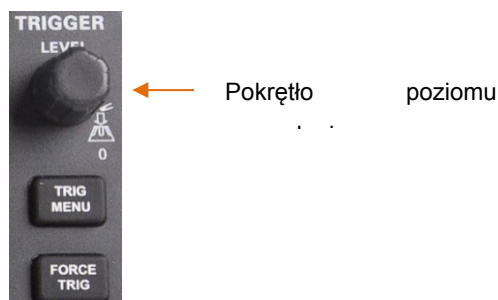
Wyzwalacz określa, kiedy oscyloskop zaczyna pozyskiwać dane i wyświetlać przebieg. Po prawidłowym skonfigurowaniu wyzwalania oscyloskop może przekształcić niestabilne wyświetlacze lub puste ekrany w znaczące przebiegi. Poniżej przedstawiono kilka podstawowych pojęć dotyczących wyzwalania.

Źródło wyzwalania Wyzwalanie może być generowane z wielu źródeł. Najpopularniejszym z nich jest kanał wejściowy (CH1~CH2). Niezależnie od tego, czy sygnał wejściowy jest wyświetlany, czy nie, może on wyzwać normalne operacje. Źródłem wyzwalania może być również dowolny sygnał podłączony do zewnętrznego kanału wyzwalania (tylko w przypadku wyzwalania Edge).

Tryb wyzwalania Można wybrać tryb automatyczny lub normalny, aby określić, w jaki sposób oscyloskop pozyskuje dane, gdy nie wykryje warunku wyzwalania. **Tryb Auto** wykonuje próbkowanie swobodnie w przypadku braku prawidłowego wyzwalania. Umożliwia on generowanie przebiegów bez wyzwalania z podstawą czasu ustawioną na 100 ms/div lub wolniej. **Tryb normalny** aktualizuje wyświetlany przebieg tylko wtedy, gdy oscyloskop wykryje prawidłowy warunek wyzwalania. Przed tą aktualizacją oscyloskop nadal wyświetla stary przebieg. Tryb ten powinien być używany, gdy użytkownik chce wyświetlić tylko skutecznie wyzwolony przebieg. W tym trybie oscyloskop wyświetla przebieg tylko po pierwszym wyzwoleniu. Aby wykonać próbkowanie pojedynczej sekwencji, naciśnij przycisk **[Single]**.

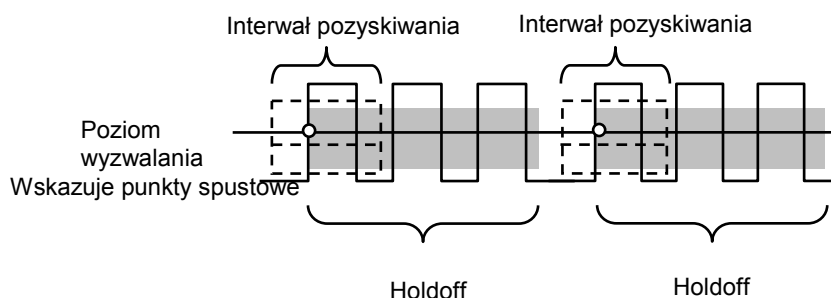
Pozycja wyzwalacza Kontrola pozycji poziomej określa czas pomiędzy pozycją wyzwalacza a środkiem ekranu.

Poziom wyzwalania Ustawia poziom amplitudy, który sygnał musi przekroczyć, aby spowodować próbkowanie podczas korzystania z wyzwalania Edge lub Pulse Width.



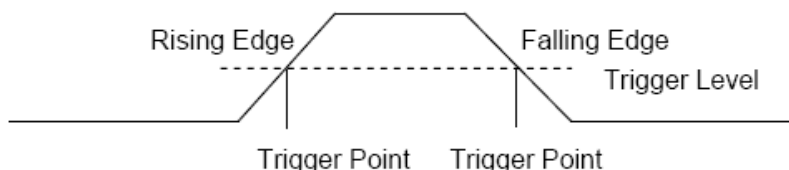
Force Trig Służy do zakończenia próbkowania niezależnie od odpowiedniego sygnału wyzwalającego. Ten przycisk staje się bezużyteczny, jeśli próbkowanie jest już zatrzymane.

Aby użyć funkcji Trigger Holdoff, naciśnij przycisk **Trig Menu** i naciśnij przycisk programowy **Holdoff**. Funkcja Trigger Holdoff może być używana do generowania stabilnego wyświetlania złożonych przebiegów (takich jak ciągi impulsów). Holdoff to czas pomiędzy wykryciem przez oscyloskop jednego sygnału wyzwalającego a gotowością do wykrycia kolejnego. W czasie wstrzymania oscyloskop nie będzie wyzwalany. W przypadku ciągu impulsów czas wstrzymania można dostosować, aby oscyloskop wyzwał się tylko przy pierwszym impulsie w ciągu.



2.7.1. Wyzwalacz krawędziowy

Wyzwalanie krawędziowe rozróżnia punkty wyzwalania poprzez wyszukiwanie określonego zbocza (narastającego, opadającego, narastającego i opadającego) i poziomu wyzwalania.



1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji systemu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać "Edge", a następnie naciśnij pokrętko, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło**, obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać **CH1~CH2** lub **Zewnętrzne** lub **Linia** jako źródło wyzwalania.

Kanał analogowy **CH1~CH2**.

Zewnętrzne wejście wyzwalania zewnętrznego, znajduje się na przednim panelu oscyloskopu. Zewnętrzny sygnał wyzwalający musi być przebiegiem 0-3,3 V [CMOS].

Wyzwalanie **liniowe** na poziomie 50% sygnału zasilania AC.

4. Naciśnij przycisk programowy **Nachylenie**, obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać żądane zbocze wyzwalania (narastające, opadające lub narastające i opadające), a następnie naciśnij pokrętko, aby potwierdzić.
5. Obróć pokrętko poziomu wyzwalania, aby wyregulować poziom wyzwalania w celu uzyskania stabilnego wyzwalania.
6. Naciśnij przycisk programowy **50%**, aby ustawić poziom wyzwalania na pionowy punkt środkowy między szczytami sygnału wyzwalania. Wartości poziomu wyzwalania są wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu.
7. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

Auto Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, wykonuje próbkowanie wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

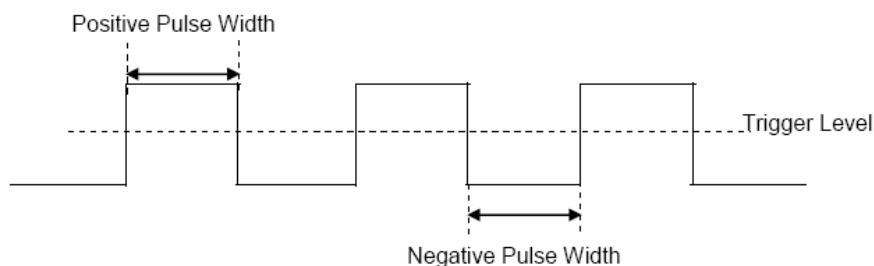
Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

8. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

*Uwaga: Naciśnięcie przycisku **[Auto Set]** spowoduje ustawienie typu wyzwalania na Edge i zbocza narastającego.*

2.7.2. Wyzwalacz impulsowy

Wyzwalanie impulsowe ustawia oscyloskop na wyzwalanie dodatnim lub ujemnym impulsem o określonej szerokości. W tym menu można ustawić źródło wyzwalania, polaryzację (dodatnia szerokość impulsu, ujemna szerokość impulsu), warunki graniczne i szerokość impulsu.



1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji TRIGGER.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, obróć **pokrętko wielofunkcyjne**, aby wybrać opcję Impuls, a następnie naciśnij pokrętko, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło** i obróć **pokrętko wielofunkcyjne**, aby wybrać CH1~CH2 jako źródło wyzwalania.
4. Obróć **pokrętko poziomu** wyzwalania, aby ustawić poziom wyzwalania w żądanym miejscu.
5. Naciśnij przycisk programowy **Polarity (Biegunowość)**, aby wybrać impuls dodatni lub ujemny, który ma być wyzwalany.
6. Naciśnij przycisk ekranowy **Kiedy** i obróć **pokrętko wielofunkcyjne**, aby wybrać żądany stan, i wcisnąć pokrętko, aby potwierdzić.

< (mniej niż wartość czasu): wyzwalanie, gdy czas zbocza dodatniego lub ujemnego sygnału wejściowego jest niższy niż określona wartość czasu.

Na przykład dla impulsu dodatniego, jeśli ustawisz t (rzeczywista szerokość impulsu) $< 100\text{ns}$, przebieg zostanie wyzwolony.

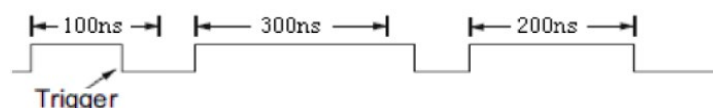


> (większy niż wartość czasu): wyzwalanie, gdy czas zbocza dodatniego lub ujemnego sygnału wejściowego jest większy niż określona wartość czasu.

Na przykład dla impulsu dodatniego, jeśli ustawisz t (rzeczywista szerokość impulsu) $> 100\text{ns}$, przebieg zostanie wyzwolony.

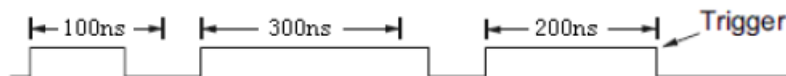


!= (nie równy wartości czasu): wyzwalanie, gdy czas zbocza dodatniego lub ujemnego sygnału wejściowego nie jest równy określonej wartości czasu.



= (**równy wartości czasu**): wyzwala, gdy dodatni lub ujemny czas zbocza sygnału wejściowego jest równy określonej wartości czasu.

Na przykład dla impulsu dodatniego, jeśli ustawisz t (rzeczywista szerokość impulsu) = 200ns, przebieg zostanie wyzwolony.



7. Naciśnij przycisk programowy **50%**, aby ustawić poziom wyzwala na pionowy punkt środkowy między szczytami sygnału wyzwala. Wartości poziomu wyzwala są wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu.

8. Naciśnij przycisk programowy **Szerokość** i wybierz V0, aby ustawić szerokość odniesienia sygnału impulsu.

Szerokość impulsu źródła danych musi wynosić ≥ 5 ns, aby oscyloskop mógł wykryć impuls.

=, $\neq$: Z tolerancją $\pm 5\%$, wyzwala oscyloskop, gdy szerokość impulsu sygnału jest równa lub nie jest równa określonej szerokości impulsu.

<, >: Uruchamia oscyloskop, gdy szerokość impulsu sygnału źródłowego jest mniejsza lub większa od określonej szerokości impulsu.

9. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwala (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

Auto Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwala, wykonuje próbkowanie wyzwala jeden raz; gdy warunek wyzwala nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwala, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwala nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

2. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwala, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

2.7.3. Wyzwalanie sygnałem wideo

Wyzwalanie sygnałem wideo może być używane do przechwytywania skomplikowanego kształtu fali większości standardowych analogowych sygnałów wideo. Obwód wyzwala wykrywa pionowy i poziomy interwał kształtu fali i generuje wyzwacz w oparciu o wybrane ustawienia wyzwala wideo. Seria zakresów obsługuje standardowe pole lub linię sygnału wideo NTSC (National Television Standards Committee), PAL (Phase Alternating Line).

1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji wyzwala.

2. Naciśnij przycisk programowy **Type**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać Video i naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.

3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło**, obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby wybrać CH1~CH2 jako źródło wyzwala.

4. Naciśnij **Polarity**, aby wybrać polaryzację wyzwacza (dodatnią i ujemną).

5. Naciśnij przycisk programowy **Standard**, aby wybrać żądany standard wideo. Seria scope obsługuje następujące standardy wideo: PAL i NTSC.

6. Naciśnij przycisk programowy **Synchronizacja**, a następnie obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby wybrać pole lub linię.

7. Naciśnij przycisk programowy **Numer linii** i obróć V0, aby ustawić numer linii w polu, które ma zostać wyzwalone.

8. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwala (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

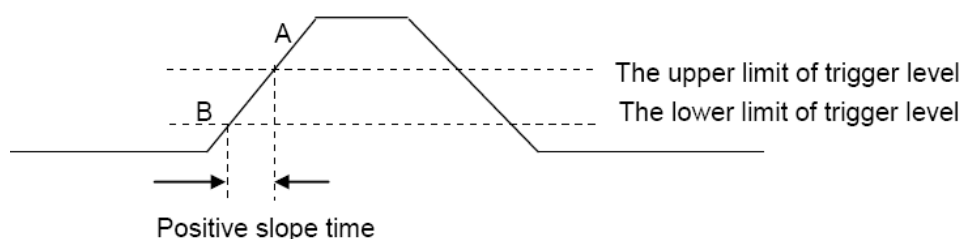
Auto Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, wykonuje próbkowanie wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

9. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

2.7.4. Wyzwalanie zboczem

Wyzwalacz zbocza szuka przejścia rosnącego lub malejącego z jednego poziomu do drugiego w określonym zakresie czasu. W serii zakresów dodatni czas zbocza jest definiowany jako różnica czasu między dwoma punktami przecięcia linii poziomu wyzwalania A i B z dodatnią krawędzią, jak pokazano na poniższym rysunku.



1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji wyzwalania.
 2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, obróć **pokrętko wielofunkcyjne**, aby wybrać Slop, a następnie naciśnij pokrętko, aby potwierdzić.
 3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło** i obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać CH1-CH2 jako źródło wyzwalania.
 4. Naciśnij przycisk programowy **Slop**, obróć **pokrętko wielofunkcyjne**, aby wybrać żądane zbocze wyzwalania (narastające lub opadające), a następnie naciśnij pokrętko, aby potwierdzić.
 5. Naciśnij przycisk programowy **Level** i naciśnij przycisk programowy Lower Upper, aby wybrać dolny (V2) lub górny (V1) poziom wyzwalania; następnie obróć pokrętko **poziomu wyzwalania**, aby dostosować pozycję. W prawym górnym rogu ekranu wyświetlana jest wartość poziomu wyzwalania pomiędzy Górnym i Dolnym. Dolny poziom wyzwalania nie może być wyższy niż górny poziom wyzwalania. V1 oznacza górny poziom wyzwalania, podczas gdy V2 oznacza dolny poziom wyzwalania.
 6. Naciśnij przycisk ekranowy **Kiedy**, a następnie obróć **pokrętko wielofunkcyjne**, aby wybrać żądany stan nachylenia, i naciśnij pokrętko, aby potwierdzić.
- < (**mniej niż wartość czasu**): wyzwalanie, gdy czas zbocza dodatniego lub ujemnego sygnału wejściowego jest niższy niż określona wartość czasu.
- > (**większy niż wartość czasu**): wyzwalanie, gdy czas zbocza dodatniego lub ujemnego sygnału wejściowego jest większy niż określona wartość czasu.
- !=(**nie jest równy wartości czasu**): wyzwalanie, gdy dodatni lub ujemny czas zbocza sygnału wejściowego nie jest równy określonej wartości czasu.
- =(**równy wartości czasu**): wyzwalanie, gdy dodatni lub ujemny czas zbocza sygnału wejściowego jest równy określonej wartości czasu.
7. Naciśnij przycisk programowy **Czas** i obróć V0, aby ustawić wartość referencyjną czasu nachylenia.
 8. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

Auto Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, wykonuje próbkowanie wyzwalania jednokrotnie; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

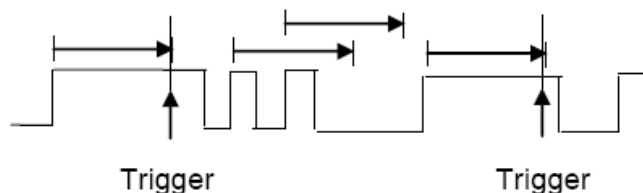
Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek

wyzwalania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

9. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

2.7.5. Wyzwalanie przekroczeniem limitu czasu

Wyzwalanie, gdy odstęp czasu (ΔT) od momentu przejścia zbocza narastającego (lub opadającego) sygnału wejściowego przez poziom wyzwala do momentu przejścia sąsiedniego zbocza opadającego (lub narastającego) przez poziom wyzwala jest większy niż ustawiony czas oczekiwania, jak pokazano na poniższym rysunku.



1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji systemu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie użyj **pokrętła wielofunkcyjnego**, aby wybrać opcję Nadgodziny i naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło**, obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać CH1-CH2 jako źródło wyzwalania. Wybierz kanał z sygnałem wejściowym jako źródło wyzwalania, aby uzyskać stabilne wyzwalanie.
4. Naciśnij przycisk programowy **Biegunowość**, aby wybrać krawędź dodatnią lub ujemną.
5. Naciśnij przycisk programowy **Czas** i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać żądaną wartość.
6. Naciśnij przycisk programowy **50%**, aby ustawić poziom wyzwala na pionowy punkt środkowy między szczytami sygnału wyzwalania.
7. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

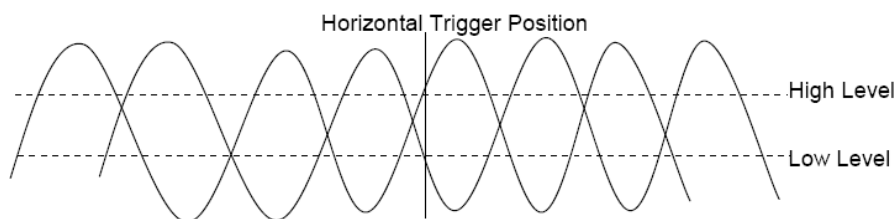
Auto Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, wykonuje próbkowanie wyzwalania jednokrotnie; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

8. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

2.7.6. Wyzwalacz okna

Wyzwalanie Windows zapewnia wysoki poziom wyzwalania i niski poziom wyzwalania. Urządzenie uruchamia się, gdy sygnał wejściowy przechodzi przez wysoki lub niski poziom wyzwalania.



- Jeśli dolny i górny poziom wyzwalania mieszczą się w zakresie amplitudy fali, oscyloskop będzie wyzwalany zarówno przy zboczu narastającym, jak i opadającym.
- Jeśli górny poziom wyzwalania mieści się w zakresie amplitudy fali, a dolny poziom wyzwalania znajduje się poza zakresem amplitudy fali, oscyloskop będzie wyzwalał tylko zboczem narastającym.
- Jeśli dolny poziom wyzwalania mieści się w zakresie amplitudy fali, podczas gdy górny poziom wyzwalania znajduje się poza zakresem amplitudy fali, oscyloskop będzie wyzwalany tylko na zboczu opadającym.

1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie użyj **pokrętła wielofunkcyjnego**, aby wybrać Okno i naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło** i obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby wybrać CH1~CH2 jako źródło wyzwalania.
4. Naciśnij przycisk programowy **Poziom**, aby wybrać Dolny lub Górny poziom wyzwalania lub oba poziomy, a następnie obróć pokrętło **poziomu wyzwalania**, aby dostosować pozycję. Wartości poziomu wyzwalania są wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu. W prawym górnym rogu ekranu wyświetlana jest wartość różnicy między górnym i dolnym poziomem wyzwalania.

