

Cyfrowy oscyloskop
z pamięcią masową serii
Hantek DS02000

Podręcznik użytkownika

Deklaracja praw autorskich

Wszelkie prawa zastrzeżone; żadna część niniejszego dokumentu nie może być powielana lub przesyłana w jakiegokolwiek formie lub w jakikolwiek sposób, elektroniczny lub mechaniczny, bez uprzedniej pisemnej zgody firmy Hantek Technologies Co., Ltd (zwanej dalej „Hantek”).

Firma Hantek zastrzega sobie wszelkie prawa do zmiany niniejszego dokumentu bez wcześniejszego powiadomienia. Przed złożeniem zamówienia należy skontaktować się z firmą Hantek w celu uzyskania najnowszej wersji niniejszego dokumentu.

Firma Hantek dołożyła wszelkich starań, aby zapewnić dokładność niniejszego dokumentu, ale nie gwarantuje braku błędów. Ponadto firma Hantek nie ponosi żadnej odpowiedzialności za uzyskanie zgody i autoryzacji jakiegokolwiek patentu, prawa autorskiego lub produktu strony trzeciej w związku z wykorzystaniem tego dokumentu.

Ogólne podsumowanie dotyczące bezpieczeństwa

Należy zapoznać się z poniższymi środkami ostrożności, aby uniknąć obrażeń ciała i zapobiec uszkodzeniu produktu lub podłączonych do niego urządzeń. Aby uniknąć potencjalnych zagrożeń, należy używać tego produktu wyłącznie w określony sposób.

Konserwację powinien przeprowadzać wyłącznie wykwalifikowany personel.

Należy unikać pożaru lub obrażeń ciała.

Należy używać odpowiedniego przewodu zasilającego. Należy używać wyłącznie przewodu zasilającego przeznaczonego dla tego produktu i certyfikowanego dla kraju użytkowania.

Prawidłowe podłączanie i odłączanie. Podłącz sondę do oscyloskopu przed podłączeniem jej do mierzonych obwodów; odłącz sondę od oscyloskopu po odłączeniu jej od mierzonych obwodów.

Uziemienie urządzenia. Urządzenie jest uziemione poprzez przewód uziemiający kabla zasilającego. Aby uniknąć porażenia prądem, przewód uziemiający musi być podłączony do uziemienia. Przed wykonaniem połączeń do zacisków wejściowych lub wyjściowych urządzenia należy upewnić się, że jest ono prawidłowo uziemione.

Podłącz sondę we właściwy sposób. Przewód uziemienia sondy znajduje się na potencjale uziemienia. Nie podłączaj przewodu uziemienia do podwyższonego 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 przed wykonaniem połączeń z produktem.

Nie używać bez obudowy. Nie używać produktu ze zdjętą obudową lub panelami.

Unikać odstłoniętych obwodów. Nie dotykaj odstłoniętych połączeń i komponentów, gdy obecne jest zasilanie.

Nie należy używać urządzenia w przypadku podejrzenia awarii. W przypadku podejrzenia uszkodzenia produktu należy zlecić jego sprawdzenie wykwalifikowanemu personelowi serwisowemu.

Zapewnienie dobrej wentylacji.

Nie używać w środowisku mokrym/wilgotnym. Nie używać w atmosferze wybuchowej. Powierzchnie produktu należy utrzymywać w czystości i suchości.

Terminy i symbole bezpieczeństwa

Warunki dotyczące produktu. Na produkcie mogą znajdować się następujące warunki:

Niebezpieczeństwo Oznacza, że wykonanie operacji może spowodować natychmiastowe szkody.

Ostrzeżenie Oznacza, że wykonanie tej operacji może spowodować ukryte szkody.

Uwaga Przedstawia uszkodzenia, które mogą zostać wyrządzone produktowi lub innym urządzeniom w przypadku wykonania tej operacji.

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



Uwaga



Uziemienie



ochronne



Zacisk uziemienia obudowy

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 rozsądne odesłanie tego urządzenia w celu zapewnienia właściwego odzysku i recyklingu większości materiałów w nim zawartych.

Oświadczenie o prawach autorskich	2
Ogólne podsumowanie dotyczące bezpieczeństwa.....	2
Terminy i symbole bezpieczeństwa	3
Złomowanie produktów	3
Wprowadzenie do oscyloskopów cyfrowych serii DSO2000.....	6
1. Szybki start	7
1.1. Kontrola ogólna	7
1.2. Przygotowanie urządzenia do użycia.....	7
1.3. Krótkie wprowadzenie do panelu przedniego	8
1.4. Interfejs użytkownika.....	9
1.5. Kontrola działania	10
1.5.1. Podłącz oscyloskop	10
1.5.2. Obserwacja przebiegu	10
1.6. Wprowadzenie do sond.....	10
1.6.1. Bezpieczeństwo.....	10
1.6.2. Ręczna kompensacja sondy.....	10
1.6.3. Ustawienie tłumienia sondy	11
2. Wprowadzenie do funkcji	12
2.1. Klawisze menu i sterowania.....	12
2.2. Złącze	14
2.3. Wielofunkcyjne pokręta i przyciski programowe	14
2.4. Konfiguracja oscyloskopu.....	14
2.5. Sterowanie poziome	15
2.6. System pionowy	16
2.6.1. Sterowanie pionowe	16
2.6.2. Operacja matematyczna	17
2.7. System wyzwalania.....	19
2.7.1. Wyzwalacz zboczem	20
2.7.2. Wyzwalacz impulsowy	21
2.7.3. Wyzwalacz wideo	23
2.7.4. Wyzwalacz nachyleniem.....	23
2.7.5. Wyzwalacz z czasem nadmiarowym	24
2.7.6. Wyzwalacz w oknie	25
2.7.7. Wyzwalacz wzorcem	26
2.7.8. Wyzwalacz interwałowy.....	27
2.7.9. Wyzwalacz Under Amp.....	28
2.7.10. Wyzwalacz UART	29
2.7.11. Wyzwalacz LIN.....	30
2.7.12. Wyzwalacz CAN	31
2.7.13. Wyzwalacz SPI	32
2.7.14. Wyzwalacz IIC.....	33