Dolny poziom wyzwalania nie może być wyższy niż górny poziom wyzwalania. V1 oznacza górny poziom wyzwalania, podczas gdy V2 oznacza dolny poziom wyzwalania.

5. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

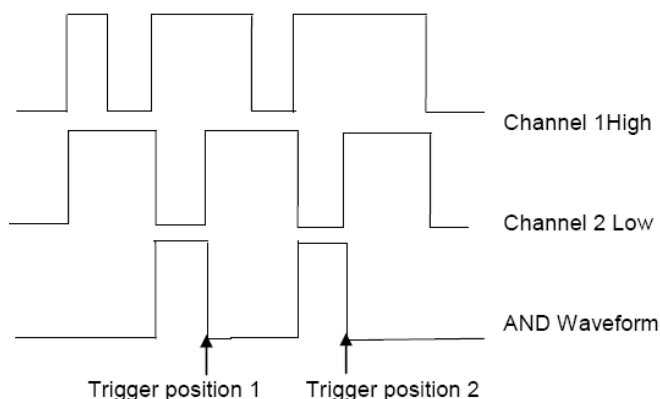
Auto Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, wykonuje próbkowanie wyzwalania jednokrotnie; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

6. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

2.7.7. Wyzwalacz wzorca

Zidentyfikuj warunek wyzwalania, szukając określonego wzorca. Wzorzec ten jest logiczną kombinacją "AND" lub "Or" kanałów. Każdy kanał może mieć wartość wysoką (1), niską (0) lub obojętną (X). Dla jednego kanału zawartego we wzorcu można określić zbocze narastające, opadające, narastające lub opadające. Jeśli określono zbocze, oscyloskop wyzwoli się przy określonym zboczu, jeśli wzorzec ustawiony dla innych kanałów jest prawdziwy (czyli rzeczywisty wzorzec kanału jest taki sam jak ustawiony wzorzec). Jeśli nie określono zbocza, oscyloskop zostanie wyzwolony na ostatnim zboczu, które sprawia, że wzorzec jest prawdziwy. Jeśli wszystkie kanały we wzorcu są ustawione na "Don't Care", oscyloskop nie będzie wyzwalany.



Aby ustawić wyzwalacz interwałowy:

1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji systemu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie użyj **pokrętła wielofunkcyjnego**, aby wybrać opcję Wzór i naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy **Logika**, obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać logiczną kombinację kanałów "AND" lub "Or" i naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
4. Naciśnij przycisk **Pattern**, aby ustawić wzorec bieżącego źródła sygnału, obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać wzorec. W tym momencie odpowiedni wzorec zostanie wyświetlony w menu. Wzorce kanałów CH1-CH2 są wyświetlane od lewej do prawej. Wzorec źródła sygnału można ustawić, gdy źródło jest otwarte. Naciśnij przycisk programowy **Wzorec**, aby ustawić wzorec dla innych źródeł.

1: Ustaw wzorec wybranego kanału na "H", czyli poziom napięcia jest wyższy niż poziom wyzwalania kanału.

0: Ustaw wzorec wybranego kanału na "L", czyli poziom napięcia jest niższy niż poziom wyzwalania kanału.

X: Ustawienie wzorca wybranego kanału na "Don't Care", co oznacza, że kanał ten nie jest używany jako część wzorca. Gdy wszystkie kanały we wzorcu są ustawione na "Don't Care", oscyloskop nie będzie wyzwalany.

: Ustaw wzorec na narastające zbocze wybranego kanału.

: Ustawienie wzorca na opadające zbocze wybranego kanału.

: Ustawienie wzorca na zbocze narastające lub opadające wybranego kanału.

5. Naciśnij przycisk programowy **Poziom**, aby ustawić poziom wyzwalania. W przypadku kanałów analogowych poziom wyzwalania każdego kanału należy ustawić niezależnie. Na przykład, ustaw poziom wyzwalania CH1. Naciśnij przycisk programowy **Level**, aby wybrać CH1, a następnie użyj pokrętła **Trigger level**, aby zmodyfikować poziom. Naciśnij ponownie przycisk programowy **Pattern**, aby ustawić poziom wyzwalania dla innego źródła.
6. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

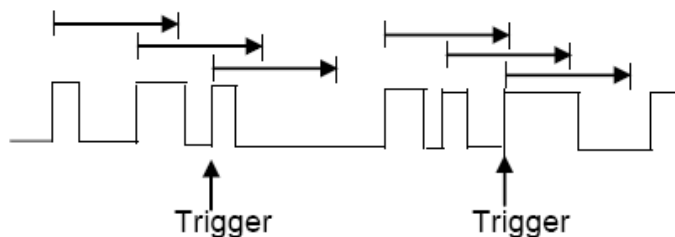
Auto Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, wykonuje próbkowanie wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

7. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

2.7.8. Wyzwalacz interwałowy

Wyzwalanie, gdy różnica czasu między sąsiednimi zboczami narastającymi lub opadającymi spełnia warunek limitu czasu ($<$, $>$, $!=$, $=$).



Aby ustawić wyzwalacz interwałowy:

1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji systemu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie użyj pokrętki wielofunkcyjnej, aby wybrać opcję Interwał i naciśnij pokrętkę, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło** i obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać CH1-CH2 jako źródło wyzwalania.
4. Naciśnij przycisk programowy **Nachylenie**, aby wybrać zbocze narastające lub opadające.
5. Naciśnij przycisk programowy **Kiedy** i obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać żądany stan.

< (mniej niż wartość czasu): wyzwalanie, gdy dodatni lub ujemny czas impulsu sygnału wejściowego jest mniejszy niż określona wartość czasu.

> (większy niż wartość czasu): wyzwalanie, gdy dodatni lub ujemny czas impulsu sygnału wejściowego jest większy niż określona wartość czasu.

!= (nie jest równy wartości czasu): wyzwalanie, gdy dodatni lub ujemny czas impulsu sygnału wejściowego nie jest równy określonemu limitowi czasu.

= (równy wartości czasu): wyzwalanie, gdy dodatni lub ujemny czas impulsu sygnału wejściowego jest równy określonemu limitowi czasu.

6. Naciśnij przycisk programowy **Czas** i obróć V0, aby ustawić wartość referencyjną czasu.

7. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

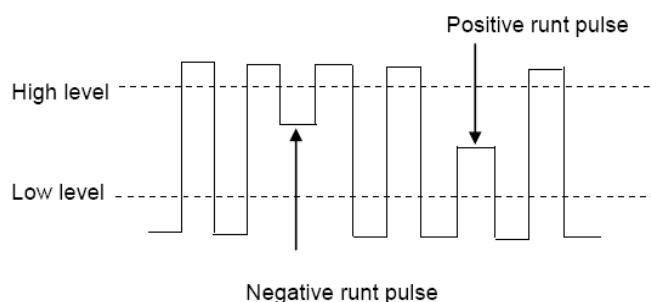
Auto Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, wykonuje próbkowanie wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

7. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

2.7.9. Wyzwalacz podamplitudowy

Wyzwalacz podamplitudowy szuka impulsów, które przekraczają jeden próg, ale nie inny, jak pokazano na poniższym obrazku.



- Dodatni impuls podamplitudowy przechodzi przez dolny próg, ale nie przez górny próg.
- Ujemny impuls podamplitudowy przechodzi przez górny próg, ale nie przez dolny próg.

Wyzwalanie pod wpływem impulsu podamplitudowego:

1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji systemu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać opcję Pod wzmacniaczem i naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło** i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać CH1-CH2 jako źródło wyzwalania.
4. Naciśnij przycisk programowy **Biegunowość**, aby wybrać dodatni lub ujemny impuls do wyzwolenia.
5. Naciśnij przycisk ekranowy **Kiedy** i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać żądany stan (<, >, != lub =).
6. Naciśnij przycisk ekranowy **Szerokość**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać żądaną wartość.
7. Naciśnij przycisk programowy **Poziom**, aby wybrać górny (V1) lub dolny (V2) poziom wyzwalania i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby ustawić pozycję, aby impuls Under Amp był przechwytywany między dwoma poziomami.
8. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

Auto Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, wykonuje próbkowanie wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

8. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

2.7.10. Wyzwalacz UART

Ustawienie wyzwalacza UART:

1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji systemu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać UART i naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło** i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać CH1-CH2 jako źródło wyzwalania.
4. Ustaw następujące parametry:
 - **Poziom bezczynności:** Ustaw wysoki lub niski poziom bezczynności, aby dopasować go do testowanego urządzenia.
 - **Szybkość transmisji:** Naciśnij przycisk ekranowy **Szybkość transmisji**, a następnie naciśnij **pokrętło wielofunkcyjne** i wybierz szybkość transmisji odpowiadającą sygnałowi w testowanym urządzeniu. Jeśli żądanej szybkości transmisji nie ma na liście, wybierz opcję Niestandardowa na przycisku programowym Szybkość transmisji, a następnie naciśnij przycisk programowy Niestandardowa i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby ustawić żądaną szybkość transmisji.
 - **Parzystość:** Kontrola parzystości. Wybierz nieparzystą, parzystą lub brak, w zależności od testowanego urządzenia.
 - **Bitów danych:** Długość danych, ustaw liczbę bitów odpowiadającą testowanemu urządzeniu. (do wyboru od 5 do 8 bitów).

5. Naciśnij przycisk programowy **Kiedy** i ustaw żądany warunek wyzwiania:

- **Start** - oscyloskop uruchamia się po wystąpieniu bitu startu.
- **Stop** - wyzwala, gdy w mierzonym sygnale wystąpi bit stopu. Wyzwalanie następuje przy pierwszym bicie stopu, niezależnie od użycia 1, 1,5 lub 2 bitów stopu.
- **Spec Data** - wyzwala na określonym bajcie danych. Do użytku, gdy słowa danych testowanego urządzenia mają długość od 5 do 8 bitów.
 - a. Naciśnij przycisk ekranowy **Kiedy** i wybierz kwalifikator równości. Można wybrać wartość równą(=), nie równą(!=), mniejszą niż(<) lub większą niż(>) określona wartość danych.
 - b. Naciśnij przycisk programowy **Data** i obróć V0, aby ustawić wartość danych dla porównania wyzwalacza. Zakres wartości danych wynosi od 0x00 do 0xff. Działa to w połączeniu z przyciskiem programowym **When**.
- **Błąd parzystości**: Oscyloskop uruchamia się, gdy kontrola parzystości jest błędna.
- **Błąd kom**: Oscyloskop uruchamia się, gdy odebrane dane są błędne.

Uwaga: Użyj V0, aby ustawić dane. Gdy strzałka wskazuje pionowo w lewym górnym rogu menu Data, obróć V0, aby ustawić wartość bieżącego bitu danych; następnie naciśnij V0, strzałka wskazuje poziomo i obróć V0, aby wybrać bity danych, które chcesz ustawić.



: Strzałka pozioma, obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać cyfrę.



obrócić **pokrętło wielofunkcyjne**, aby ustawić wartość wybranej cyfry.

6. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwiania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

Auto Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwiania, wykonuje próbkowanie wyzwiania jeden raz; gdy warunek wyzwiania nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwiania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwiania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

7. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

2.7.11. Wyzwalacz LIN

Wyzwalanie LIN może być wyzwiane zboczem narastającym na wyjściu Sync Break sygnału jedнопроводowej magistrali LIN (oznaczającym początek ramki komunikatu), Frame ID lub Frame ID i Data.

Ustawienie wyzwalacza LIN:

1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji systemu wyzwiania.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać LIN i naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło** i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać CH1-CH2 jako źródło wyzwiania.
4. Naciśnij przycisk programowy **Buad Tate** i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby ustawić szybkość transmisji.
5. Naciśnij przycisk ekranowy **Poziom bezczynności** i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby ustawić poziom bezczynności.
6. Naciśnij przycisk programowy **Identyfikator** i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby ustawić identyfikator. Zakres wynosi od 0x00 do 0x3f.
7. Naciśnij przycisk programowy **Kiedy**, aby ustawić warunek wyzwiania.
 - **Pole interwału** - oscyloskop uruchamia się po zakończeniu pola interwału.
 - **Sync Field** - Oscyloskop uruchamia się po zakończeniu pola synchronicznego.

- **Pole Id** - oscyloskop uruchamia się po zakończeniu pola Id.
 - **Sync Id Error (Błąd identyfikatora synchronizacji)** - oscyloskop uruchamia się po zakończeniu błędu identyfikatora synchronizacji.
 - **Identifier (ID ramki)** - oscyloskop uruchamia się po wykryciu ramki o ID równym wybranej wartości. Użyj pokrętła wielofunkcyjnego, aby wybrać wartość identyfikatora ramki.
 - **ID and Data (ID ramki i dane)** - oscyloskop uruchamia się po wykryciu ramki o ID i danych równych wybranym wartościom. Użyj pokrętła wielofunkcyjnego, aby wybrać wartość dla ID i Data.
 - a. Naciśnij **Data** software, użyj V0, aby ustawić dane, patrz [2.7.10](#) ;
 - b. **Maska danych**: Ustawienie "ON" powoduje, że dane są ignorowane podczas wyzwalania; ustawienie "OFF" powoduje, że dane w linii danych muszą być zgodne z danymi indeksu, aby mógł on zostać wyzwolony;
 - c. **Indeks danych**: Zakres od 0 do 3. Można ustawić cztery dane szesnastkowe.
 - 8. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.
- Auto** Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, wykonuje próbkowanie wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.
- Normalny** Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.
9. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

2.7.12. Wyzwalacz CAN

Ustaw wyzwalacz CAN:

1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji systemu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać CAN i naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło** i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać CH1-CH2 jako źródło wyzwalania.
4. Naciśnij przycisk programowy **Buad Tate** i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby ustawić szybkość transmisji.
5. Naciśnij przycisk ekranowy **Poziom bezczynności** i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby ustawić poziom bezczynności.
6. Naciśnij przycisk programowy **Identyfikator** i obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby ustawić identyfikator.

Uwaga: Identyfikator oznacza identyfikator zdalny i identyfikator danych.

7. Naciśnij przycisk programowy **Kiedy**, aby ustawić warunek wyzwalania.
 - **Start**: Oscyloskop uruchamia się na początku ramki.
 - **Remote ID**: Oscyloskop wyzwala zdalne ramki o określonym ID.
 - **ID danych**: Oscyloskop będzie wyzwalał ramki danych pasujące do określonego ID
 - **Frame ID**: Oscyloskop będzie wyzwalał ramki danych lub ramki zdalne pasujące do określonych danych ramki.
 - **Ramka danych i dane**: Oscyloskop będzie wyzwalał ramki danych pasujące do określonego identyfikatora ramki danych i danych.
 - a. Naciśnij **Data** software, użyj V0, aby ustawić dane, patrz [2.7.10](#) ;
 - b. **Maska danych**: Ustawienie "ON" powoduje, że dane są ignorowane podczas wyzwalania; ustawienie "OFF" powoduje, że dane w linii danych muszą być zgodne z danymi indeksu, aby mógł on zostać wyzwolony;
 - c. **Indeks danych**: Zakres od 0 do 3. Można ustawić cztery dane szesnastkowe.
 - **Błąd**: Oscyloskop będzie wyzwalał ramki błędów pasujące do określonych danych.
 - **Wszystkie błędy**: Oscyloskop uruchomi się po napotkaniu dowolnego błędu formularza lub błędu aktywnego.

Nie obejmuje oceny błędów CRC.

- Błąd potwierdzenia: Oscyloskop zostanie wyzwolony, gdy wartość confirm będzie wysoka.
- Ramka przeciążenia: Oscyloskop będzie wyzwolany przy ramkach przeciążenia.

8. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalań (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

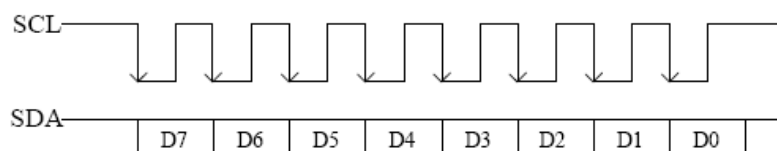
Auto Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalań, wykonuje próbkowanie wyzwalań jeden raz; gdy warunek wyzwalań nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalań, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwalań nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

10. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

2.7.13. Wyzwalacz SPI

W przypadku wyzwalań SPI, po spełnieniu warunku przekroczenia limitu czasu, oscyloskop uruchamia się po znalezieniu określonych danych. Podczas korzystania z wyzwalań SPI należy określić źródła zegara SCL i źródła danych SDA. Poniżej znajduje się sekwencyjny schemat magistrali SPI.



1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji systemu wyzwalań.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać SPI i naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
3. **Źródło:** Naciśnij przycisk programowy **SCL** i **SDA**, aby określić źródła danych odpowiednio SCL i SDA. Można je ustawić na CH1-CH2.
4. Ustawienie linii danych:

Naciśnij **Data Width**, aby ustawić liczbę bitów ciągu znaków danych szeregowych. Ciąg danych szeregowych może mieć długość od 4, 8, 16, 24 do 32 bitów.

Naciśnij przycisk programowy **Data**, użyj V0, aby ustawić dane, patrz [2.7.10](#)

Maska danych: szesnastkowo, 0 - maska, f - brak maski, 1~e maskuje niektóre dane.

5. Warunek wyzwalań: Naciśnij przycisk programowy **Overtime**, aby ustawić limit czasu, zakres wynosi od 8 ns do 10 s.

Timeout: sygnał zegara (SCL) musi utrzymywać określony czas bezczynności, zanim oscyloskop wyszuka wyzwalacz. Oscyloskop uruchomi się po znalezieniu danych (SDA) spełniających warunki wyzwalań.

6. Nachylenie: Naciśnij przycisk programowy Nachylenie, aby wybrać żądane zbocze zegara.

Narastające: próbkowanie danych SDA przy narastającym zboczach zegara.

Spadek: próbkowanie danych SDA na opadającym zboczach zegara.

7. Po wybraniu kanału SCL naciśnij SCL i użyj pokrętła **Trigger Level**, aby zmodyfikować poziom wyzwalań kanału SCL. Po wybraniu kanału SDA, użyj pokrętła **Trigger Level**, aby zmodyfikować poziom wyzwalań kanału SDA.

8. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalań (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

Auto Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalań, wykonuje próbkowanie wyzwalań jednokrotnie; gdy warunek wyzwalań nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalań, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek

wyzwalania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

9. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

2.7.14. Wyzwalacz IIC

Konfiguracja sygnałów magistrali IIC (Inter-IC bus) polega na podłączeniu oscyloskopu do linii danych szeregowych (SDA) i linii zegara szeregowego (SCL), a następnie określeniu poziomów napięcia progowego sygnału wejściowego.

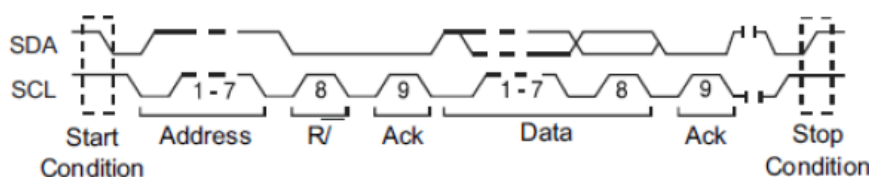
Aby skonfigurować oscyloskop do przechwytywania sygnałów IIC, należy zapoznać się z poniższymi instrukcjami:

1. Naciśnij przycisk **[Trig Menu]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji systemu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać **IIC** i naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
3. Wybór źródła: Naciśnij przycisk programowy **SCL i SDA**, obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby określić źródła danych odpowiednio SCL i SDA. Można je ustawić na CH1-CH2.
4. Naciśnij przycisk programowy **When**, aby ustawić warunek wyzwalania. Wybierz warunek wyzwalania "Start Bit", podłącz sygnał SCL do CH1 i podłącz sygnał SDA do CH2.

Naciśnij odpowiedni przycisk programowy **Poziom**, a następnie obróć pokrętło **Poziom wyzwalania**, aby ustawić poziom napięcia progowego sygnału.

Dane muszą być stabilne podczas całego wysokiego cyklu zegara, w przeciwnym razie zostaną zinterpretowane jako warunek startu lub zatrzymania (przejście danych, gdy zegar jest wysoki).

Warunek wyzwalania: Naciśnij przycisk programowy **When**, aby wybrać żądany warunek wyzwalania.



- **Start:** wyzwalanie, gdy dane SDA przechodzą z poziomu wysokiego do niskiego, podczas gdy SCL jest na poziomie wysokim.
- **Stop:** wyzwalanie, gdy dane SDA przechodzą z poziomu niskiego do wysokiego, podczas gdy SCL jest na poziomie wysokim.
- **No Ack:** wyzwalanie, gdy poziom danych SDA jest wysoki podczas potwierdzania pozycji zegara SCL.
- **Adres:** wyzwalacz wyszukuje określoną wartość adresu. Po wystąpieniu tego zdarzenia oscyloskop wyzwoli bit odczytu/zapisu.
AddrBits to "7 bitów"; więc zakres może wynosić od 0 do 0x7F.
- **Restart:** uruchamia się, gdy inny warunek uruchomienia wystąpi przed warunkiem zatrzymania.
- **Adres i dane:** wyzwalacz wyszukuje określony adres i wartość danych na linii danych (SDA). Po wystąpieniu tego zdarzenia oscyloskop będzie wyzwalany na krawędzi przejścia linii zegarowej (SCL) ostatniego bitu danych. Po wybraniu tego warunku wyzwalania:
 - a. Naciśnij **Data** software, użyj V0, aby ustawić dane, patrz [2.7.10](#) ;
 - b. **Maska danych:** Ustawienie "ON" powoduje, że dane są ignorowane podczas wyzwalania; ustawienie "OFF" powoduje, że dane w linii danych muszą być zgodne z danymi indeksu, aby mógł on zostać wyzwolony;
 - c. **Indeks danych:** Zakres od 0 do 3. Można ustawić cztery dane szesnastkowe.

5. **Poziom wyzwalania:** Po wybraniu kanału SCL naciśnij SCL i użyj pokrętła **Trigger Level**, aby zmodyfikować poziom wyzwalania kanału SCL. Po wybraniu kanału SDA, użyj pokrętła **Trigger Level**, aby zmodyfikować poziom

wyzwalania kanału SDA.

6. Naciśnij przycisk programowy **Tryb**, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

Auto Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalania, wykonuje próbkowanie wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg próbkowania.

Normalny Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

7. Naciśnij przycisk programowy **Holdoff** i obróć V0, aby ustawić czas oczekiwania oscyloskopu przed wyzwoleniem do następnego wyzwolenia, tak aby złożone przebiegi były wyświetlane stabilnie.

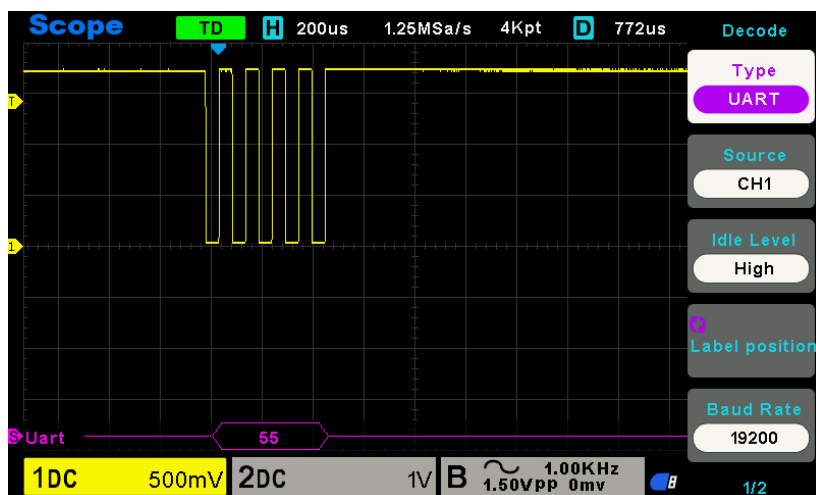
2.8. Dekodowanie protokołu

Ustawienia menu dekodowania protokołu można znaleźć w pięciu ustawieniach wyzwalania protokołem na stronie [2.7 System wyzwalania](#). Dekodowanie protokołu może być zaimplementowane w dowolnym typie wyzwalacza. Poniżej przedstawiono przykłady dekodowania protokołów.

2.8.1. Dekodowanie UART

Ustawienia dekodowania UART Źródło: CH1; Baud: 19200; Idle: Wysoki; Parzystość: Nie; Bit danych: 8; Kiedy: "Start".

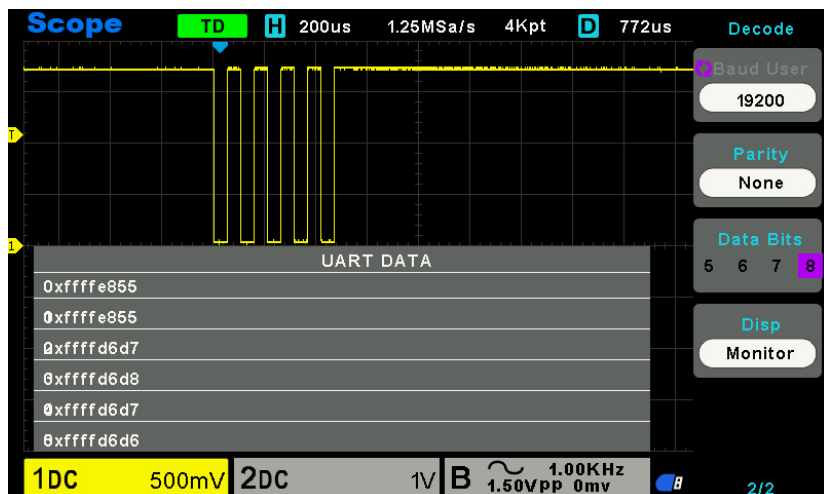
Wynik wyzwalania jest pokazany poniżej:



Interpretacja dekodowania UART:

1. Dane dekodowania są wyświetlane na stronie w systemie szesnastkowym;
2. Zdekodowane dane znajdują się domyślnie w dolnej części interfejsu kształtu fali i są wyświetlane w kolorze fioletowym;
3. Gdy pojawi się "?" lub "dostosuj podstawę czasu", należy dostosować podstawę czasu, aby zobaczyć wyniki dekodowania.

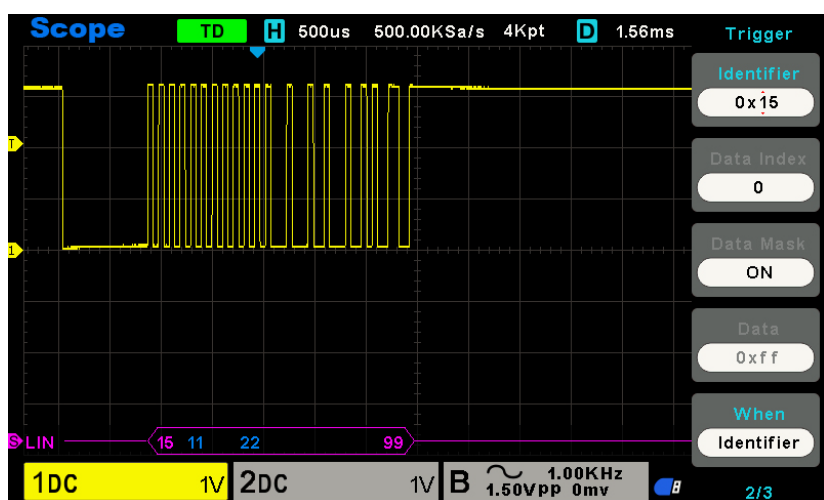
Interfejs tekstowy UART jest pokazany poniżej:



2.8.2. Dekodowanie LIN

Ustawienia dekodowania LIN: Źródło: CH1; Baud: 19200; Idle: High; When: Identifier; Identifier: 0X15; I ustaw poziom wyzwiania.

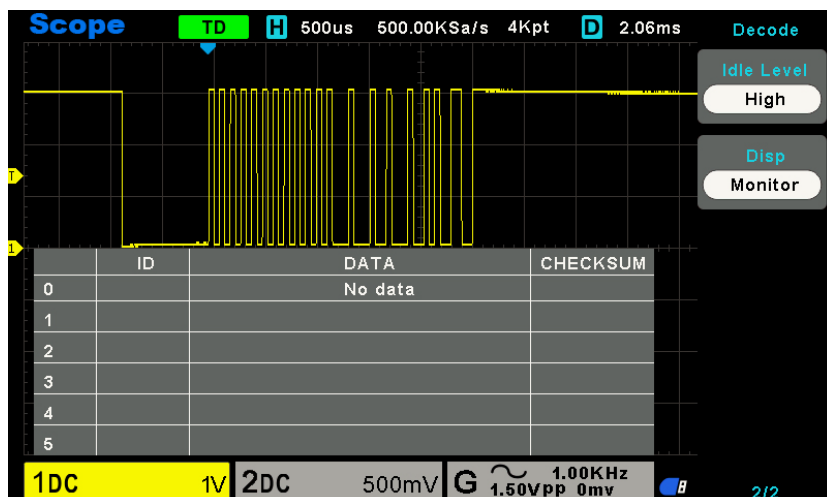
Wynik wyzwiania jest pokazany poniżej:



Interpretacja LIN Decode:

1. Dane dekodowania są wyświetlane w systemie szesnastkowym;
2. Domyślnie zdekodowane dane znajdują się w dolnej części interfejsu kształtu fali. Kolory "Frame ID" i "Checksum" są fioletowe, a kolor "Data" jest niebieski;
3. Gdy pojawi się "?" lub "dostosuj podstawę czasu", należy dostosować podstawę czasu, aby zobaczyć wyniki dekodowania.
4. W wyniku dekodowania LIN pole synchroniczne "55" nie jest dekodowane i wyświetlane.

Interfejs tekstowy LIN został przedstawiony poniżej:



ID: Wartość ID bieżącej ramki;

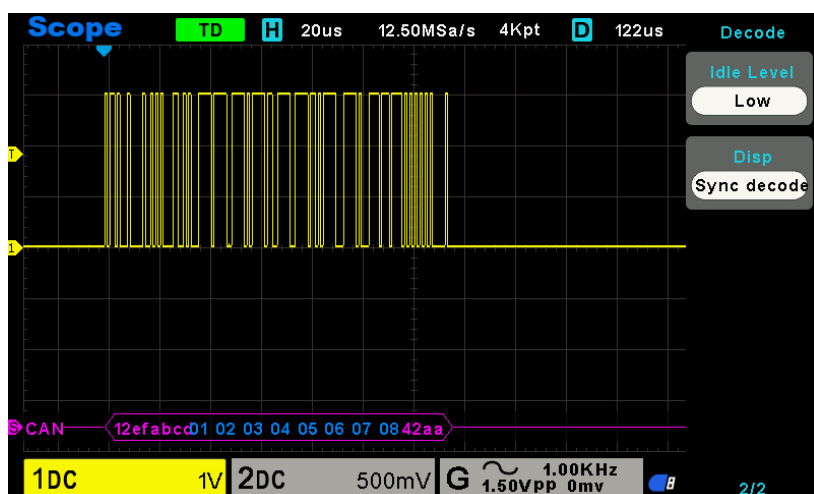
Dane: Dane bieżącej ramki;

Suma kontrolna.

2.8.3. Dekodowanie CAN

Ustawienia dekodowania CAN: Source: CH1; Baund Rate: 1000000; Poziom bezczynności: Niski; Kiedy: Start Bit.

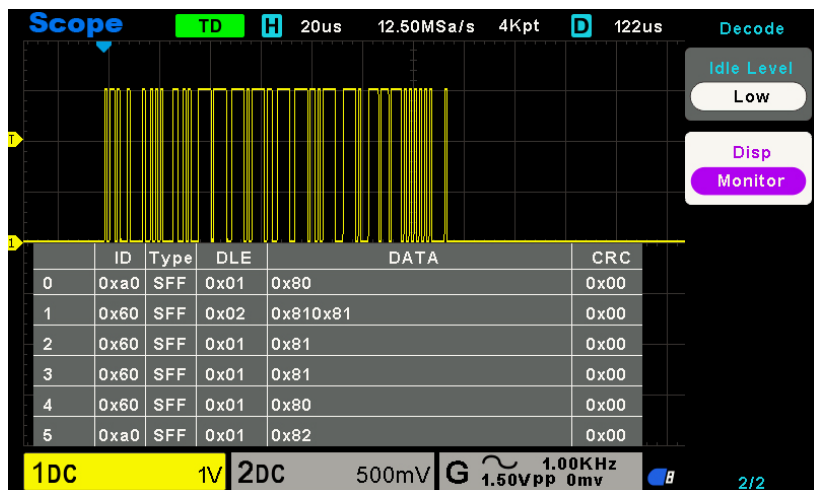
Wynik wyzwalania jest pokazany poniżej:



Interpretacja dekodowania CAN:

1. Dane dekodowania są wyświetlane w systemie szesnastkowym;
2. Zdekodowane dane znajdują się w dolnej części interfejsu kształtu fali. Kolor "ID ramki" jest wyświetlany na fioletowo, "Dane" na niebiesko, a "CRC" na fioletowo;
3. Gdy pojawi się "?" lub "dostosuj podstawę czasu", należy dostosować podstawę czasu, aby zobaczyć wyniki dekodowania.

Interfejs tekstowy CAN jest pokazany poniżej:



ID: Wartość ID bieżącej ramki, wyświetlana w systemie szesnastkowym;

Typ: Typ ramki. "SFF" - standardowa ramka danych, "SRF" - standardowa ramka zdalna, "EFF" - rozszerzona ramka danych, "ERF" - rozszerzona ramka zdalna;

DLE: Bajty danych bieżącej ramki;

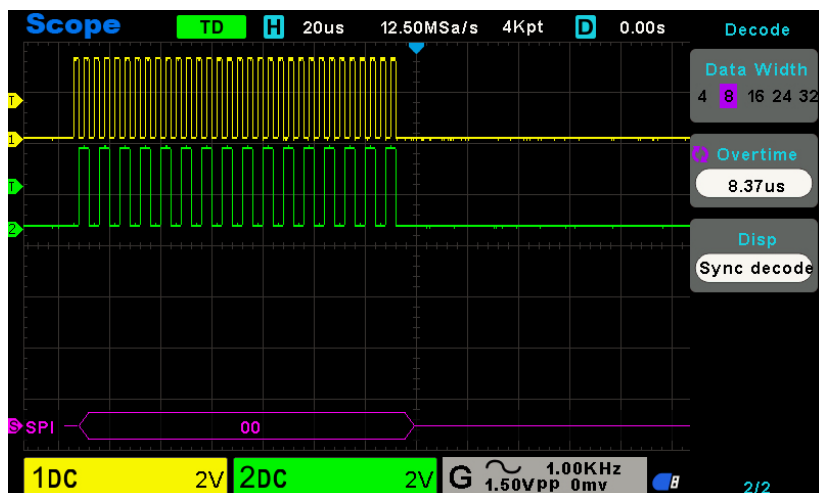
Dane: Dane bieżącej ramki;

CRC: Kod kontrolny CRC bieżącej ramki.

2.8.4. Dekodowanie SPI

Ustawienia dekodowania SPI: SCL: CH2; SDA: CH1; Nachylenie: Rosnące; Szerokość danych: 8; Przekroczenie limitu czasu: 8,37us.

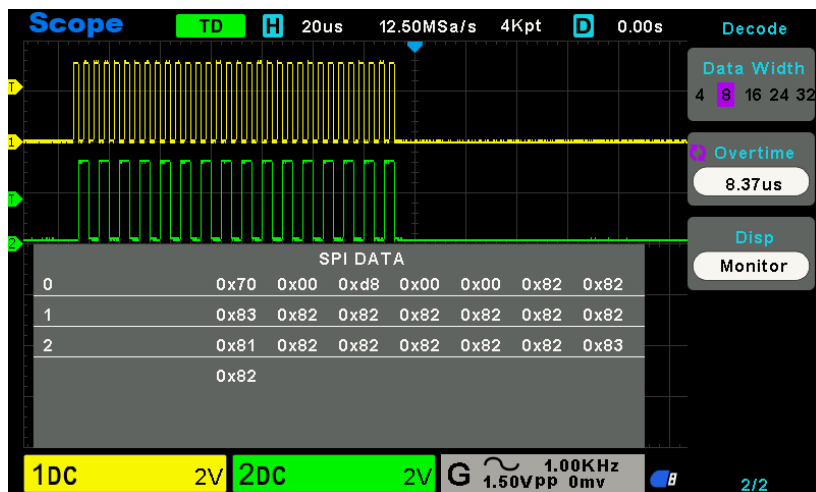
Wynik wyzwalania jest pokazany poniżej:



Interpretacja dekodowania SPI:

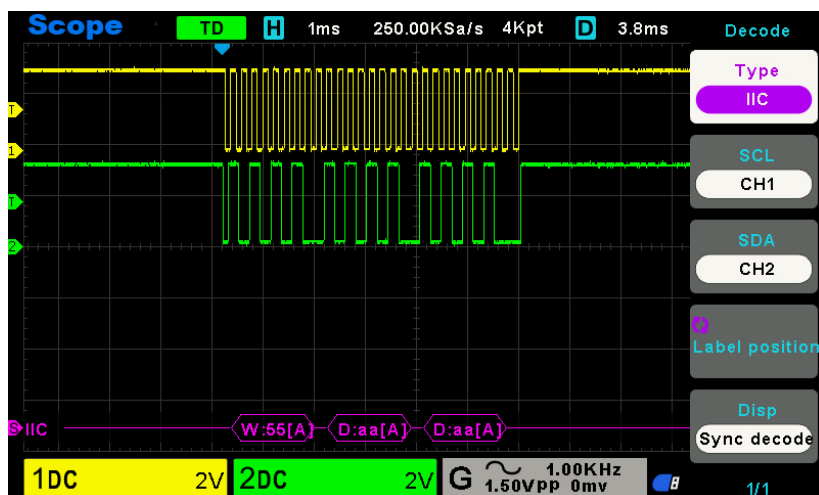
1. Dane dekodowania są wyświetlane w systemie szesnastkowym;
2. Zdekodowane dane znajdują się w dolnej części interfejsu kształtu fali. Kolor "Dane" jest wyświetlany na fioletowo;
3. Gdy pojawi się "?" lub "dostosuj podstawę czasu", należy dostosować podstawę czasu, aby zobaczyć wyniki dekodowania.