2.8.	Dekodowanie protokołu	35
2.8.1.	Dekodowanie UART	35
2.8.2.	Dekodowanie LIN	36
2.8.3.	Dekodowanie CAN	37
2.8.4.	Dekodowanie SPI	38
2.8.5.	Dekodowanie IIC	39
2.9.	Save/Recall	40
2.9.1.	Wewnętrzne zapisywanie i przywoływanie.....	40
2.9.2.	Zewnętrzne zapisywanie i przywoływanie.....	41
2.9.3.	Zapisz obraz	42
2.9.4.	Menedżer plików.....	42
2.10.	System pomiaru	43
2.10.1.	Pomiar skali	43
2.10.2.	Pomiar kursorem	44
2.10.3.	Pomiar automatyczny	45
2.11.	DVM	47
2.12.	Akwizycja danych	48
2.12.1.	Kontrola działania	48
2.13.	Wyświetlacz	49
2.14.	System użytkowy.....	50
2.14.1.	Aktualizacja oprogramowania sprzętowego	50
2.14.2.	Samokalibracja.....	50
2.14.3.	Zaliczenie/niezaliczenie	51
2.15.	Przyciski szybkiego działania.....	51
2.15.1.	AUTO SCALE	52
2.15.2.	Ustawienia domyślne	53
2.15.3.	Tryb podwójnego okna	54
3.	Generator przebiegu	55
3.1.	Ustawianie typu i parametrów przebiegu	55
3.2.	Ustawienie modulacji przebiegu	55
3.3.	Ustawienie Burst.....	56
3.4.	Edycja przebiegu arbitralnego	56
3.5.	Arbitralny kształt przebiegu.....	57
4.	Pilot zdalnego sterowania	58
5.	Rozwiązywanie problemów	60
6.	Usługi i wsparcie	61
7.	Ogólna pielęgnacja i czyszczenie	61
Dodatek A: Specyfikacje techniczne.....		63
Dodatek B: Akcesoria		69
Dodatek C: Szkodliwe i trujące substancje lub pierwiastki		69
Prawidłowe usuwanie zużytego sprzętu elektrycznego		70

Wprowadzenie do oscyloskopów cyfrowych serii DSO2000

Oscyloskopy z serii DSO2000 zapewniają maksymalną szerokość pasma 150 MHz i częstotliwość próbkowania 1 GSa/s. 7-calowy kolorowy ekran TFT LCD, podobny do interfejsu i menu w stylu Windows, pozwala każdemu użytkownikowi zaznajomionemu z komputerem łatwo nauczyć się obsługi.

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

Model	Kanały	Przepustowość	Pojemność przechowywania	Częstotliwość próbkowania	AFG
DSO2C10	2	100 MHz	8 M	1 GS/s	—
DSO2C15	2	150 MHz	8 M	1 GS/s	—
DSO2D10	2	100 MHz	8 M	1 GS/s	✓
DSO2D15	2	150 MHz	8 M	1 GS/s	✓

1. Szybki start

1.1. Kontrola ogólna

Po otrzymaniu oscyloskopu należy sprawdzić urządzenie w następujący sposób:

Sprawdź pojemnik transportowy pod kątem uszkodzeń

Uszkodzony pojemnik transportowy lub materiał amortyzujący należy zachować do czasu sprawdzenia zawartości przesyłki pod kątem kompletności oraz sprawdzenia urządzenia pod względem mechanicznym i elektrycznym.

Sprawdź akcesoria

Akcesoria dostarczane z urządzeniem są wymienione w rozdziale „Akcesoria” w niniejszej instrukcji. Jeśli zawartość jest niekompletna lub uszkodzona, należy powiadomić dostawcę.

Sprawdź urządzenie

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych lub usterek, lub gdy urządzenie nie działa prawidłowo lub nie przejdzie testów działania, należy powiadomić dostawcę.

1.2. Przygotowanie urządzenia do użycia

Regulacja nóżek podpierających

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

Podłącz przewód zasilający

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 płyty czołowej. 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 płyty czołowej