Interfejs tekstowy SPI jest pokazany poniżej:



2.8.5. Dekodowanie IIC

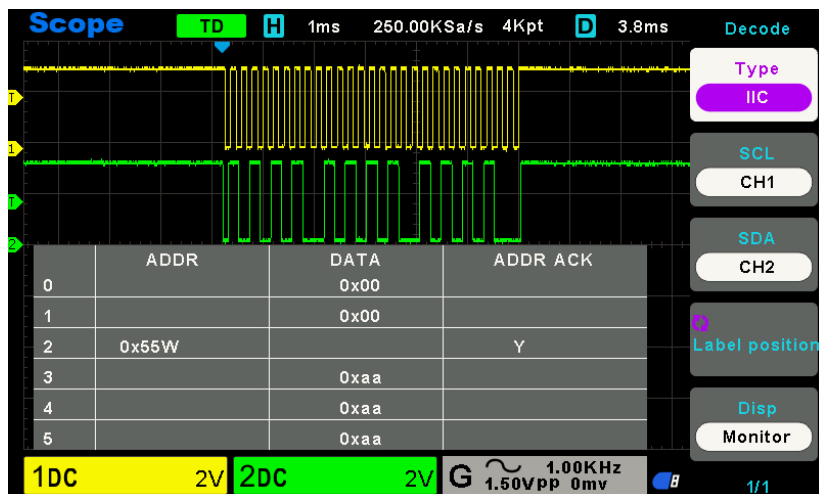
Ustawienia dekodowania IIC: SCL: CH1; SDA: CH2; When: Start Bit. Wynik wyzwalania pokazano poniżej:



Interpretacja dekodowania IIC:

1. Dane dekodowania są wyświetlane w systemie szesnastkowym;
2. Zdekodowane dane znajdują się w dolnej części interfejsu kształtu fali. Kolory "Address" i "Data" są wyświetlane w kolorze fioletowym; "W" oznacza operację zapisu, "R" oznacza operację odczytu, "D" oznacza zdekodowane dane, "~A" oznacza bit niepotwierdzony;
3. Gdy pojawi się "?" lub "dostosuj podstawę czasu", należy dostosować podstawę czasu, aby zobaczyć wyniki dekodowania.

Interfejs tekstowy IIC jest pokazany poniżej:



ADDR: Na pasku adresu "R" oznacza operację odczytu, a "W" oznacza operację zapisu ;

DATA: Są to dane wysyłane przez operację odczytu lub zapisu ;

ADDR ACK : "Y" oznacza odpowiedź, a "N" oznacza brak odpowiedzi.

2.9. Save/Recall

Pliki ustawień oscyloskopu, przebiegów i przebiegów referencyjnych mogą być zapisywane w wewnętrznej pamięci oscyloskopu lub na urządzeniu pamięci masowej USB, pliki CSV i obrazy mogą być zapisywane na urządzeniu pamięci masowej USB, domyślnym typem zapisu są ustawienia. Zapisane ustawienia, przebiegi i przebiegi referencyjne można przywołać z interfejsu hosta USB na panelu przednim, aby podłączyć urządzenie USB do zewnętrznej pamięci masowej.

1. Konfiguracja

Jest to domyślny typ pamięci oscyloskopu. Zapisuje ustawienia oscyloskopu w pamięci wewnętrznej lub zewnętrznej w formacie ".set". W pamięci wewnętrznej można zapisać do 9 plików ustawień (nr 1 ~ nr 9). Zapisane ustawienia można przywołać.

2. Fala (binarna)

Zakres zapisuje dane przebiegu w pamięci w formacie ".lwf". W pamięci wewnętrznej można zapisać do 9 plików przebiegów (nr 1 ~ nr 9). Zapisany przebieg można przywołać.

3. Odniesienie

Zakres zapisuje dane przebiegu w pamięci w formacie ".ref". W pamięci wewnętrznej można zapisać do 9 plików Ref (No.1 ~ No.9). Zapisane dane referencyjne można przywołać, w sumie można przywołać 2 dane referencyjne. Podczas przywoływania wartości zadane zostaną wyświetlone bezpośrednio na ekranie, a jednocześnie wyświetlone zostaną podstawa czasu, wartość volt/div i pozycja poziomu podczas zapisywania pliku wartości zadanych. Jeśli dane referencyjne nie są potrzebne, można wybrać opcję "Zamknij".

4. CSV

Zapisuje dane przebiegu w pamięci zewnętrznej w formacie ".csv". Zapisane pliki zawierają dane przebiegu wyświetlanych kanałów i główne informacje o ustawieniach oscyloskopu. Przywołanie pliku CSV nie jest obsługiwane.

5. Zdjęcie

Zapis interfejsu wyświetlacza oscyloskopu w pamięci zewnętrznej w formacie ".bmp". Przywołanie pliku obrazu nie jest obsługiwane.

2.9.1. Wewnętrzne zapisywanie i przywracanie

Biorąc za przykład plik "Setup", poniżej opisano metody i kroki zapisywania i przywoływania.

2.9.1.1. Zapisanie pliku konfiguracji oscyloskopu w pamięci wewnętrznej.

1. Podłącz sygnał do oscyloskopu i uzyskaj stabilny obraz.
2. Naciśnij przycisk **[Save/Recall]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji SAVE/RECALL.
3. Naciśnij przycisk programowy **Zapisz**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać opcję **Konfiguracja**, a następnie naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
4. Naciśnij przycisk programowy **Save To (Zapisz w)**, aby wybrać opcję Internal (Wewnętrzne) w celu zapisania bieżących ustawień oscyloskopu w pamięci wewnętrznej.
5. Naciśnij przycisk programowy **SetUp**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać lokalizację do zapisania. W pamięci wewnętrznej można zapisać maksymalnie 9 plików ustawień, od nr 1 do nr 9.
6. Naciśnij przycisk programowy **Zapisz**, aby zapisać bieżącą konfigurację w wyznaczonej lokalizacji. Po kilku sekundach pojawi się komunikat "Save successfully" (Zapisz pomyślnie).

2.9.1.2. Przywołanie pliku ustawień oscyloskopu z pamięci wewnętrznej

Jeśli chcesz przywołać ustawienia po wykonaniu powyższych czynności, wykonaj następujące kroki: Naciśnij przycisk programowy **Recall**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać lokalizację, którą chcesz przywołać, naciśnij przycisk programowy **Recall**, aby przywołać konfigurację, a pojawi się komunikat "Recall Successfully".

Uwaga: jeśli chcesz usunąć plik ustawień z pamięci, zapisz nowe ustawienia w tej samej lokalizacji, aby je zastąpić.

2.9.2. Zewnętrzne zapisywanie i przywoływanie

Przed użyciem zewnętrznej pamięci masowej i przywołaniem należy upewnić się, że urządzenie pamięci masowej USB jest prawidłowo podłączone. Zewnętrzna pamięć masowa obsługuje wszystkie typy plików podczas zapisywania, ale podczas wycofywania CSV nie jest obsługiwany.

2.9.2.1. Zapisz plik konfiguracji na zewnętrznym urządzeniu pamięci masowej USB.

1. Naciśnij przycisk **[Save/Recall]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji SAVE/RECALL.
2. Włóż urządzenie pamięci masowej USB do interfejsu hosta USB na panelu przednim, jeśli urządzenie zostanie pomyślnie rozpoznane, pojawi się wyskakujące okienko "Urządzenie pamięci masowej jest podłączone".
3. Naciśnij przycisk programowy **Zapisz**, aby wybrać opcję **Konfiguracja**.
4. Użyj przycisku programowego **SaveTo**, aby wybrać lokalizację zewnętrzną. Naciśnij przycisk programowy **Save** i przejdź do interfejsu pamięci USB. Plik można zapisać w katalogu głównym lub w określonym folderze w katalogu głównym urządzenia pamięci masowej USB.
5. Po wybraniu pozycji zapisu naciśnij przycisk ekranowy **New (Nowy)**, aby włączyć interfejs edycji. Zapoznaj się z opisami w "[2.9.4. Menedżer plików](#)", aby utworzyć nową nazwę pliku.
6. Naciśnij przycisk programowy **Zapisz**, aby zapisać bieżący przebieg na zewnętrznym urządzeniu pamięci masowej USB.

2.9.2.2. Przywołaj plik suptup zewnętrznego urządzenia pamięci masowej USB.

1. Włóż urządzenie pamięci masowej USB do interfejsu hosta USB na panelu przednim, jeśli urządzenie zostanie pomyślnie rozpoznane, pojawi się wyskakujące okienko "Urządzenie pamięci masowej jest podłączone".
2. Naciśnij przycisk **[Save/Recall]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji SAVE/RECALL.
3. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, aby wybrać opcję **Konfiguracja**.
4. Naciśnij przycisk programowy **Recall**, aby wejść do systemu plików SAVE/RECALL.
5. Obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać plik do przywołania, naciśnij przycisk programowy **Recall**, aby przywołać przebieg lub konfigurację.

2.9.3. Zapisz obraz

Upewnij się, że urządzenie pamięci masowej USB jest podłączone i zapisz zdjęcie na zewnętrznym urządzeniu pamięci masowej USB.

1. Naciśnij przycisk **[Save/Recall]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji SAVE/RECALL.
2. Włóż urządzenie pamięci masowej USB do interfejsu hosta USB na panelu przednim, jeśli urządzenie zostanie pomyślnie rozpoznane, pojawi się wyskakujące okienko "Podłączono urządzenie pamięci masowej".
3. Naciśnij przycisk programowy **Zapisz**, aby przejść do menu zapisywania.
4. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, aby wybrać opcję Zapisz typ w **obrazie**.
5. Naciśnij przycisk ekranowy **Odwróć ekran** wybierz opcję **WYŁ.** lub **WŁ.**
 OFF Kolor zapisanego zdjęcia jest kolorem ekranu.
 ON Kolor zapisanego zdjęcia jest odwrotny do koloru ekranu.
6. Naciśnij przycisk programowy **Zapisz**, aby zapisać zdjęcie na zewnętrznym urządzeniu pamięci masowej USB.

Zrzut ekranu

Naciśnij przycisk **SAVE TO USB** na panelu przednim, aby automatycznie wykonać zrzut ekranu i zapisać obraz na zewnętrznym urządzeniu pamięci masowej.

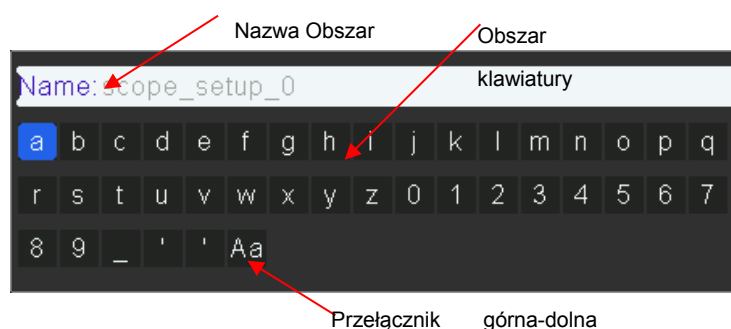
2.9.4. Zarządzanie plikami r

2.9.4.1. Tworzenie nowego pliku

Ta operacja jest ważna tylko w przypadku pamięci zewnętrznej. Oscyloskop obsługuje angielską metodę wprowadzania danych. Nazwa pliku lub folderu może zawierać litery, cyfry i podkreślenia. Posłużmy się przykładem, aby przedstawić sposób tworzenia pliku lub folderu.

Utwórz plik o nazwie "DSOXXX01"

1. Włóż urządzenie pamięci masowej USB, naciśnij przycisk programowy **Save** w menu "Save/Recall", aby przejść do menu funkcji Save.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać jeden z typów.
3. Użyj przycisku programowego **SaveTo** do zewnętrznej lokalizacji. Naciśnij przycisk programowy Save i przejdź do interfejsu File Manager.
4. Naciśnij przycisk programowy **New**, aby otworzyć interfejs pokazany na poniższym obrazku. Jest on podzielony na dwie części: obszar wprowadzania nazwy i obszar klawiatury. Domyślnie jest to obszar klawiatury. Jak pokazano na poniższym obrazku, "Aa" służy do przełączania wielkich i małych liter.



5. Obróć V0, aby wybrać "Aa" i naciśnij V0, aby potwierdzić ustawienie metody wprowadzania na wielkie litery. Obróć V0, aby wybrać "SPODSXXX01", a następnie naciśnij V0, aby wprowadzić kolejne znaki.
6. Aby usunąć nazwę w obszarze wprowadzania nazwy, naciśnij przycisk programowy Switch Focus To w celu przełączenia na obszar wprowadzania nazwy. Naciskaj przycisk programowy Delete w sposób ciągły, aby kolejno usuwać znaki po lewej stronie kursora. Obróć V0, aby przesunąć pozycję kursora.
7. Naciśnij przycisk programowy Save (Zapisz). Oscyloskop utworzy plik określonego typu pod bieżącą ścieżką z taką nazwą pliku

2.9.4.2. Usuwanie pliku lub folderu

Ta operacja jest ważna tylko w przypadku pamięci zewnętrznej.

1. Włóż urządzenie pamięci masowej USB, naciśnij przycisk programowy **Save** w menu "Save/Recall", aby przejść do menu funkcji Save.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać jeden z typów.
3. Użyj przycisku programowego **SaveTo**, aby wybrać lokalizację zewnętrzną. Naciśnij przycisk programowy **Save** i przejdź do interfejsu File Manager.
4. Obróć **pokrętło wielofunkcyjne** V0, aby wybrać plik lub folder do usunięcia, a następnie naciśnij przycisk programowy Delete. Plik lub folder zostanie usunięty.

2.9.4.3. Zmiana nazwy pliku lub folderu

Ta operacja jest ważna tylko w przypadku pamięci zewnętrznej.

1. Włóż urządzenie pamięci masowej USB, naciśnij przycisk programowy **Save** w menu "Save/Recall", aby przejść do menu funkcji Save.
2. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać jeden z typów.
3. Użyj przycisku programowego **SaveTo**, aby wybrać lokalizację zewnętrzną. Naciśnij przycisk programowy **Save** i przejdź do interfejsu File Manager.
4. Obróć pokrętło wielofunkcyjne V0, aby wybrać plik lub folder, naciśnij przycisk ekranowy **Zmień nazwę**, a następnie zapoznaj się z opisem w "[Tworzenie nowego pliku](#)", aby utworzyć nową nazwę pliku.

2.10. M System pomiarowy

Oscyloskop wyświetla wykresy napięcia - czasu i może pomóc w pomiarze wyświetlanego kształtu fali. Pomiar można wykonywać na kilka sposobów, korzystając z siatki, kursorów lub wykonując pomiary automatyczne.

2.10.1. Pomiar skali

Siatka: Ta metoda umożliwia szybkie, wizualne oszacowanie i wykonanie prostego pomiaru za pomocą podziałek siatki i współczynnika skali.

Na przykład, można wykonać proste pomiary, licząc główne i mniejsze podziały siatki i mnożąc je przez współczynnik skali. Jeśli policzyłeś 6 głównych pionowych podziałów siatki między minimalnymi i maksymalnymi wartościami kształtu fali i wiedziałeś, że masz współczynnik skali 50 mV / podział, możesz łatwo obliczyć napięcie międzyszczytowe w następujący sposób:

$$6 \text{ podziałów} \times 50 \text{ mV/podział} = 300 \text{ mV.}$$

2.10.2. Pomiar kursora

Kursor: Ta metoda umożliwia wykonywanie pomiarów poprzez przesuwanie kursorów. Kursory zawsze pojawiają się w parach, a wyświetlane odczyty są tylko ich zmierzonymi wartościami. Istnieją dwa rodzaje kursorów: Kursor amplitudy i Kursor czasu.

Kursor amplitudy pojawia się jako pozioma linia przerywana, mierząc parametry pionowe.

Kursor czasu pojawia się jako pionowa linia przerywana, mierząc parametry poziome.

Pomiar kursora obejmuje dwa tryby: Tryb ręczny i Tryb śledzenia.

1. Tryb ręczny

Kursory poziome lub pionowe pojawiają się w parach w celu pomiaru czasu lub napięcia, a odległość między kursorami można regulować ręcznie. Źródło sygnału powinno być ustawione jako przebieg, który ma być mierzony przed użyciem kursorów.

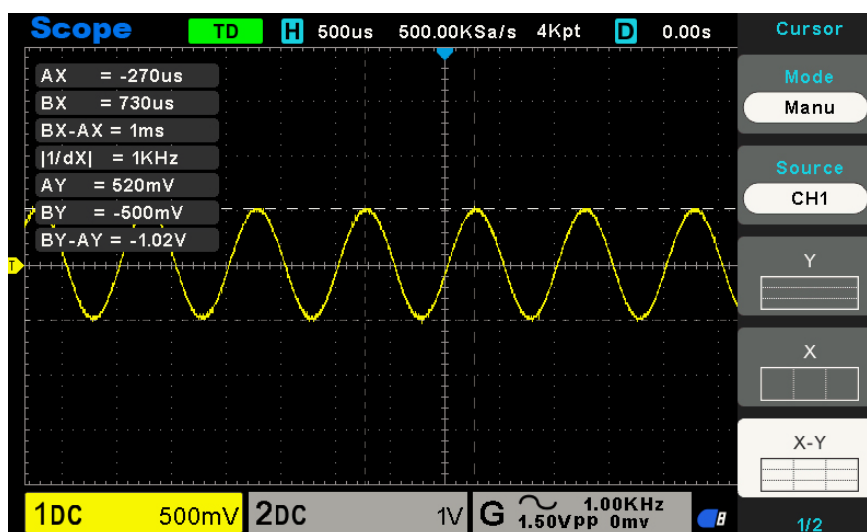
2. Tryb śledzenia

Kursor poziomy przecina się z kursorem pionowym, tworząc kursor krzyżowy. Kursor krzyżowy jest automatycznie umieszczany na przebiegu, a jego poziome położenie na przebiegu jest regulowane przez wybranie opcji "Cur A" lub "Cur B" i obrócenie pokrętła [UNIVERSAL]. Współrzędne punktu kursora zostaną wyświetlone na ekranie oscyloskopu.

Naciśnij przycisk **KURSORA**, aby wyświetlić menu kursora.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Tryb	Podręcznik Ścieżka	Wybierz kursor pomiaru i wyświetl go.
Źródło	CH1~CH2 MATEMATYKA	Wybierz kształt fali, aby wykonać pomiar kursora. Użyj odczytów, aby wyświetlić pomiar.
Wybierz kursor	AX(BX) AXBX AY(BY) AYBY	Wybrany kursor jest podświetlony i można go dowolnie przesunąć. Oba kursory mogą być wybrane i przesuwane jednocześnie. Pole za kursorem wyświetla lokalizację kursora.

Przesuwanie kursorów: Naciśnij przycisk obok pozycji Wybierz kursor, aby wybrać kursor i obróć **pokrętko wielofunkcyjne**, aby go przesunąć. Kursory można przesunąć tylko wtedy, gdy wyświetlane jest menu kursora.



2.10.3. Pomiar automatyczny

Pomiar automatyczny: W tym trybie oscyloskop wykonuje wszystkie obliczenia automatycznie. Ponieważ pomiar ten wykorzystuje punkty zapisu przebiegu, jest on bardziej precyzyjny niż pomiary za pomocą siatki i kursora. Pomiary automatyczne pokazują wyniki pomiarów za pomocą odczytów, które są okresowo aktualizowane o nowe dane pozyskane przez oscyloskop.

Naciśnij przycisk **Meas**, aby wykonać pomiary automatyczne. Dostępne są 32 rodzaje pomiarów, z których do 4 może być wyświetlanych jednocześnie.

Wykonaj poniższe czynności i wybierz parametry napięcia lub czasu, aby wykonać automatyczne pomiary.

1. Naciśnij przycisk **[Meas]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji pomiaru.
2. Naciśnij przycisk ekranowy **Źródło**, a następnie użyj **pokrętła wielofunkcyjnego**, aby wybrać żądany kanał.
3. Naciśnij przycisk programowy **Typ**, a następnie obróć **pokrętko wielofunkcyjne**, aby wybrać żądany parametr pomiaru.
4. Naciśnij **pokrętko wielofunkcyjne**, aby dodać parametr pomiaru, parametry i wartość zostaną wyświetlone nad menu, a stan statystyk zostanie zaktualizowany.
5. Aby wyłączyć funkcję statystyk, naciśnij przycisk programowy **Statystyki** i wybierz opcję "WYŁ".

Obszar wyświetlania pomiarów może wyświetlać maksymalnie 4 parametry pomiarowe, a pomiary zostaną ułożone zgodnie z wybraną kolejnością. Dodanie szóstego parametru pomiaru spowoduje usunięcie pierwszego pomiaru.

Uwaga: Jeśli parametr nie odpowiada zmierzonemu stanowi, zostanie wyświetlony jako "*****".

Aby wyczyścić parametry pomiaru

Naciśnij przycisk programowy **Wyczyść wszystko**, aby wyczyścić wszystkie parametry pomiaru wyświetlane na ekranie.

Funkcja statystyczna

Tworzenie statystyk i wyświetlanie bieżących, średnich, minimalnych, maksymalnych, pierwiastkowych błędów kwadratowych i wartości zliczania dla co najwyżej 4 elementów pomiarowych, które zostały włączone jako ostatnie.

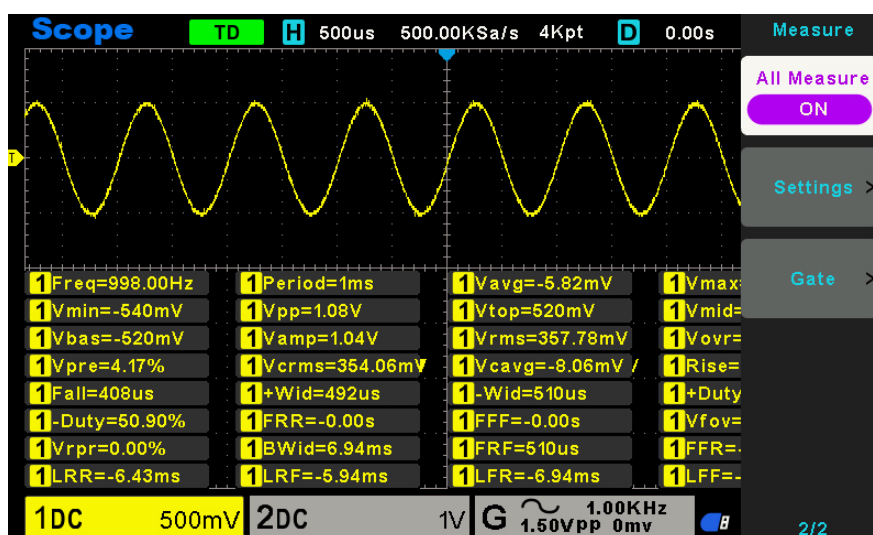
1. Naciśnij przycisk **[Meas]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji pomiaru.
2. Naciśnij przycisk programowy **Statystyka**, aby wybrać opcję WŁ.

	cur	avg	max	min	rmse	count
PkPk	2.32V	7.05V	2.01KV	-980mV	97.56V	8363
Freq	2KHz	1.96KHz	2.02KHz	-980mHz	290.11Hz	8363
VMean	199.96mV	8.19V	2.01KV	-980mV	126.06V	7735
VMax	1.36V	1.33V	1.38V	0.0V	27.86mV	7467

Aby wykonać wszystkie pomiary

Wszystkie pomiary mogą mierzyć wszystkie parametry bieżącego źródła pomiaru i wyświetlać wyniki na ekranie. Wykonaj następujące kroki, aby zmierzyć wszystkie parametry.

1. Naciśnij przycisk **[Meas]** na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji MEASURE.
2. Naciśnij przycisk ekranowy **Wszystkie pomiary**, aby wybrać opcję WŁ.
3. Naciśnij przycisk programowy **Źródło**, aby wybrać źródło pomiaru (CH1-CH2).



Nie.	Typ	Komentarze
1	Częstotliwość	Odwrotność okresu.
2	Okres	Czas pomiędzy dwoma kolejnymi punktami progowymi tej samej krawędzi polaryzacji.
3	Średnia	Średnia arytmetyczna całego przebiegu lub wybranego obszaru.
4	Pk-Pk	Wartość napięcia od szczytu do najniższego punktu kształtu fali.
5	RMS	Jest to prawidłowa wartość. Zgodnie z energią przekształconą przez sygnał AC w jednym cyklu, napięcie DC odpowiadające energii równoważnej jest wartością średniokwadratową.
6	Okres Wartość skuteczna	Wartość średniokwadratowa sygnału w ciągu 1 cyklu.
7	Min	Najbardziej ujemna wartość szczytowa napięcia mierzona na całym przebiegu.
8	Max	Najbardziej dodatnie napięcie szczytowe mierzone na całym przebiegu fali.

9	RiseTime	Zmierz czas między 10% a 90% pierwszego narastającego zbocza fali.
10	FallTime	Zmierz czas między 90% a 10% pierwszego opadającego zbocza fali.
11	+ Szerokość	Zmierz czas pomiędzy pierwszym zboczem narastającym i następnym zboczem opadającym na poziomie 50%.
12	- Szerokość	Zmierz czas pomiędzy pierwszym zboczem opadającym i następnym zboczem narastającym na poziomie 50%.
13	+ Cło	Zmierz przebieg pierwszego cyklu. Dodatni cykl pracy to stosunek szerokości impulsu dodatniego do jego okresu.
14	- Obowiązek	Zmierz przebieg pierwszego cyklu. Ujemny cykl pracy to stosunek szerokości impulsu dodatniego do okresu.
15	Vbase	Zmierz najwyższe napięcie na całym przebiegu .
16	Vtop	Zmierz najniższe napięcie na całym przebiegu fali.
17	Vmid	Zmierz napięcie na poziomie 50% od dołu do góry.
18	Vamp	Napięcie pomiędzy Vtop i Vbase kształtu fali.
19	Przekroczenie	Zdefiniowane jako $(Base - Min)/Amp \times 100\%$, Mierzone na całym przebiegu fali.
20	Preshoot	Zdefiniowane jako $(Max - Top)/Amp \times 100\%$, Mierzone na całym przebiegu fali.
21	PeriodAvg	Oblicz średnią arytmetyczną napięcia w pierwszym cyklu przebiegu.
22	FOVShoot	Zdefiniowane jako $(Vmin - Vlow)/Vamp$ po opadnięciu fali.
23	RPRESshoot	Zdefiniowane jako $(Vmin - Vlow)/Vamp$ przed spadkiem fali.
24	BWidth	Czas trwania impulsu mierzony na całym przebiegu.
25	FRR	Czas między pierwszym zboczem narastającym źródła 1 a pierwszym zboczem narastającym źródła 2 poziomu napięcia 50.
26	FFF	Czas między pierwszym zboczem opadającym źródła 1 a pierwszym zboczem opadającym źródła 2 poziomu napięcia 50.
27	FRF	Czas między pierwszym zboczem narastającym źródła 1 a pierwszym zboczem opadającym źródła 2.
28	FFR	Czas pomiędzy pierwszym zboczem opadającym źródła 1 i pierwszym zboczem narastającym źródła 2.
29	LRR	Czas pomiędzy pierwszym narastającym zboczem sygnału źródła 1 i ostatnim narastającym zboczem sygnału źródła 2.
30	LRF	Czas pomiędzy pierwszym narastającym zboczem sygnału źródła 1 i ostatnim opadającym zboczem sygnału źródła 2.
31	LFR	Czas między pierwszym zboczem opadającym źródła 1 a ostatnim zboczem narastającym źródła 2.
32	LFF	Czas pomiędzy pierwszym zboczem opadającym źródła 1 i ostatnim zboczem opadającym źródła 2.

Ustawienia opóźnień

Po wybraniu 8 pomiarów opóźnienia FRR, FFF, FRF, FFR, LRR, LRF, LFR i LFF, źródło wybrane w menu głównym pomiaru jest źródłem 1 pomiaru opóźnienia. Na drugiej stronie menu głównego pomiaru wybierz przycisk programowy **Ustawienia**, aby wejść do menu opóźnienia , użytkownicy mogą ustawić otwarty kanał jako źródło 2 pomiaru opóźnienia.

Pomiar bramki

Na drugiej stronie menu głównego pomiaru wybierz przycisk programowy **Gate**, aby przejść do menu bramki. Tylko gdy typ pomiaru jest otwarty, można utworzyć pomiar bramki.

Po otwarciu pomiaru bramki wyniki pomiaru mierzą tylko przebieg między kursorem A i kursorem B.

2.11. DVM

DVM obsługuje 3-bitowy pomiar napięcia i 6-bitowy pomiar częstotliwości dowolnego przebiegu kanału analogowego. Pomiar jest zawsze wykonywany, gdy oscyloskop jest uruchomiony lub zatrzymany.

Naciśnij przycisk **[MEASURE]** na panelu przednim, aby przejść do interfejsu pomiaru, a następnie naciśnij przycisk **F3**, aby wybrać **DVM** i przejść do interfejsu ustawień DVM.

Naciśnij **CH1 Enable**, **CH2 Enable**, aby włączyć dowolny kanał lub wszystkie kanały DVM.

Naciśnij **CH1 Type**, **CH2 Type**, aby wybrać typ danych wyświetlanych przez DVM.

DC RMS wyświetla wartość pierwiastka średniej kwadratowej uzyskanych danych.

AC RMS wyświetla wartość pierwiastka ze średniej kwadratowej uzyskanych danych z usuniętym składnikiem DC.

DC Wyświetlanie wartości DC pozyskanych danych.



Wyświetlacz pośrodku pola DVM to odpowiedni stosunek aktualnie zmierzonej wartości napięcia do zakresu odpowiadającego ośmiu pionowym siatkom na ekranie z wybraną wartością volt/div (obróć pokrętko volt/div).

2.12. A cquire

2.12.1. Run Control

Naciśnij przycisk **[Run/Stop]** lub **[Single]** na panelu przednim, aby uruchomić lub zatrzymać system próbkowania zakresu.

Gdy przycisk **[Run/Stop]** ma kolor zielony, oscyloskop jest uruchomiony, tzn. pozyskuje dane, gdy spełnione są warunki wyzwania. Aby zatrzymać pozyskiwanie danych, należy nacisnąć przycisk **[Run/Stop]**. Po zatrzymaniu wyświetlany jest ostatni zarejestrowany przebieg.

Gdy przycisk **[Run/Stop]** jest czerwony, pozyskiwanie danych jest zatrzymane. Czerwony napis "Stop" jest wyświetlany obok logo znaku towarowego w wierszu stanu w górnej części wyświetlacza. Aby rozpocząć pozyskiwanie danych, naciśnij przycisk **[Run/Stop]**.

Aby przechwycić i wyświetlić pojedynczą próbkowanie (niezależnie od tego, czy oscyloskop jest uruchomiony, czy zatrzymany), naciśnij przycisk **[Single]**. Sterowanie pojedynczym przebiegiem umożliwia wyświetlanie pojedynczych zdarzeń bez nadpisywania kolejnych danych przebiegu.

Po naciśnięciu przycisku **[Single]** wyświetlacz jest czyszczony, tryb wyzwania jest tymczasowo ustawiany na Normalny (aby zapobiec natychmiastowemu automatycznemu wyzwaniu oscyloskopu), obwód wyzwania jest uzbrojony, przycisk Single jest podświetlony, a oscyloskop czeka, aż wystąpi zdefiniowany przez użytkownika warunek wyzwania, zanim wyświetli przebieg.

Po wyzwoleniu oscyloskopu zostanie wyświetlona pojedyncza próbkowanie i oscyloskop zostanie zatrzymany (przycisk **[Run/Stop]** zostanie podświetlony na czerwono). Naciśnij ponownie przycisk **[Single]**, aby pozyskać kolejny przebieg.

Podczas próbkowania sygnału analogowego oscyloskop konwertuje go na sygnał cyfrowy. Próbkowanie w czasie rzeczywistym ma cztery tryby: Normal, Peak Detect, Average i High Resolution. Na szybkość próbkowania ma wpływ ustawienie podstawy czasu.

Normal W tym trybie próbkowania oscyloskop próbkuje sygnał w równych odstępach czasu w celu ustalenia kształtu fali. Tryb ten dokładnie odzwierciedla sygnały w większości przypadków. Nie rejestruje on jednak szybkich zmian sygnału analogowego, które mogą wystąpić między dwiema próbkami, co może skutkować aliasingiem i pominięciem wąskich impulsów. W takich przypadkach do próbkowania danych należy użyć trybu Peak Detect.

Peak Detect W tym trybie próbkowania oscyloskop pobiera maksymalne i minimalne wartości sygnału wejściowego w każdym interwale próbkowania i wykorzystuje te wartości do wyświetlania kształtu fali. W ten sposób oscyloskop może rejestrować i wyświetlać wąskie impulsy, które w przeciwnym razie mogłyby zostać pominięte w trybie normalnym. Jednak w tym trybie szumy wydają się być wyższe.

Average W tym trybie próbkowania oscyloskop rejestruje kilka przebiegów, uśrednia je i wyświetla wynikowy przebieg. Tego trybu można używać do redukcji szumów losowych.

Wysoka rozdzielczość (HR) Ten tryb wykorzystuje rodzaj techniki ultra-próbkowania do uśredniania sąsiednich punktów przebiegu próbki w celu zmniejszenia losowego szumu sygnału wejściowego i wygenerowania znacznie gładszego przebiegu na ekranie. Jest on zwykle używany, gdy częstotliwość próbkowania przetwornika cyfrowego jest wyższa niż częstotliwość zapisu w pamięci próbkowania.

Uwaga: Tryby "Średnia" i "HR" wykorzystują różne metody uśredniania. W pierwszym przypadku używana jest "Średnia z wielu próbek", a w drugim "Średnia z pojedynczej próbki".

Podstawa czasu Oscyloskop digitalizuje przebiegi poprzez pobieranie wartości sygnału wejściowego w dyskretnych punktach. Podstawa czasu pomaga kontrolować częstotliwość digitalizacji wartości. Za pomocą pokrętki SEC/DIV można dostosować podstawę czasu do skali poziomej, która odpowiada potrzebom użytkownika.

Naciśnij przycisk **UTILITY** i naciśnij przycisk programowy **Acquire**, aby ustawić parametr próbkowania.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Kategoria	Czas rzeczywisty Equ-Time	Pozyskiwanie przebiegów za pomocą techniki cyfrowej w czasie rzeczywistym. Odbudowa przebiegów za pomocą techniki próbki równoważnej
	Normalny Wykrywanie wartości szczytowych Średnia HR	Pozyskiwanie i dokładne wyświetlanie większości przebiegów. Wykrywa zakłócenia i eliminuje możliwość aliasingu. Redukcja losowego lub nieskorelowanego szumu w wyświetlanym sygnale. Liczba uśrednień jest wybierana.
Średnie	4, 8, 16, 32, 64, 128	Wybierz liczbę uśrednień, naciskając przycisk F3 lub F4.
Głębokość pamięci	4K, 8K, 16K, 4M, 8M	Maksymalny czas wyświetlania pojedynczego kanału wynosi 8M.

2.13. Display

Na wyświetlanie przebiegu mają wpływ ustawienia oscyloskopu. Przebieg można zmierzyć po jego zarejestrowaniu. Różne style wyświetlania przebiegu na ekranie dostarczają istotnych informacji na jego temat.

Naciśnij przycisk **[Display]**, aby wyświetlić następujące menu.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Typ	Wektory Kropki	Wektory wypełniają przestrzeń między sąsiednimi punktami próbki na wyświetlaczu; Kropki wyświetlają tylko punkty próbki.
Intensywność fali		Regulacja, obróć wielofunkcyjne pokrętło, aby wyregulować.
Siatka	Linia przerywana Prawdziwa linia WYŁ.	Wyłączona wyświetla na ekranie tylko współrzędne poziome i pionowe środkowej siatki.
Intensywność siatki		Regulacja, obróć wielofunkcyjne pokrętło, aby wyregulować.
Jasność ekranu		Regulacja, obróć wielofunkcyjne pokrętło, aby wyregulować.
Wytrwać	WYŁ. Nieskończony 1s, 5s, 10s, 30s	Ustawia czas wyświetlania każdego wyświetlanego punktu próbki.

2.14. Utility System

Naciśnij przycisk **UTILITY**, aby wyświetlić menu Utility w następujący sposób.