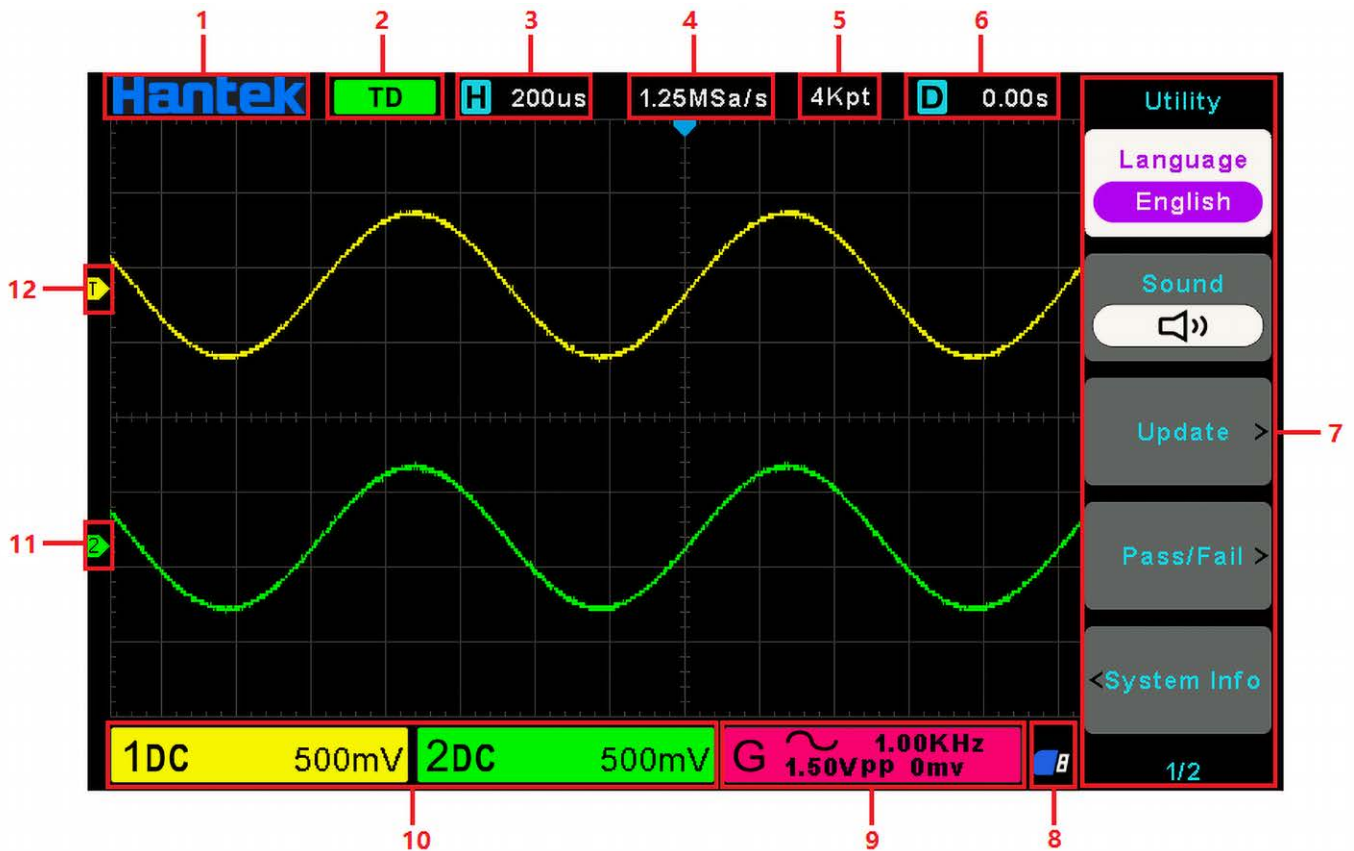
Poniższa zawartość opisuje i przedstawia płytę czołową i tylną część tej serii oscyloskopów cyfrowych, dzięki czemu można zapoznać się z tą serią oscyloskopów cyfrowych w jak najkrótszym czasie.



1. Przycisk zasilania
2. Wspornik
3. Interfejs USB
4. Przycisk wyboru menu
5. Pionowy system sterowania
6. CH1~CH2 Kanał wejściowy dla sygnału
7. Poziomy system sterowania
8. Wyjście źródła sygnału (dotyczy tylko modelu z generatorem funkcyjnym)/kanał wejściowy wyzwalania zewnętrznego
9. Strefa funkcji kompensacji sondy
10. Źródło sygnału (dotyczy tylko modelu z generatorem funkcyjnym)
11. System sterowania spustem
12. Przycisk skrótu trybu pracy (Run/Stop, Single SEQ, Auto Set)
13. Przycisk funkcji menu
14. Wielofunkcyjne pokrętło
15. Klawisz skrótu funkcji
16. Przycisk wyświetlania/ukrywania menu

1.4. Interfejs użytkownika

Ta sekcja pozwoli ci zrozumieć płytę czołową tej serii oscyloskopów cyfrowych przed rozpoczęciem użytkowania.



1. Logo Hantek.

2. Status wyzwalacza.

AUTO: Oscyloskop pracuje w trybie automatycznym i pozyskuje przebiegi bez wyzwalania.

READY: Wszystkie wstępnie wyzwalone dane zostały pozyskane i oscyloskop jest gotowy do przyjęcia wyzwalania.

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

STOP: Oscyloskop zatrzymał akwizycję danych przebiegu.

ARM1/ARM: Układ FPGA pozyskuje dane wyzwalania wstępnego.

3. Główna podstawa czasu bieżącego okna.

4. Częstotliwość próbkowania.

5. Pojemność przechowywania.

6. Poziomy czas wyzwalania.

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

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

9. Informacje o źródle sygnału (dotyczy tylko modelu z generatorem funkcyjnym).

10. Informacje o kanale: sprzężenie, szerokość pasma i volt/div CH1~CH2.

11. Znacznik kanału

12. Poziom wyzwalania.

1.5. Kontrola działania

Wykonaj poniższe czynności, aby szybko sprawdzić działanie oscyloskopu.

1.5.1. Podłącz oscyloskop

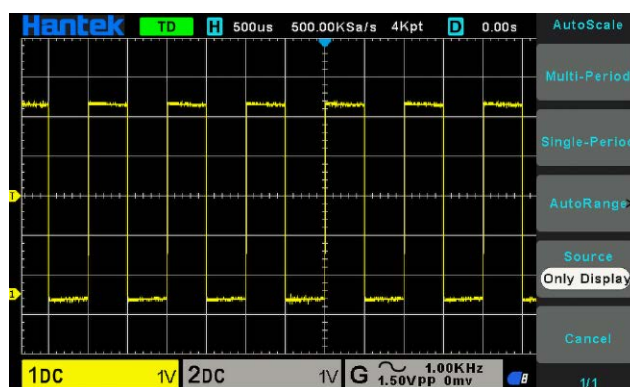
Ustaw przełącznik na sondzie w pozycji 10× i podłącz sondę do kanału 1 oscyloskopu. Najpierw wyrównaj szczelinę w złączu sondy z wypukłością na CH1 BNC i naciśnij, aby podłączyć; następnie obróć w prawo, aby zablokować sondę na miejscu; następnie podłącz końcówkę sondy i przewód referencyjny do złącza PROBE COMP. Na panelu znajduje się oznaczenie: ~5 V@1 kHz.



CH1: Do połączenia z sondą Sonda Comp

1.5.2. Obserwacja kształtu przebiegu

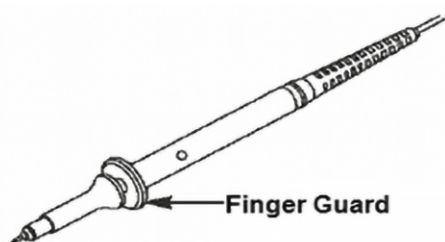
Po naciśnięciu przycisku [Auto Set] w ciągu kilku sekund na wyświetlaczu powinna pojawić się fala prostokątna o wartości międzyszczytowej około 5 V i częstotliwości 1 kHz.



1.6. Wprowadzenie do sondy

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

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

Oscyloskop cyfrowy serii Hantek DSO2000 instrukcja obsługi

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

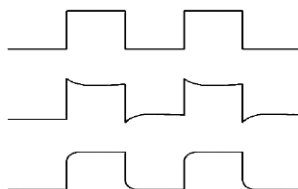
1. Ustaw tłumienie opcji sondy w menu kanału na 10×. Ustaw przełącznik na sondzie na 10× i podłącz sondę do kanału 1 oscyloskopu. Jeśli używana jest końcówka sondy, należy upewnić się, że jest mocno osadzona na sondzie. Podłącz końcówkę sondy do złącza PROBE COMP ~2 V@1 kHz, a przewód referencyjny do złącza PROBE COMP Ground. Wyświetl kanał, a następnie naciśnij przycisk Auto Scale.

2. Sprawdź kształt wyświetlanego przebiegu.

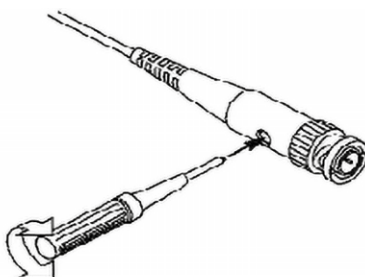
Prawidłowo skompensowany

Nadmiernie skompensowany

Niedostatecznie skompensowany



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



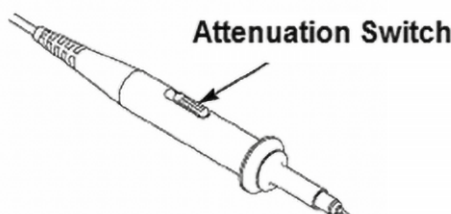
1.6.3. Ustawienie tłumienia sondy

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 (Sonda), która odpowiada współczynnikowi tłumienia sondy.

Upewnij się, że przełącznik tłumienia na sondzie jest zgodny z opcją sondy w oscyloskopie. Ustawienia przełącznika to 1× i 10×.

Gdy przełącznik tłumienia jest ustawiony na 1×, sonda ogranicza szerokość pasma oscyloskopu do 6 MHz. Aby wykorzystać pełną szerokość pasma oscyloskopu, należy ustawić przełącznik na 10×.



2. Wprowadzenie do funkcji

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” (Pomiar) do pomiaru parametrów przebiegu, takich jak częstotliwość i amplituda.
- [ACQUIRE]: Menu Waveform „Acquisition”, aby ustawić parametry akwizycji przebiegu, takie jak tryb akwizycji, pojemność zapisu.
- [UTILITY]: Menu „Funkcja pomocnicza”, aby wyświetlić informacje o systemie, przeprowadzić aktualizację systemu, autokalibrację i inne funkcje pomocnicze.
- [CURSOR]: Menu pomiaru „Cursor”, podczas korzystania z pomiaru kursorem można użyć pokrętki [V0], aby dostosować pozycję kursora.
- [DISPLAY]: Menu „Display Parameters” (Parametry wyświetlania), aby ustawić parametry wyświetlania oscyloskopu, takie jak jasność przebiegu, typ siatki i trwałość.

Przyciski trybu pracy

- [AUTO SET]: automatyczne ustawianie stanu sterowania oscyloskopu w celu wyświetlenia odpowiedniego przebiegu.
- [RUN/STOP]: ciągła akwizycja przebiegu lub zatrzymanie akwizycji
- [SINGLE SEQ]: akwizycja pojedynczego wyzwalacza, zakończenie akwizycji i zatrzymanie.

Klawisze skrótów

- [DEFAULT SETUP]: Przywrócenie domyślnych ustawień fabrycznych.
- [HELP]: Wyświetlenie komunikatu „Pomoc” i ponowne naciśnięcie tego przycisku w celu wyjścia z pomocy.
- [SAVE TO USB]: Naciśnij, aby szybko zapisać zrzut ekranu na dysku USB. Przed użyciem należy włożyć dysk USB.
- [DECODE]: Ustawianie parametrów dekodowania protokołu i wyświetlanie zdekodowanych danych.

Pionowy system sterowania

- [MENU CH1], [MENU CH2]: Menu kanału, służące do ustawiania parametrów kanału, takich jak tryb sprzężenia i współczynnik sondy.
- [MATH MENU]: Menu funkcji „Math operation”, używane do obsługi funkcji między przebiegami kanałów danych.
- [POSITION]: Pokrętło przesunięcia pionowego, służące do ustawiania pozycji przebiegu w kierunku pionowym.
- [VOLTS/DIV]: Pokrętło Volts/div, aby ustawić wartość napięcia reprezentowaną przez każdą siatkę w kierunku pionowym.