Opcje	Komentarze
Język	Ustaw język
Dźwięk	Ustaw brzęczyk.
Aktualizacja	Włóż dysk USB z programem aktualizacji. Naciśnij przycisk Aktualizuj program, aby wyświetlić okno aktualizacji oprogramowania. Zapoznaj się ze wskazówkami, aby zaktualizować lub anulować.
Zaliczenie/niezaliczenie	Funkcja zaliczenia/niezaliczenia.
Informacje o systemie	Wyświetlanie wersji oprogramowania i sprzętu, numeru seryjnego i innych informacji o oscyloskopie.
Kalibracja	Naciśnięcie tej opcji spowoduje wyświetlenie okna dialogowego Autokalibracja. Zapoznaj się ze wskazówkami, aby wykonać autokalibrację lub ją anulować.
Autotest panelu przedniego	Sprawdź działanie wszystkich przycisków i pokręteł na panelu przednim.
Informacje prawne	Wyświetla licencję kodu źródłowego.

2.14.1. Aktualizacja oprogramowania sprzętowego

Ta seria oscyloskopów może aktualizować oprogramowanie za pomocą dysku flash USB, co zajmuje około 5 minut.

Aktualizacja sprzętowego odbywa się w następujący sposób:

1. Podłącz dysk flash USB, na którym zapisano oprogramowanie sprzętowe, do interfejsu hosta USB na panelu przednim oscyloskopu.
2. Naciśnij przycisk **[Utility]**, aby przejść do menu Utility.
3. Naciśnij przycisk ekranowy **Aktualizacja -> Aktualizuj oprogramowanie sprzętowe**.
4. Wybierz plik i naciśnij **pokrętko wielofunkcyjne**, aby potwierdzić. Następnie naciśnij przycisk programowy **Rozpocznij aktualizację**, aby zaktualizować oprogramowanie sprzętowe.
5. Po zakończeniu aktualizacji należy ponownie uruchomić urządzenie, a wersja oprogramowania zostanie zaktualizowana. Oscyloskop powinien zostać skorygowany po aktualizacji.

2.14.2. Samokalibracja

Procedura autokalibracji pomaga zoptymalizować ścieżkę sygnału oscyloskopu w celu uzyskania maksymalnej dokładności pomiaru. Procedurę można uruchomić w dowolnym momencie, ale należy ją uruchamiać zawsze, gdy temperatura otoczenia zmieni się o 5 °C lub więcej. Aby uzyskać dokładniejszą kalibrację, należy włączyć oscyloskop i odczekać 20 minut, aż odpowiednio się rozgrzeje.

Aby skompensować ścieżkę sygnału, odłącz wszelkie sondy lub kable od złączy wejściowych na panelu przednim. Następnie naciśnij przycisk [Utility], wybierz opcję Calibrate i postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

2.14.3. Zaliczenie/niezaliczenie

"Pass/Fail" służy do oceny, czy sygnał wejściowy znajduje się w określonym zakresie reguł i wyprowadza przebieg fali w przeszłości lub w przypadku niepowodzenia, aby wykryć stan zmiany sygnału.

Opcja	Konfiguracja	Opis
Zaliczenie/niezaliczenie	Wł.	Uruchom/zatrzymaj funkcję zaliczenia/niezaliczenia.
Źródło	CH1-CH2	Wybierz kanał wejściowy sygnału.
Regularny	Pionowy	Użyj pokrętła wielofunkcyjnego , aby ustawić zakres tolerancji poziomej: 0,020div-4,00div.
	Poziomo	Użyj pokrętła wielofunkcyjnego , aby ustawić zakres tolerancji pionowej: 0,025div-8,00div.
	Utwórz	Utwórz szablon reguły zgodnie z dwiema powyższymi konfiguracjami.
	Zapisz	Wybierz pozycję zapisu dla reguły.
	SavaTo	1-10 lokalizacji dla wewnętrznej pamięci flash.
	Zapisz	Zapisz ustawienia reguł.
	Wycofanie	Przypomnijmy sobie konfiguracje reguł falowania.
Wiadomość	Wł.	Włączenie lub wyłączenie wyświetlania liczby nieudanych przejść.
Uruchom/Zatrzymaj	-	Uruchomienie lub zatrzymanie testu pozytywnego/negatywnego.
Wyjście Stop	Wł.	Wprowadź stan STOP, jeśli wyjście istnieje lub kontynuuj pracę, jeśli wyjście istnieje.
Tryb	Zaliczenie/niezaliczenie	Wyjście ujemnego impulsu, gdy test zakończy się pomyślnie; Wyjście ujemnego impulsu, gdy test zakończy się niepowodzeniem.
	Pierścień pozytywny/pierścień negatywny	Tak samo jak w przypadku trybu błędu przejścia, któremu towarzyszy dzwonięcie.

2.15. Przyciski szybkiej akcji



Auto Set Automatycznie ustawia elementy sterujące oscyloskopu, aby wygenerować użyteczne wyświetlanie sygnałów wejściowych. Poniższa tabela zawiera odpowiednie informacje.

Pojedyncza Próbkowanie pojedynczego przebiegu, a następnie zatrzymanie próbkowania.

Run/Stop Ciągła próbkowanie przebiegu lub zatrzymanie próbkowania.

Ustawienia domyślne automatycznie przywołują ustawienia domyślne.

Pomoc Naciśnij, aby wejść do wbudowanego systemu pomocy, naciśnij dowolny inny przycisk, aby wyświetlić odpowiednie informacje pomocy, i naciśnij ten przycisk ponownie, aby wyjść z systemu pomocy.

Zapisz na USB Zapisanie bieżącego obrazu ekranu na zewnętrznym urządzeniu pamięci masowej USB.

Decode Wyświetlanie dekodowania protokołu, ustawianie głównych parametrów dekodowania. Szczegółowe informacje można znaleźć na stronie [2.8 Dekodowanie protokołu](#).

Time/Div Naciśnij pokrętkę podstawy czasu, aby przejść do trybu wyświetlania podwójnego okna. Naciśnij pokrętkę ponownie, aby wyjść z trybu wyświetlania w dwóch oknach.

2.15.1. AUTO SCALE

Automatyczne skalowanie to jedna z zalet oscyloskopów cyfrowych. Po naciśnięciu przycisku Auto Scale oscyloskop zidentyfikuje typ fali (sinusoida lub fala prostokątna) i dostosuje elementy sterujące do sygnałów wejściowych, tak aby mógł dokładnie wyświetlać kształt fali sygnału wejściowego.

Funkcje	Ustawienia
Tryb pozyskiwania	Dostosowane do wykrywania wartości normalnych lub szczytowych
Kursor	Wył.
Format wyświetlacza	Ustaw na YT
Typ wyświetlacza	Ustaw na Vectors dla widma FFT; w przeciwnym razie bez zmian
Pozycja pozioma	Skorygowane
SEC/DIV	Skorygowane
Złącze spustowe	Dostosowany do DC, Noise Reject lub HF Reject
Trigger Holdoff	Minimum
Poziom wyzwalania	Ustaw na 50%
Tryb wyzwalania	Auto
Źródło wyzwalania	Dostosowane; funkcja Auto Scale nie może być używana dla sygnału EXT TRIG
Nachylenie spustu	Skorygowane
Typ wyzwalacza	Krawędź
Wyzwalanie synchronizacji wideo	Skorygowane
Standard wyzwalania wideo	Skorygowane
Pionowa szerokość pasma	Pełny
Sprzęgło pionowe	DC (jeśli wcześniej wybrano GND); AC dla sygnału wideo; w przeciwnym razie bez zmian
VOLTS/DIV	Skorygowane

Funkcja Auto Scale sprawdza wszystkie kanały pod kątem sygnałów i wyświetla odpowiedni przebieg. Funkcja Auto Scale określa źródło wyzwalania zgodnie z następującymi warunkami.

- Jeśli wiele kanałów otrzyma sygnały, oscyloskop użyje kanału z sygnałem o najniższej częstotliwości jako źródła wyzwalania.
- Jeśli nie zostaną znalezione żadne sygnały, oscyloskop użyje kanału o najniższym numerze wyświetlanym w Auto Scale jako źródła wyzwalania.
- Jeśli nie zostaną znalezione żadne sygnały i nie zostaną wyświetlone żadne kanały, oscyloskop wyświetli i użyje kanału 1 jako źródła wyzwalania.

Gdy używana jest funkcja Auto Scale i oscyloskop stwierdzi, że sygnał jest podobny do fali sinusoidalnej, oscyloskop wyświetli następujące opcje.

Opcje fal	Szczegóły
Wielookresowy	Wyświetlanie wielu okresów z odpowiednią skalą pionową i poziomą.
Pojedynczy okres	Ustaw skalę poziomą, aby wyświetlić około jednego okresu przebiegu.
Autoskala	Ustawienie automatycznego skalowania.
Źródło	Wybór źródła: wyświetlanie tylko bieżącego źródła lub wszystkich źródeł.
Anuluj	Niech oscyloskop przywoła poprzednią konfigurację.

2.15.2. Ustawienia domyślne

Po naciśnięciu przycisku DEFAULT SETUP oscyloskop wyświetli przebieg CH1 i usunie wszystkie pozostałe. Po przejściu do ustawień domyślnych należy nacisnąć przycisk F5, aby **cofnąć ustawienia wstępne**. Następnie oscyloskop powróci do stanu sprzed ustawień domyślnych. Poniższa tabela zawiera opcje, przyciski i elementy sterujące, które zmieniają ustawienia w konfiguracji domyślnej.

Menu lub system	Opcja, przycisk lub pokrętło	Ustawienie domyślne
Nabyć	Tryb	Normalny
Status działania	Uruchom/Zatrzymaj	Bieg
Kursor	Stan	Wył.
Wyświetlacz	Typ	Wektory
	Wytrwać	Wył.
	Tryb wyświetlania	YT
Poziomo	Tryb okna	Pojedyncze okno
	Pokrętło spustu	Poziom
	Pozycja	0.00s
	SEC/DIV	200μs
Matematyka	Status	Wył.
Pomiar	Status	Wył.
Wyzwalacz (Edge)	Typ	Krawędź
	Źródło	CH1
	Nachylenie	Powstanie
	Tryb	Auto
	Poziom	0.00v
System pionowy, Wszystkie kanały	Limit przepustowości	Bez ograniczeń
	VOLTS/DIV	Gruboziarnisty
	Tłumienie sondy	1X
	Odwróć	Wył.
	Pozycja	0,00div (0,00V)

VOLTS/DIV

1V

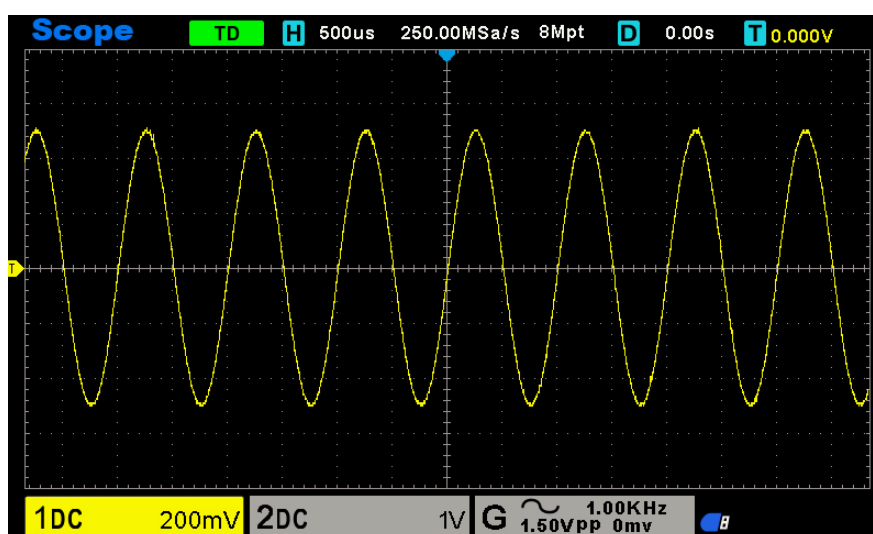
Poniższe ustawienia nie zmieniają się po naciśnięciu przycisku **[Domyślne]**.

- Opcja językowa
- Zapisane ustawienia
- Zapisany przebieg referencyjny
- Kontrast wyświetlacza
- Dane kalibracyjne

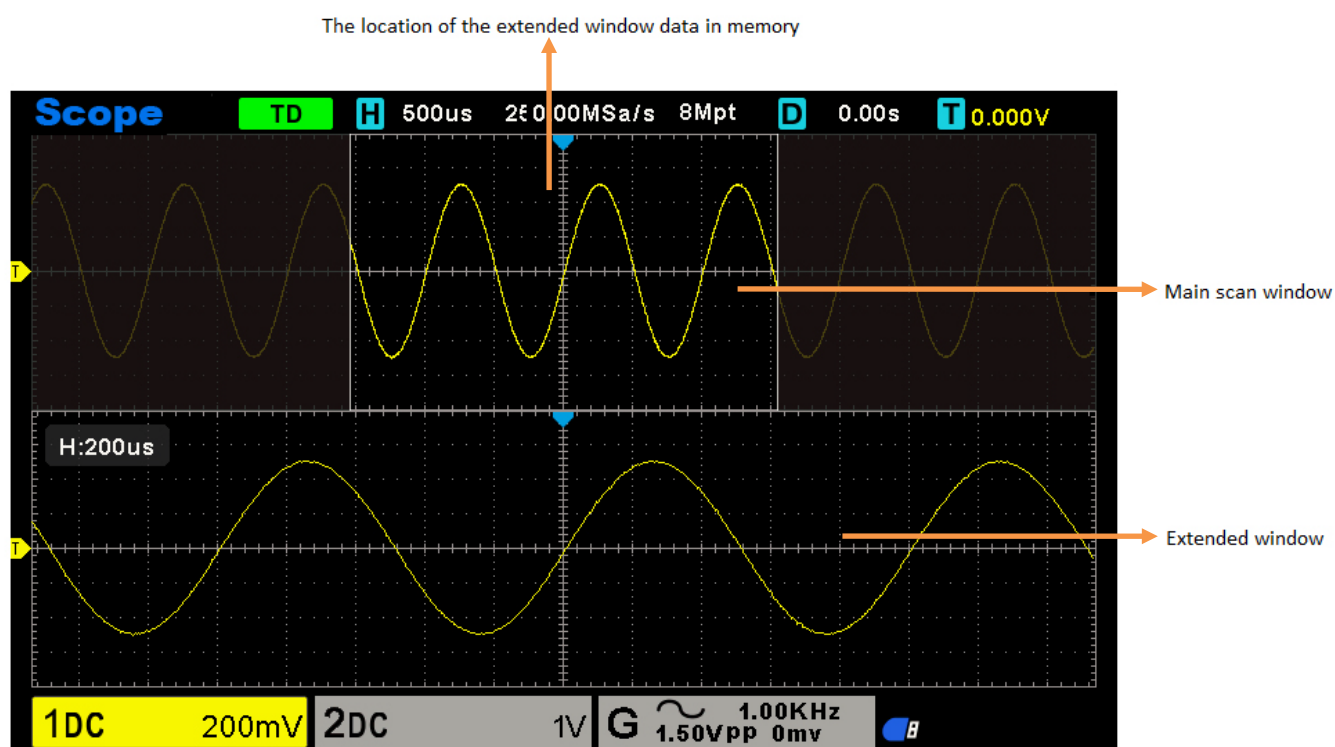
2.15.3. Tryb podwójnego okna

Naciśnij pokrętkę Sec/DIV, aby przejść do trybu podwójnego okna i naciśnij przycisk ponownie, aby wyjść z trybu podwójnego okna.

Tryb pojedynczego okna



Tryb podwójnego okna



3. Generator kształtu fali

Seria oscyloskopów jest wyposażona w funkcję generatora przebiegów, z jednym kanałem wyjściowym dowolnego przebiegu. Użytkownik może edytować dowolny przebieg lub wybrać regularny przebieg, taki jak sinusoidalny, rampowy, kwadratowy, wykładniczy, szumowy, DC i Arb.

3.1. Ustawianie typu i parametrów fali

1. Naciśnij przycisk **[Wave Gen]** na panelu przednim, aby uruchomić funkcję generatora przebiegów arbitralnych.
 2. Nacisnąć przycisk programowy **Wave (Fala)**; następnie obrócić **pokrętko wielofunkcyjne**, aby wybrać żądany kształt fali i nacisnąć pokrętko, aby potwierdzić. Naciśnięcie przycisku programowego Wave Type (Typ fali) umożliwia także wybranie typu fali.
 3. Naciśnij przycisk programowy **Częstotliwość**, aby ustawić częstotliwość, naciśnij ten przycisk kilkakrotnie, aby ustawić **okres** lub **częstotliwość/okres**, a następnie obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić wartość .
 4. Naciśnij przycisk programowy **Amplituda**, aby ustawić amplitudę, naciśnij ten przycisk kilkakrotnie, aby ustawić **wysoki poziom** (przesunięcie automatycznie przełącza się na niski poziom) lub **amplitudę / wysoki poziom**, a następnie obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić wartość.
 5. Naciśnij przycisk programowy **Offset**, aby ustawić offset, naciśnij ten przycisk kilkakrotnie, aby ustawić **Low Level** (Amplituda automatycznie przełącza się na wysoki poziom) lub **Offset /Low Level fine**, a następnie obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić wartość.
 6. Naciśnij przycisk programowy **Duty**, aby ustawić częstotliwość fali prostokątnej.
 7. Naciśnij przycisk programowy Symetria, aby ustawić symetrię przebiegu Ramp.
 8. Naciśnij Impedancja, aby ustawić impedancję wyjściową generatora przebiegów, domyślnie 50Ω.
- Kształt fali zostanie wyprowadzony z portu GEN OUT BNC.

3.2. Ustawienie modulacji kształtu fali

Naciśnij przycisk programowy **Modulacja**, aby wejść do menu modulacji.

Istnieją dwa rodzaje modulacji: modulacja amplitudy i modulacja częstotliwości.

Modulacja amplitudy (AM) Modyfikacja amplitudy oryginalnego sygnału nośnego zgodnie z amplitudą sygnału modulowanego.

Modulacja częstotliwości (FM) Modyfikacja częstotliwości oryginalnego sygnału nośnego zgodnie z częstotliwością sygnału modulującego.

Waveform (Kształt fali) Wybór kształtu fali modulującej. Można wybrać falę sinusoidalną, prostokątną i rampę.

Częstotliwość modulacji Ustaw częstotliwość fali modulacji. Zakres wynosi 1 Hz ~ 50 kHz.

Głębokość modulacji Ustaw głębokość modulacji AM. Zakres ustawień wynosi 0-120.

Odchylenie modulacji Ustawienie odchylenia modulacji FM, czyli odchylenia między częstotliwością fali po modulacji a oryginalną częstotliwością nośną. Zakres wynosi 0,1 Hz~częstotliwość nośna. (Nośna jest modulowaną falą, a częstotliwość nośna odnosi się do częstotliwości wybranego kształtu fali z wyłączeniem szumu i prądu stałego generowanego przez generator sygnału). Suma odchylenia modulacji i częstotliwości nośnej musi być mniejsza lub równa sumie górnej granicy częstotliwości nośnej i 1KHz.