Poziomy system sterowania

- [HORIZ MENU]: Menu „Parametry poziome”, aby ustawić tryb wyświetlania.
- [POSITION]: Pokrętło przesunięcia poziomego, do ustawiania pozycji przebiegu w kierunku poziomym.
- [SEC/DIV]: Pokrętło poziomej podstawy czasu, do ustawiania czasu reprezentowanego przez każdą siatkę w kierunku poziomym.

System sterowania spustem

- [TRIG MENU]: Menu sterowania „Parametr wyzwalania”, umożliwiające ustawienie parametrów wyzwalania, takich jak typ i tryb wyzwalania.
- [FORCE TRIG]: Niezależnie od tego, czy oscyloskop wykrywa wyzwalanie, czy nie, przycisk ten może być używany do stabilizacji bieżącego przebiegu, co jest wykorzystywane głównie do „próbkowania” i „pojedynczego czasu” w trybie wyzwalania.

Źródło sygnału

- [EXT TRIG/WAVE GEN]: Menu „Źródło sygnału”, aby ustawić parametry źródła sygnału, takie jak przebieg, częstotliwość i przesunięcie. Może być również używane do wyzwalania zewnętrznego.
- [BURST/GEN TRIG]: Menu „Burst”, aby ręcznie uzyskać przebieg burst z określoną liczbą cykli.

2.2. Złącze



- **CH1, CH2:** dla złącza wejściowego mierzonego sygnału.
- **EXT TRIG/GEN OUT:** Złącze multipleksowania funkcji, może być używane do wyjścia fali źródła sygnału i wejścia zewnętrznego sygnału wyzwalającego. Zewnętrzny wyzwalacz może wyzwaląć trzeci kanał podczas zbierania danych. Uwaga: Funkcja GEN OUT jest dostępna tylko dla modeli z wbudowanym generatorem funkcyjnym.
- **Kompensacja sondy:** Sygnał kompensacji sondy jest wyprowadzany i uziemiony, dzięki czemu sonda jest dopasowana do kanałów oscyloskopu.

2.3. Wielofunkcyjne pokrętła i przyciski programowe



V0: Wielofunkcyjne pokrętło. W różnych pozycjach menu (w szczególności zobacz działanie każdego menu), obsługuje wybór pozycji menu, ruch kursora, ruch poziom; naciśnij pokrętło, aby wybrać menu, reset danych (czas wstrzymania wyzwalacza) i obróć, aby zmienić bit danych itp.



Wave Gen: Aby otworzyć funkcję źródła sygnału (dotyczy tylko modelu z generatorem funkcyjnym).



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.

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



Ten funkcjonalny przycisk programowy służy do przewracania stron i potwierdzania wyboru, takiego jak „**next page**” (następna strona), „**previous page**” (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 automatycznego dostosowywania 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 dowolną z zapisanych konfiguracji lub domyślną konfigurację fabryczną.

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 przebiegu. 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 siatki, która wskazuje pozycję poziomą.

Pokrętko przesunięcia poziomego

Pokrętko SEC/DIV



1. Pokrętko przesunięcia poziomego: Służy do kontrolowania pozycji wyzwalacza 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 akwizycja przebiegu zostanie zatrzymana (za pomocą przycisku [Run/Stop] lub [Single]), pokrętko SEC/DIV powiększy lub skompresuje przebieg.

3. HORIZ MENU

Tryb XY

Tryb XY jest używany do analizy różnic fazowych, takich jak te reprezentowane przez figury Lissajous. Format wykreśla napięcie na CH1 względem napięcia na CH2, gdzie CH1 jest osią poziomą, a CH2 jest osią pionową. Oscyloskop korzysta z niewyzwalanego trybu akwizycji Normal 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 akwizycję i zmienić tryb wyświetlania na XY.

Tryb Roll

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

2.6. System pionowy

2.6.1. Sterowanie pionowe

Pionowe elementy sterujące mogą być używane do wyświetlania i usuwania przebiegu, regulacji skali pionowej i położenia, ustawiania parametrów wejściowych i wykonywania obliczeń matematycznych. Każdy kanał ma oddzielne menu pionowe do ustawienia. Opis menu znajduje się poniżej.



← Przesunięcie pionowe

← Pokrętło Volt/DIV

1. Pokrętło przesunięcia pionowego: Przesuwa przebieg kanału w górę i w dół na ekranie. W trybie podwójnego okna przesunąć przebieg w obu oknach jednocześnie w tym samym kierunku. Naciśnij to pokrętło, aby przywrócić przebieg do pionowej pozycji środkowej na ekranie. Dwa kanały odpowiadają dwóm pokrętkom.

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

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

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Wejście	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 zakłóceń.
	WŁ.	
Div	Zgrubny	Wybiera rozdzielczość pokrętki VOLTS/DIV.
	Dokładny	Coarse definiuje sekwencję 1-2-5. Fine zmienia rozdzielczość na małe kroki pomiędzy ustawieniami Coarse.
Sonda	1×	Wybiera wartość zgodnie ze współczynnikiem tłumienia sondy, aby zapewnić prawidłowe odczyty pionowe. Zmniejsz szerokość pasma do 6 MHz, gdy używana jest sonda 1×.
	10×	
	100×	
	1000×	
Inwersja	WYŁ.	Funkcja inwersji odwraca wyświetlany przebieg o 180 stopni w odniesieniu do poziomu masy.
	WŁ.	Gdy oscyloskop jest wyzwalany sygnałem odwróconym, wyzwalanie jest również odwrócone.

2.6.2. Operacje matematyczne

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

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

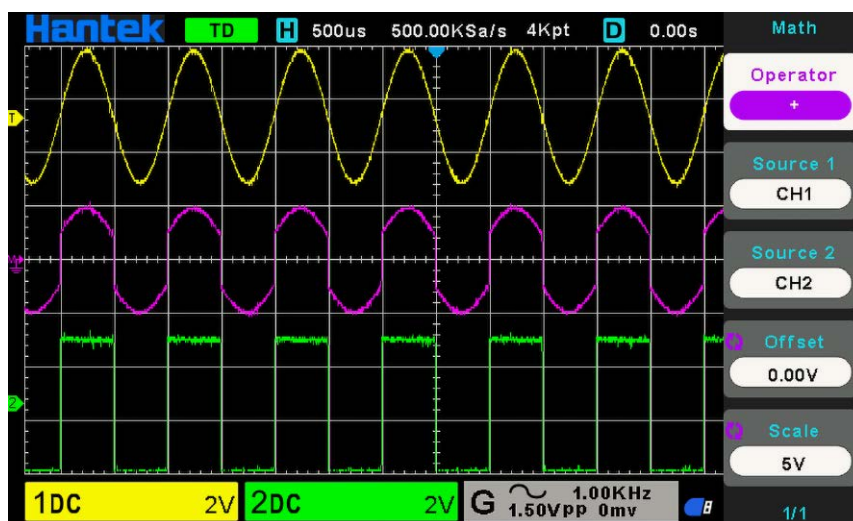
Uwaga: Jeśli wyświetlanie kanału analogowego lub funkcji matematycznej jest obcięte (przebieg nie jest wyświetlany na ekranie w całości), wynikowe obliczenia matematyczne również zostaną obcięte.

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.

1. Naciśnij przycisk [**Math**] na panelu przednim, aby wejść do menu funkcji MATH.
2. Naciśnij odpowiednio przycisk programowy **Source 1** (Źródło 1) i **Source 2** (Źródło 2), a następnie obróć pokrętkę wielofunkcyjną, 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 pokrętkę uniwersalną, 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 **Scale** (Skala) i obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać skalę pionową.
5. Naciśnij przycisk programowy **Offset** (Przesunięcie) i obróć pokrętkę wielofunkcyjną, 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 **Source 1** (Źródło 1) i **Source 2** (Źródło 2), a następnie obróć pokrętkę wielofunkcyjną, 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 pokrętkę uniwersalną, aby wybrać * lub / w celu wykonania operacji mnożenia lub dzielenia. Wynikowy przebieg matematyczny jest wyświetlany na ekranie i oznaczony literą „M”.
4. Naciśnij przycisk ekranowy **Scale** (Skala) i obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać skalę pionową.
5. Naciśnij przycisk programowy **Offset** (Przesunięcie) i obróć pokrętkę wielofunkcyjną, 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 częstotliwościowe każdego z 1024 punktów danych w widmie FFT. Operacja FFT może ułatwić następujące prace:

- Pomiar składowych harmoniczných i zniekształceń w systemie
- Pomiar charakterystyki szumu w zasilaniu prądem stałym
- Analizuj wibracje

Aby wyświetlić przebieg FFT:

1. Naciśnij przycisk [**Math**] na panelu przednim, aby otworzyć menu funkcji MATH.
2. Naciśnij przycisk programowy **Operation**, a następnie obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać opcję FFT. Wynikowy przebieg matematyczny zostanie wyświetlony na ekranie i oznaczony literą „M”.
3. Naciśnij przycisk programowy **Source** (Źródło), a następnie obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać źródło do wykonania operacji FFT. Jako źródła można użyć kanałów analogowych (CH1~CH2).
4. Naciśnij przycisk programowy **Center** (Środek), a następnie obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby dostosować częstotliwość fali domeny częstotliwości odpowiadającej poziomemu środkowi ekranu.
5. Naciśnij przycisk programowy **Span**, a następnie obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby dostosować skalę poziomą przebiegu w dziedzinie częstotliwości.
6. Naciśnij przycisk ekranowy **Vertical Units** (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 **Scale** (Skala), aby wybrać skalę pionową.
8. Naciśnij przycisk ekranowy **Window** (Okno), a następnie obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać odpowiednie okno.

Dogodne jest używanie funkcji okna. Seria zakresów pomiarowych oferuje sześć rodzajów funkcji okna FFT, które mają różne charakterystyki i mogą być stosowane do pomiaru różnych przebiegów. Należy wybrać funkcję okna zgodnie z różnymi przebiegami i ich charakterystykami. Należy uważnie przeczytać poniższą tabelę, aby wybrać odpowiednią opcję w zależności od sygnału wejściowego.

Okno	Pomiar	Charakterystyka
Rectangular	Przebieg impulsowy lub przejściowy	Okno specjalnego przeznaczenia mające zastosowanie do przebiegów nieciągłych. Jest to właściwie 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 dla harmonicznych wyższego rzędu	Najlepsza rozdzielczość amplitudy; najgorsza rozdzielczość częstotliwości
Bartlett	Sygnał wąskopasmowy silniejszy	Lepsza rozdzielczość częstotliwości
Flattop	Okresowy kształt fali	Lepsza amplituda, gorsza dokładność częstotliwości niż Hanning

9. Naciśnij przycisk programowy Show-Only (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 Sprężenie kanału na AC.
2. Aby zredukować przypadkowe szumy i składowe częstotliwości aliasingu powtarzającego się lub pojedynczego impulsu, należy ustawić Acquisition w pozycji średnia.

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 wyzwalania

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

Źródło wyzwalania: Wyzwalacz może być generowany z wielu źródeł. Najczęstszym 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 Auto lub Normal, aby określić, w jaki sposób oscyloskop pozyskuje dane, gdy nie wykryje warunku wyzwalania. Tryb **Auto Mode** (Auto) wykonuje akwizycję swobodnie w przypadku braku prawidłowego wyzwalania. Umożliwia on generowanie przebiegów bez wyzwalania z podstawą czasu ustawioną na 100 ms/div lub wolniej. **Normal Mode** (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 akwizycję pojedynczej sekwencji, naciśnij przycisk **[Single]**.