Ustaw częstotliwość modulacji, odchylenie, głębokość:



Strzałka pozioma, obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby wybrać cyfrę do zmiany, naciśnij pokrętło **wielofunkcyjne**, aby potwierdzić, po przekształceniu w strzałkę pionową, obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby ustawić wartość.



Strzałka pionowa, obróć **pokrętło wielofunkcyjne**, aby ustawić wartość.

3.3. Ustawienie Burst

Naciśnij przycisk **Burst** na panelu przednim, aby wejść do menu Burst.

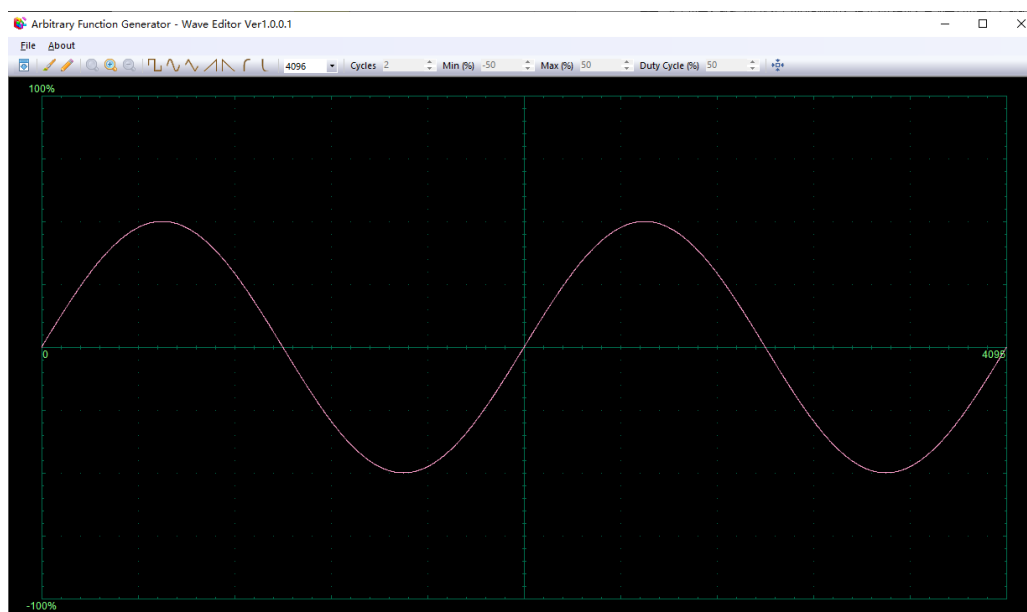
Naciśnij przycisk programowy **Count**, aby ustawić liczbę impulsów. Zakres wynosi od 1 do 1024.

Źródło danych jest określone jako ręczne.

Naciśnij **Burst**, aby wysłać serię o określonej liczbie cykli.

3.4. Edycja dowolnego kształtu fali

Kliknij dwukrotnie "WaveEditor.exe" w folderze WaveEditor na dysku CD, aby przejść do okna generatora przebiegów arbitralnych.



Menu

Import z CSV Import pliku w formacie CSV do okna generatora przebiegów arbitralnych.

Eksportuj jako CSV Zapisz jako plik w formacie CSV.

Import z ARB Import pliku w formacie ARB do okna generatora przebiegów arbitralnych.

Eksportuj jako ARB Zapisz jako plik w formacie ARB.

Uwaga Urządzenie może przywołać plik w formacie ARB z dysku USB, ale nie może przywołać pliku w formacie CSV.

Przyciski paska narzędzi



Pobieranie danych przebiegu do urządzenia.

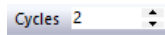


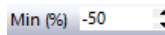
Tryb płynnego rysowania. Za pomocą lewego przycisku myszy można narysować dowolny kształt fali.

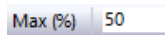
 Tryb rysowania linii. Można kliknąć kształt fali, aby narysować linię prostą od poprzedniego punktu.

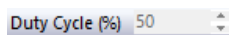
 Narzędzia powiększania. Aby powiększyć lub pomniejszyć oś czasu, kliknij przycisk powiększenia + lub -, a następnie kliknij obszar przebiegu. Kliknij przycisk 100%, aby przywrócić pierwotną skalę osi czasu.

 Standardowe kształty przebiegu. Narysuj standardowy kształt fali z ustawieniami określonymi w numerycznych elementach sterujących poniżej paska narzędzi. Bieżący kształt fali zostanie usunięty.

 Cykle. Liczba cykli do narysowania. Ten element sterujący jest używany w połączeniu z przyciskami standardowych kształtów fali. Wybierz jeden ze standardowych kształtów fali, a następnie wprowadź liczbę cykli, a zostanie narysowana żądana liczba cykli fali.

 Minimum. Po naciśnięciu jednego z przycisków standardowych kształtów fali ten element sterujący ustawia minimalny poziom sygnału.

 Maksimum. Po naciśnięciu jednego z przycisków standardowych kształtów fali ten element sterujący ustawia maksymalny poziom sygnału.

 Cykl pracy. Po wybraniu kształtu fali prostokątnej, trójkątnej lub rampy za pomocą jednego z przycisków Standardowe kształty fali, ten element sterujący ustawia cykl pracy sygnału. Cykl pracy jest definiowany jako czas, w którym sygnał znajduje się powyżej zera woltów podzielony przez całkowity czas cyklu. Tak więc symetryczna fala kwadratowa lub trójkątna ma cykl pracy 50%. Zmniejszenie cyklu pracy skraca dodatnią część cyklu i wydłuża część ujemną, a zwiększenie cyklu pracy działa odwrotnie.

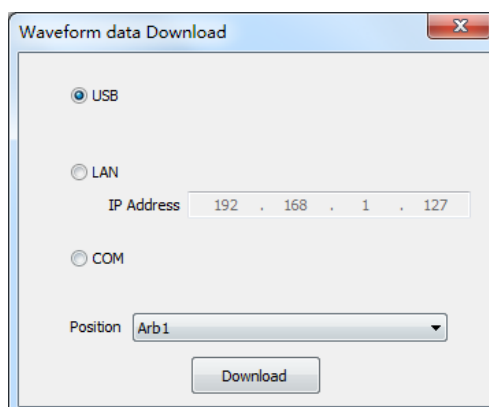
Uwaga

Parametru częstotliwości, amplitudy i przesunięcia przebiegu ARB nie można regulować w tym oprogramowaniu WaveEditor, ale można to zrobić, dostrajając urządzenie bezpośrednio (patrz powyższy rozdział 3.1) po pobraniu danych przebiegu do urządzenia (patrz poniższy rozdział 3.3).

Nie używaj WaveEditor i oprogramowania DSO w tym samym czasie, ponieważ spowoduje to błędy.

3.5. Wyjście Arbitralny kształt fali

1. Naciśnij przycisk Wave Gen na panelu przednim, aby włączyć funkcję AWG i wejść do menu funkcji Wave Gen.
2. Podłącz urządzenie do komputera z zainstalowanym oprogramowaniem WaveEditor za pomocą kabla USB.
3. Kliknij dwukrotnie ikonę WaveEditor, aby otworzyć program.
4. Wybierz plik przebiegu lub narysuj dowolny przebieg; następnie kliknij przycisk  na pasku narzędzi i wybierz pozycję pobierania danych przebiegu, aby pobrać dane przebiegu do urządzenia.



Kształt fali zostanie wyprowadzony z portu GEN OUT BNC.

Można również przywołać plik w formacie ARB z dysku USB, aby wygenerować przebieg.

Naciśnij przycisk Wave Gen na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji Wave Gen.

Naciśnij przycisk programowy Fala, obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać Arb1~Arb4, a następnie naciśnij pokrętko, aby potwierdzić.

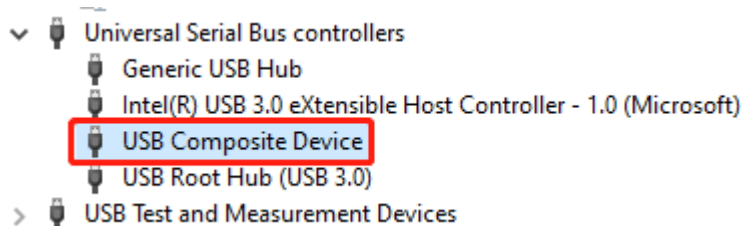
Naciśnij przycisk programowy Recall i wybierz żądany plik w formacie ARB na dysku USB.

Kształt fali zostanie wyprowadzony z portu GEN OUT BNC.

4. Pilot zdalnego sterowania

Podłącz końcówkę typu A kabla USB do komputera i podłącz końcówkę typu B do portu USB z tyłu oscyloskopu.

Nowe urządzenie zostanie wyświetlone w menedżerze urządzeń komputera.

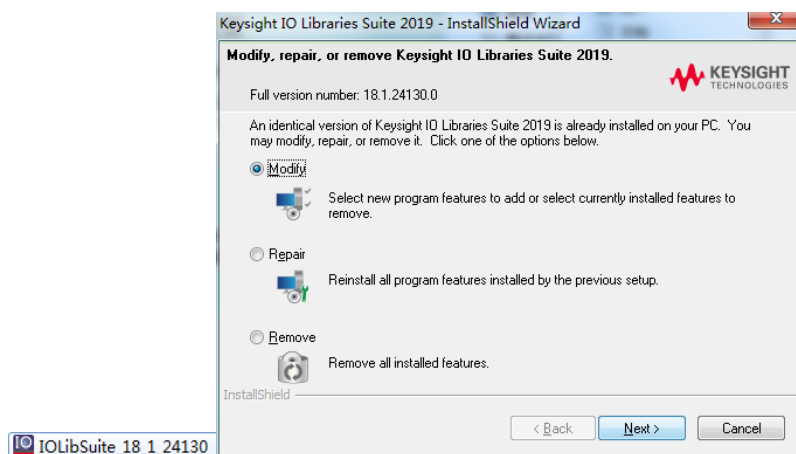


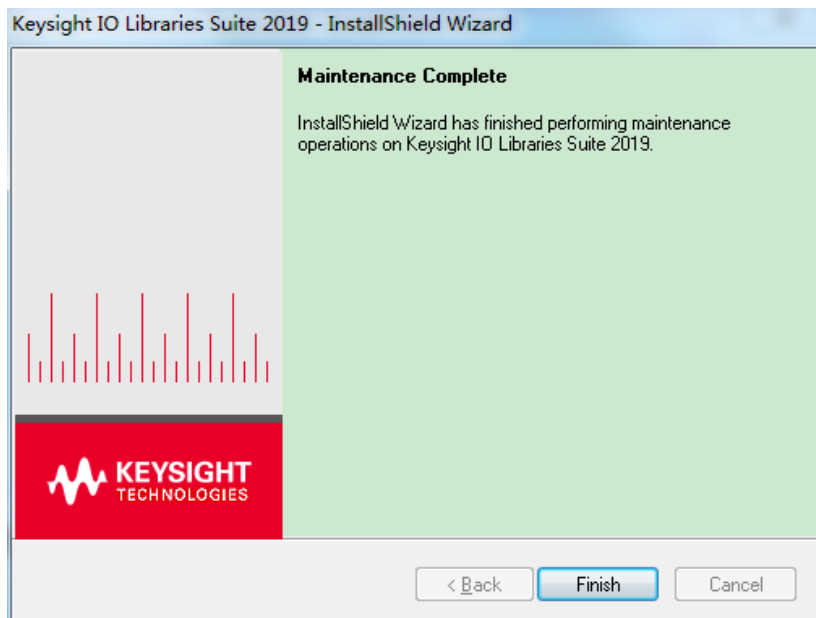
Zainstaluj sterownik IO:

Kliknij poniższy adres URL, aby pobrać najnowsze oprogramowanie IO:

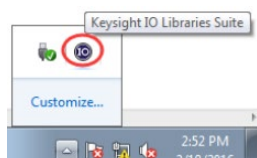
<https://www.keysight.com/main/software.jsp?ckey=2175637&lc=chi&cc=CN&nid=-11143.0.00&id=2175637>

Kliknij dwukrotnie aplikację, aby rozpocząć instalację. Zgodnie z instrukcjami instalacji, instaluj krok po kroku, proces instalacji może potrwać kilka minut.

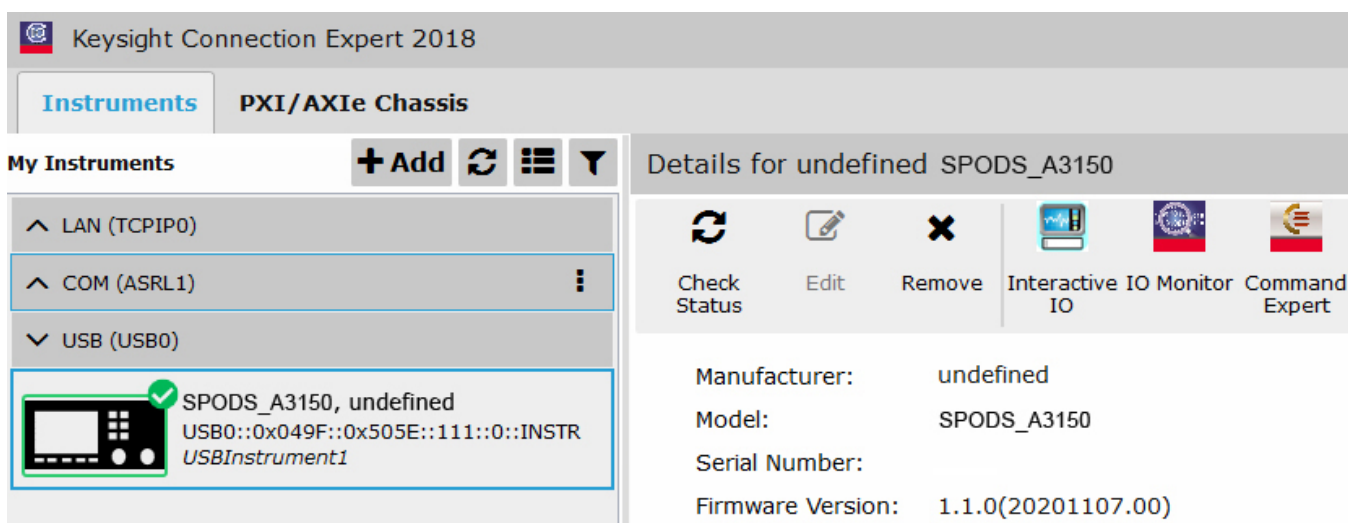




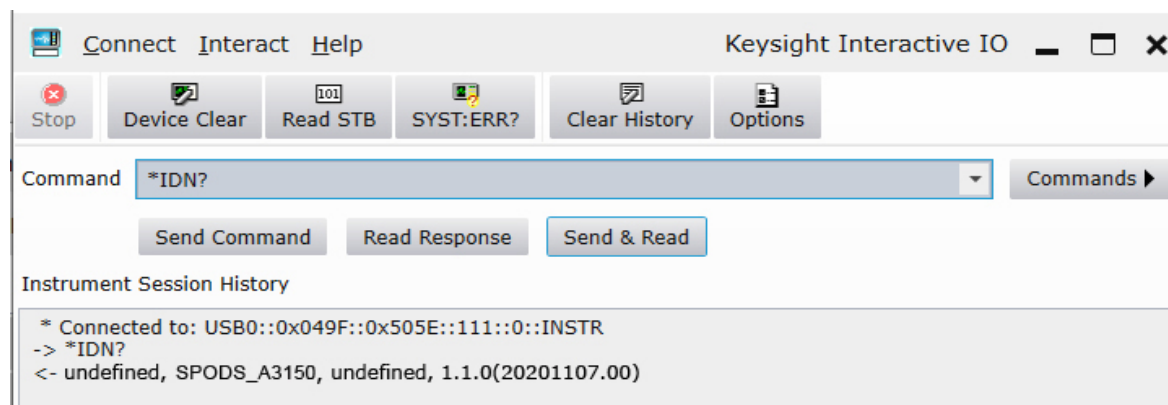
Po zakończeniu instalacji, w prawym dolnym rogu ekranu widoczne będzie uruchomione oprogramowanie IO.



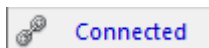
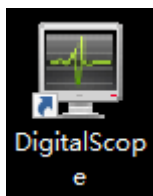
Kliknij dwukrotnie, aby otworzyć oprogramowanie IO, możesz zobaczyć informacje o podłączonym urządzeniu wyświetlane w sekcji My Instrument-USB.



Kliknij "Interactive IO", wyślij dowolną instrukcję, a komputer i oscyloskop będą się komunikować.



Kliknij dwukrotnie, aby otworzyć oprogramowanie komputera hosta, a w lewym dolnym rogu interfejsu zostanie wyświetlony komunikat "Connected". W tym momencie komputer został podłączony.



5. Rozwiązywanie problemów

1. Jeśli oscyloskop nie uruchamia się po włączeniu zasilania, należy wykonać poniższe czynności:

- 1) Sprawdź, czy przewód zasilający został prawidłowo podłączony.
- 2) Sprawdź, czy przycisk włączania/wyłączania zasilania został naciśnięty.
- 3) Następnie uruchom ponownie oscyloskop.

Jeśli oscyloskopu nadal nie można normalnie włączyć, należy skontaktować się z działem pomocy technicznej lokalnego dystrybutora.

2. Jeśli po włączeniu oscyloskopu na ekranie nie jest wyświetlany przebieg, należy wykonać poniższe czynności:

- 1) Sprawdź sondę, aby upewnić się, że jest prawidłowo podłączona do wejścia BNC.
- 2) Sprawdź przełącznik kanałów (przyciski menu CH1-CH2), aby upewnić się, że został włączony.
- 3) Sprawdź, czy sygnał wejściowy został prawidłowo podłączony do sondy.
- 4) Potwierdź, że wszystkie mierzone obwody mają sygnały wyjściowe.
- 5) Zwiększ wartość dla sygnałów DC o dużej wartości.
- 6) Ponadto można nacisnąć przycisk Auto Measure, aby wykonać automatyczne wykrywanie sygnałów na początku.

Jeśli przebieg nadal nie jest wyświetlany, należy skontaktować się z działem pomocy technicznej.

3. Jeśli kształt fali sygnału wejściowego jest poważnie zniekształcony, należy wykonać poniższe czynności:

- 1) Sprawdź sondę, aby upewnić się, że jest prawidłowo podłączona do BNC kanału.
- 2) Sprawdź sondę, aby upewnić się, że jest dobrze podłączona do mierzonego obiektu.
- 3) Sprawdź sondę, aby upewnić się, że została dobrze skalibrowana. W przeciwnym razie należy zapoznać się z treścią dotyczącą kalibracji opisaną w niniejszej instrukcji.