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

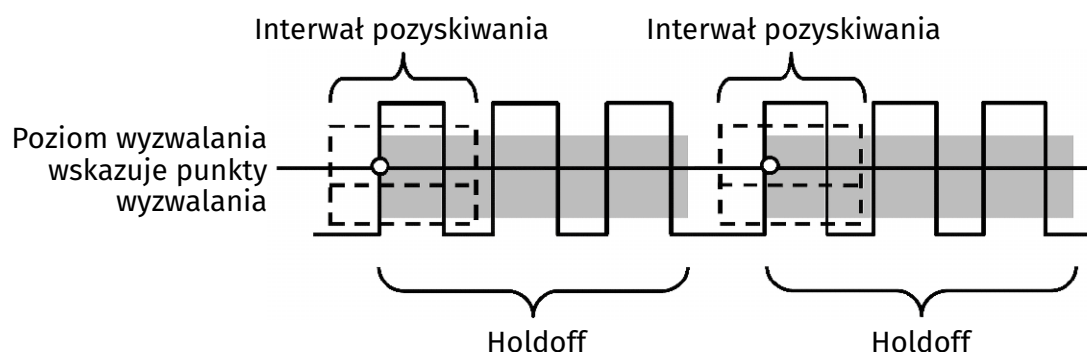
Poziom wyzwalania: Ustawia poziom amplitudy, który sygnał musi przekroczyć, aby spowodować akwizycję podczas korzystania z wyzwalania Edge lub Pulse Width.



← Pokrętko poziomu wyzwalania

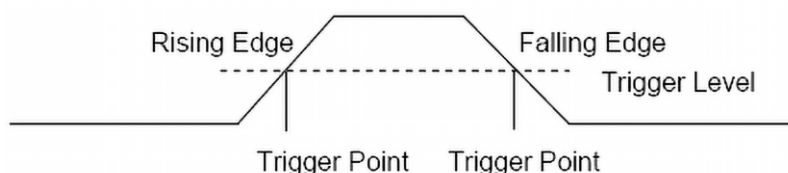
Force Trigger: Służy do zakończenia akwizycji niezależnie od odpowiedniego sygnału wyzwalającego. Ten przycisk staje się bezużyteczny, jeśli akwizycja jest już zatrzymana.

Wstrzymanie: 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 wyzwalał się tylko przy pierwszym impulsie w ciągu.



2.7.1. Wyzwalacz zboczem

Wyzwalanie zboczem 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 **Type** (Typ), obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać „Edge”, a następnie naciśnij pokrętko, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy **Source** (Źródło), obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać **CH1~CH2** lub **External** (Zewnętrzne) lub **Line** (Linia) jako źródło wyzwalania.

CH1~CH2: Kanał analogowy.

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

Linia: Wyzwalanie na poziomie 50% sygnału zasilania AC.

4. Naciśnij przycisk programowy **Slope** (Nachylenie), obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać żądane zbocze wyzwalania (narastające, opadające lub narastające i opadające), a następnie naciśnij pokrętkę, aby potwierdzić.
5. Obróć pokrętkę 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 **Mode** (Tryb), obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

Auto: Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, zakończy akwizycję wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchomić przebieg akwizycji.

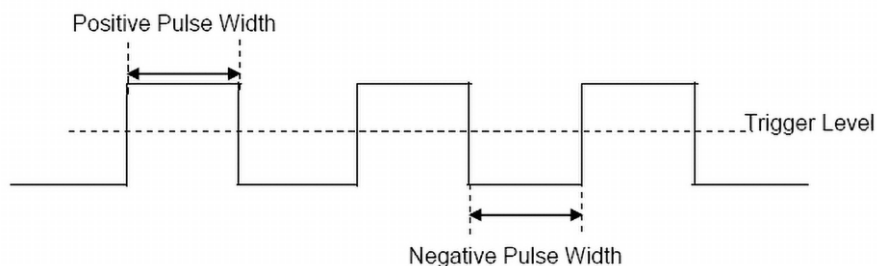
Normalny: Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwalania nie jest spełniony, wyświetlany jest oryginalny przebieg.

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 **Type** (Typ), obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać opcję Impuls, a następnie naciśnij pokrętkę, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy **Source** (Źródło) i obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać CH1~CH2 jako źródło wyzwalania.
4. Obróć pokrętkę poziomu wyzwalania, aby ustawić poziom wyzwalania w żądanym miejscu.

5. Naciśnij przycisk programowy Polarity, aby wybrać impuls dodatni lub ujemny, który ma być wyzwalany.

6. Naciśnij przycisk ekranowy Kiedy, obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać żądany stan, a następnie naciśnij 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 ns, przebieg zostanie wyzwolony.

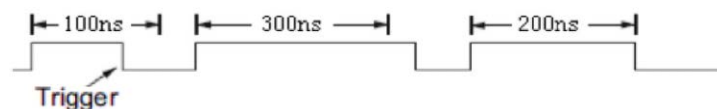


> (większy niż wartość czasu): wyzwalanie, gdy czas zbocza dodatniego lub ujemnego sygnału wejściowego jest większy niż określona wartość czasu.

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

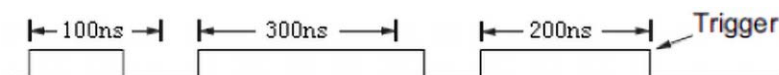


!= (nie równy wartości czasu): wyzwalanie, gdy czas zbocza dodatniego lub ujemnego sygnału wejściowego nie jest równy określonej wartości czasu.



= (równy wartości czasu): wyzwalanie, gdy czas dodatniego lub ujemnego 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 wyzwalania na pionowy punkt środkowy między szczytami sygnału wyzwalania. Wartości poziomu wyzwalania są wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu.