4. Jeśli kształt fali jest stale wyświetlany na ekranie, ale nie można go wyzwolić, należy wykonać poniższe

czynności:

- 1) Sprawdź źródło wyzwalania, aby upewnić się, że jest zgodne z kanałem wejściowym.
- 2) Sprawdź poziom wyzwalania, aby upewnić się, że jest prawidłowo wyregulowany. Można nacisnąć pokrętkę TRIGGER LEVEL, aby zresetować poziom wyzwalania z powrotem do środka sygnału.
- 3) Sprawdź tryb wyzwalania, aby potwierdzić, że jest on odpowiedni dla sygnału wejściowego. Domyślnym trybem wyzwalania jest wyzwalanie krawędziowe. Nie jest on jednak odpowiedni dla wszystkich rodzajów sygnałów wejściowych.

6. Ogólna pielęgnacja i czyszczenie

Opieka ogólna

Nie należy umieszczać ani pozostawiać urządzenia w miejscu, w którym wyświetlacz LCD będzie narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych przez dłuższy czas.

Uwaga: Aby uniknąć uszkodzenia oscyloskopu lub sond, nie należy narażać ich na działanie aerozoli, płynów lub rozpuszczalników.

Czyszczenie

Oscyloskop i sondy należy sprawdzać tak często, jak wymagają tego warunki pracy. Aby wyczyścić powierzchnię zewnętrzną, należy wykonać następujące czynności:

- 1) Użyć niestrzępiącej się szmatki do usunięcia kurzu unoszącego się na zewnątrz oscyloskopu i sond. Należy uważać, aby nie zarysować błyszczącego filtra wyświetlacza.
- 2) Do czyszczenia oscyloskopu należy używać miękkiej szmatki zwilżonej wodą. W celu skuteczniejszego czyszczenia można użyć wodnego roztworu 75% alkoholu izopropylowego.

Uwaga: Aby uniknąć uszkodzenia powierzchni oscyloskopu lub sond, nie należy używać żrących lub chemicznych środków czyszczących.

Dodatek A: Specyfikacje techniczne

Wszystkie specyfikacje techniczne mają zastosowanie do cyfrowego oscyloskopu pamięci masowej, szczegółowe informacje znajdują się w ostatniej części tego rozdziału. Aby sprawdzić, czy oscyloskop spełnia specyfikacje techniczne, musi on najpierw spełniać następujące warunki:

- Oscyloskop musi pracować nieprzerwanie przez dwadzieścia minut w określonej temperaturze roboczej.
- Jeśli temperatura robocza zmieni się o więcej niż 5 °C, należy wykonać operację Do Self Cal w menu Utility.
- Oscyloskop musi znajdować się w przedziale kalibracji fabrycznej.

Wszystkie specyfikacje są gwarantowane, chyba że zaznaczono "typowe".

Specyfikacja oscyloskopu

Poziomo

Zakres SEC/DIV	2ns/div do 100s/div, w sekwencji 1, 2, 5
Dokładność pomiaru czasu delta (Pełna przepustowość)	Pojedynczy tryb próbkowania
	$\pm (1 \text{ interwał próbkowania} + 100\text{ppm} \times \text{odczyt} + 0,6\text{ns})$
	> 16 razy powyżej średniej
	$\pm (1 \text{ interwał próbkowania} + 100\text{ppm} \times \text{odczyt} + 0,4\text{ns})$
	Przedział próbkowania = s/div ÷ 200

Pionowy

Przetwornik A/D	8-bitowa rozdzielczość, każdy kanał próbkowany jednocześnie	
Zakres VOLTS/DIV	2mV/div do 10V/div na wejściu BNC	
Zakres przesunięcia	2mV~200mV/div, $\pm 1\text{V}$ 500mV/div~10V/div, $\pm 50\text{V}$	
Typowy, wybierany limit pasma analogowego	20MHz	
Pasmo przenoszenia niskich częstotliwości (-3db)	$\leq 10 \text{ Hz}$ na BNC	
Czas narastania na BNC, typowy	SPODS_A2100	SPODS_A3150
	$\leq 3,5\text{ns}$	$\leq 2.4 \text{ ns}$
Dokładność wzmocnienia DC	$\pm 3\%$ dla normalnego lub uśrednionego trybu próbkowania, od 10V/div do 10mV/div	
	$\pm 4\%$ dla normalnego lub uśrednionego trybu próbkowania, od 5mV/div do 2mV/div	
Dokładność przesunięcia pionowego	$\pm 0,1\text{div} \pm 2\text{mV} \pm 1\%$ Przesunięcie	

Uwaga: Szerokość pasma zmniejszona do 6 MHz w przypadku korzystania z sondy 1X.

Przejęcie

Zakres częstotliwości próbkowania	1GS/s (jednokanałowy); 500MSa/s (dwukanałowy);
Równoważne próbkowanie	50GSa/s
Tryby próbkowania	Rozdzielczość normalna, szczytowa, średnia i wysoka
Interpolacja kształtu fali	(sin x)/x
Współczynnik pozyskiwania, typowy	Do 2000 przebiegów na sekundę na kanał (normalny tryb próbkowania, bez pomiaru)
Minimalna szerokość impulsu detekcji	2ns

Pojedyncza sekwencja	Tryb próbkowania	Czas zatrzymania próbkowania
	Normalny, Wykrywanie wartości szczytowych	Pojedyncza próbkowanie na wszystkich kanałach jednocześnie
	Średnia	Po wykonaniu N próbkowania na wszystkich kanałach jednocześnie, N można ustawić na 4, 8, 16, 32, 64 lub 128
Głębokość pamięci	Maksymalnie 8M dla pojedynczego kanału (4K, 40K, 400K, 4M, 8M opcjonalnie)	
	Maksymalnie 4M dla dwóch kanałów (4K, 40K, 400K, 4M opcjonalnie)	

Wyzwalacz

Tryb	Automatyczny, Normalny, Pojedynczy	
Poziom	CH1-CH2	±5 podziałów od środka ekranu
	EXT	0-3.3V [CMOS]
Zakres wstrzymania	20ns do 10s	
Dokładność poziomu wyzwala	CH1-CH2	0.2div × volts/div w zakresie ±4 podziałów od środka ekranu
Czułość wyzwala	±0,2div	
Wyzwalacz krawędziowy		
Nachylenie	Wzrost, spadek, wzrost i spadek	
Źródło	CH1-CH2, linia, zewnętrzny	
Wyzwalanie impulsem		
Biegunowość	Pozytywny, Negatywny	
Stan	<, >, !=, =	
Źródło	CH1-CH2	
Zakres szerokości	8ns do 10s	
Wyzwalanie sygnałem wideo		
Standard sygnału	NTSC, PAL	
Źródło	CH1-CH2	
Synchronizacja	ScanLine, LinrNum, OddField, EvenField i AllField	
Wyzwalanie zboczem		
Nachylenie	Powstanie, upadek	
Stan	<, >, !=, =	
Źródło	CH1- CH2	
Zakres czasu	8ns do 10s	
Wyzwalanie przekroczeniem limitu czasu		
Źródło	CH1 - CH2	
Biegunowość	Pozytywny, Negatywny	
Zakres czasu	8ns do 10s	
Wyzwalacz okna		
Źródło	CH1-CH2	
Wyzwalanie wzorcem		
Wzór	0: Niższy poziom; 1: Wysoki poziom; X: Ignoruj;  : Wzrost;  : Spadek;  : Wzrost lub spadek.	
Poziom	CH1-CH2	

Wyzwalanie interwałowe	
Nachylenie	Narastające, opadające
Stan	<, >, !=, =
Źródło	CH1-CH2
Zakres czasu	8ns do 10s
Wyzwalanie podamplitudowe	
Biegunowość	Dodatnia, Ujemna
Stan	<, >, !=, =
Źródło	CH1-CH2
Zakres czasu	8ns do 10s
Wyzwalanie UART	
Stan	Start, Stop, Dane, Błąd parzystości, Błąd COM
Źródło	CH1-CH2
Format danych	Hex
Stan	<, >, !=, =
Długość danych	1 bajt
Szerokość bitów danych	5-bitowy, 6-bitowy, 7-bitowy, 8-bitowy
Kontrola parzystości	Brak, Nieparzyste, Parzyste
Poziom bezczynności	Wysoki, Niski
Szybkość transmisji (do wyboru)	110/300/600/1200/2400/4800/9600/14400/19200/38400/57600/115200/230400/380400/460400 bit/s
Szybkość transmisji (niestandardowa)	300bit/s do 334000bit/s
Wyzwalacz LIN	
Stan	Pole interwału, pole synchronizacji, pole identyfikatora, błąd identyfikatora synchronizacji, identyfikator, identyfikator i dane
Źródło	CH1-CH2
Format danych	Hex
Szybkość transmisji (do wyboru)	110/300/600/1200/2400/4800/9600/14400/19200/38400/57600/115200/230400/380400/460400 bit/s
Szybkość transmisji (niestandardowa)	300bit/s do 334000bit/s
Wyzwalacz CAN	
Stan	Start Bit, Remote Frame, Data Frame Id, Frame Id, DataFrame Id A, Error Frame, All Error, Ack Error, Overload Frame
Źródło	CH1-CH2
Format danych	Hex
Szybkość transmisji (do wyboru)	10000, 20000, 33300, 500000, 62500, 83300, 100000, 125000, 250000, 500000, 800000, 1000000
Szybkość transmisji (niestandardowa)	5kbit/s do 1Mbit/s
Wyzwalacz SPI	
Źródło (SDA/SCL)	CH1-CH2
Format danych	Hex
Długość danych	4, 8, 16, 24, 32

Wyzwalacz IIC	
Źródło (SDA/SCL)	CH1-CH2
Format danych	Hex
Indeks danych	0 do 3
Stan	Bit startu, bit stopu, brak potwierdzenia, adres, restart, adresy i dane

Wejścia

Liczba kanałów	2 kanały analogowe
Sprzężenie wejściowe	DC, AC lub GND
Impedancja wejściowa, sprzężenie DC	20pF±3pF, 1MΩ±2%
Tłumienie sondy	1X, 10X
Obsługiwane współczynniki tłumienia sondy	1X, 10X, 100X, 1000X
Kategoria przepięcia	300V CAT II
Maksymalne napięcie wejściowe	300 V WARTOŚĆ SKUTECZNA (10X)
Izolacja między kanałami	>40dB
Odchylenie opóźnienia między kanałami	<500ps

Pomiary

Kursory	Różnica napięcia między kursorami: ΔV	
	Różnica czasu między kursorami: ΔT	
	Odwrotność ΔT w hercach ($1/\Delta T$)	
Pomiary automatyczne	PkPk, Frequency, Average, Max, Min, Period, Vtop, Vmid, Vbase, Vamp, RMS, R-Overshoot, PeriodRms, F-Preshoot, PeriodRms, PeriodAvg, RiseTime, FallTime, + Width, - Width, + Duty, - Duty, FRR, FFF, F-Overshoot, R-preshoot, BWidth, FRF, FFR, LRR, LRF, LFR i LFF.	
DVM	Źródło danych	CH1~CH2
	Typ pomiaru	WARTOŚĆ SKUTECZNA PRĄDU STAŁEGO, WARTOŚĆ SKUTECZNA PRĄDU PRZEMIENNEGO, PRĄD STAŁY
	Miernik częstotliwości	Sprzęt 6 bitów

Operacja matematyczna

Źródło	CH1-CH2	
Operator	+, -, x, /, FFT	
FFT	Punkt	1024
	Okno	Prostokąt, Hanning, Hamming, Blackman, Bartlett, Flattop
	Wyświetlacz	Pokaż tylko lub pokaż wszystkie
	Skala pionowa	dB, VRms

Przechowywanie

Zapisywanie/przywoływanie (nieulotne)	9 typów plików może być zapisywanych i przywoływanych wewnętrznie, w tym ustawienia, przebiegi i referencje.
Zapisywanie w pamięci zewnętrznej	Plik CSV, obraz BMP (24-bitowy)

Generator fal arbitralnych

Liczba kanałów	1		
Standardowe przebiegi	Sinus, kwadrat, rampa, wykładniczy, szum, DC		
Sinus	Zakres częstotliwości	0.1Hz-25MHz	
Kwadrat	Zakres częstotliwości	0.1Hz-10MHz	
	Obowiązek	1%-99%	
Rampa	Zakres częstotliwości	0.1Hz-1MHz	
	Symetria	0%-100%	
Wykładniczy	Zakres częstotliwości	0.1Hz-5MHz	
Hałas	Przepustowość	> 25MHz	
DC	Przesunięcie	1,75 V (50 Ω), 3,5 V (wysoka rezystancja)	
Fala arbitralna	Zakres częstotliwości	1uHz-25MHz	
	Długość fali	4096	
	Obsługa pobierania z komputera i przywoływania pamięci zewnętrznej		
Impedancja wyjściowa	50 Ω+1%, wysoka impedancja		
Amplituda	5mV-3,5Vpp(50Ω) 10mV-7Vpp (wysoka impedancja)		
Dokładność amplitudy	±3dB		
Rozdzielczość częstotliwości	1uHz		
Głębokość kształtu fali	4KSa		
Dokładność częstotliwości	<10KHz, 100ppm >10KHz, 50ppm		
Modulacja	FM	Kształt fali modulacji	Sinus, kwadrat, rampa
		Częstotliwość modulacji	1Hz-50KHz
		Odchylenie modulacji	0,1 Hz - częstotliwość nośna
	AM	Kształt fali modulacji	Sinus, kwadrat, rampa
		Częstotliwość modulacji	1Hz-50KHz
		Głębokość modulacji	0%-120%
Burst (przerwanie)	Rodzaje	Cykl N, nieskończony	
	Liczba cykli	1-1024	
	Źródło wyzwala	Podręcznik	

Źródło sygnału wejściowego wyzwala

Poziom	CMOS
--------	------

Wyjście kompensatora sondy

Napięcie wyjściowe, typowe	5V
Częstotliwość, typowa	1kHz $\pm$ 1%

Specyfikacja ogólna**Wyświetlacz**

Typ wyświetlacza	7 cali TFT (przekątna ciekłokrystaliczna)
Rozdzielczość wyświetlacza	800 (poziomo) * 480 (pionowo) pikseli

Typ wyświetlacza	Punkt, wektor	
Jasność kształtu fali	Regulowany	
Typ siatki	Opcjonalnie	
Jasność siatki	Regulowany	
Jasność ekranu	Regulowany	
Wytrwać	1s, 5s, 10s, 30s, nieskończony	
Interfejs		
Standardowy interfejs	Host USB, urządzenie USB	
Zasilanie		
Napięcie zasilania	100-120VAC _{RMS} (±10%), 45Hz do 440Hz, CATII 120-240VAC _{RMS} (±10%), 45Hz do 66Hz, CAT II	
Zużycie energii	<15W	
Bezpiecznik	T2A 250VAC 4*8	
Środowisko		
Temperatura pracy	0 do 50 °C (32 do 122 °F)	
Temperatura przechowywania	-40 do +71 °C (-40 do 159,8 °F)	
Wilgotność	≤+104°F(≤40°C): ≤90% w ilgotno ciwzgl dnej	
	106°F~122°F (+41°C~50°C): ≤60% w ilgotno ciwzgl dnej	
Metoda chłodzenia	Konwekcja	
Wysokość	Operacyjne i nieoperacyjne	3 000 m (10 000 stóp)
	Losowe wibracje	0,31 g _(RMS) od 50 Hz do 500 Hz, 10 minut na każdej osi
	Nieoperacyjne	2,46 g _(RMS) od 5 Hz do 500 Hz, 10 minut na każdej osi
Wstrząsy mechaniczne	Działanie	50g, 11ms, pół sinusa
Mechaniczny		
Wymiar	318 x 110 x 150 mm (dł. x szer. x wys.)	
Waga	1900g	

Dodatek B: Akcesoria

Wszystkie poniższe akcesoria są dostępne po skontaktowaniu się z lokalnym dystrybutorem.

Akcesoria standardowe

- Sonda pasywna (1,5 m, 10:1)
- Dwa przewody pomiarowe z dwoma zaciskami (wbudowane źródło sygnału); Przewód pomiarowy z dwoma zaciskami (bez wbudowanego źródła sygnału)
- zasilający
- Kabel USB
- Płyta CD z oprogramowaniem i instrukcją obsługi

Dodatek C Szkodliwe i trujące substancje lub pierwiastki

Składnik ²	Szkodliwe i trujące substancje lub pierwiastki ¹					
	Pb	Hg	Cd	Cr (Vi)	PBB	PBDE
Obudowa i podwozie	X	0	0	X	0	0
Moduł wyświetlacza	X	X	0	0	0	0
Płytką drukowaną	X	0	0	X	0	0
Zasilanie	X	0	0	X	0	0
Montaż przewodów i kabli elektrycznych	X	0	0	0	0	0
Złącze	X	0	0	X	0	0
Łącznik i zainstalowany sprzęt	X	0	X	X	0	0
Inne akcesoria (w tym sondy)	X	0	0	X	0	0
Inne	0	0	0	0	0	0

"X" oznacza, że co najmniej zawartość tej trującej i szkodliwej substancji w jednorodnym materiale tego składnika przekracza limit określony w normie SJ/T 11363-2006.

"0" oznacza, że zawartość tej trującej i szkodliwej substancji we wszystkich jednorodnych materiałach tego komponentu nie przekracza limitu określonego w normie SJ/T 11363-2006.

Ta lista składników zawiera składniki zatwierdzone w pliku *"Management Measures"*.

Niniejszym Spacetronik Sp. z o.o. oświadcza, że urządzenie SPODS_A2100 oraz SPODS_A3150 jest zgodne z zasadniczymi wymaganiami oraz innymi stosownymi postanowieniami niżej wymienionych dyrektyw: EMC (2014/30/UE), LVD (2014/35/UE), RoHS (2011/65/UE + 2015/863/UE). Pełna deklaracja zgodności CE znajduje się na stronie www.spacetronik.store.

Użycie symbolu WEEE (przekreślony kosz) oznacza, że niniejszy produkt nie może być traktowany jako odpad domowy. Prawidłowa utylizacja zużytego sprzętu pozwala uniknąć zagrożeń dla zdrowia ludzi i środowiska naturalnego, wynikających z możliwej obecności w sprzęcie niebezpiecznych substancji, mieszanin oraz części składowych, a także niewłaściwego składowania i przetwarzania takiego sprzętu. Zbiórka selektywna pozwala także na odzyskanie materiałów i komponentów, z których wyprodukowane było urządzenie. W celu uzyskania szczegółowych informacji dotyczących recyklingu niniejszego produktu należy skontaktować się z punktem sprzedaży detalicznej, w którym dokonano zakupu, lub organem władzy lokalnej.

Wyprodukowano w P.R.C. dla:

Spacetronik Sp. z o.o.

ul. Wiśniowa 36, 64-000 Kościan, Polska

info@spacetronik.store

www.spacetronik.store



RoHS
MADE IN P.R.C.