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

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

=, ≠: 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 wyzwalania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

Auto: Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, zakończy akwizycję wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg akwizycji.

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.

2.7.3. Wyzwalacz wideo

Wyzwalanie wideo może być używane do przechwytywania skomplikowanego kształtu fali większości standardowych analogowych sygnałów wideo. Obwód wyzwalań wykrywa pionowy i poziomy interwał przebiegu i generuje wyzwalnacze w oparciu o wybrane ustawienia wyzwalań 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 wyzwalań.
2. Naciśnij przycisk programowy Typ, a następnie obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać opcję Wideo i naciśnij pokrętkę, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy Źródło, obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać CH1~CH2 jako źródło wyzwalań.
4. Naciśnij Polarity, aby wybrać polaryzację wyzwalacza (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 pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać pole lub linię.
7. Naciśnij przycisk programowy Numer linii i obróć V0, aby ustawić numer linii w polu, które ma zostać wyzwolone.
8. Naciśnij przycisk programowy Tryb, obróć V0, aby wybrać tryb wyzwalań (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

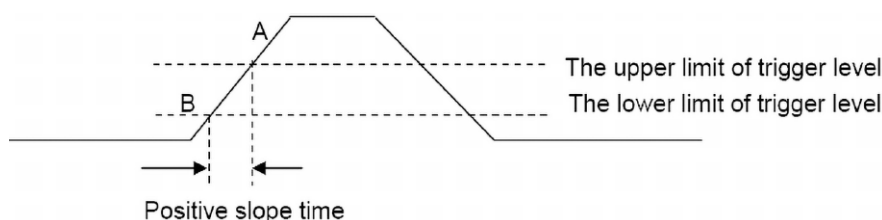
Auto: Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalań, zakończy akwizycję wyzwalań jeden raz; gdy warunek wyzwalań nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchomić przebieg akwizycji.

Normalny: Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwalań, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwalań 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. Wyzwalacz nachyleniem

Wyzwalacz zboczem 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 wyzwalań A i B z dodatnim zboczem, 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 pokrętło wielofunkcyjne, aby wybrać Slop, a następnie naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy Źródło i obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby wybrać CH1-CH2 jako źródło wyzwalania.
4. Naciśnij przycisk programowy Slop, obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby wybrać żądane zbocze wyzwalania (narastające lub opadające), a następnie naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.
5. Naciśnij przycisk programowy Level i naciśnij przycisk programowy Lower Upper, aby wybrać dolny (V2) lub górny (V1) poziom wyzwalania; następnie obróć pokrętło poziomu wyzwalania, aby dostosować pozycję. Wartość poziomu wyzwalania pomiędzy Górnym i Dolnym jest wyświetlana w prawym górnym rogu ekranu.

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 pokrętło wielofunkcyjne, aby wybrać żądany warunek nachylenia i naciśnij pokrętło, 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 czas dodatniego lub ujemnego 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.

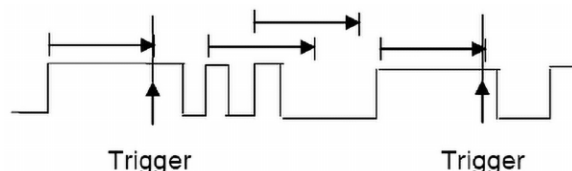
Auto: Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, zakończy akwizycję wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg akwizycji.

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. Wyzwalacz z czasem nadmiarowym

Wyzwalanie, gdy odstęp czasu (ΔT) od momentu przejścia zbocza narastającego (lub opadającego) sygnału wejściowego przez poziom wyzwalania do momentu przejścia sąsiedniego zbocza opadającego (lub narastającego) przez poziom wyzwalania 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 czasu nadmiarowego 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 zbocze dodatnie lub ujemne.
5. Naciśnij przycisk programowy Czas i obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby wybrać żadaną wartość.
6. Naciśnij przycisk programowy 50%, aby ustawić poziom wyzwalania 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.

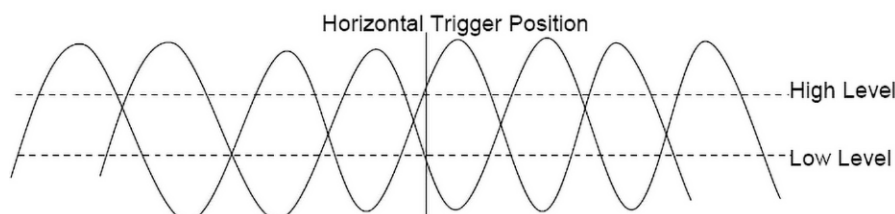
Auto: Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, zakończy akwizycję wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg akwizycji.

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 w oknie

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 znajdują się w zakresie amplitudy fali, oscyloskop zostanie wyzwolony 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 pokrętkę 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.

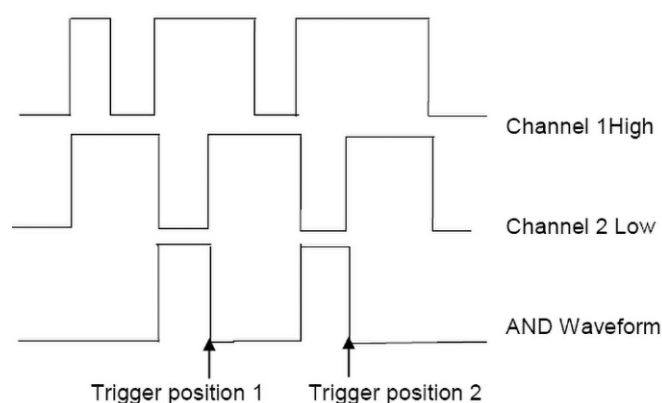
Auto: Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, zakończy akwizycję wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg akwizycji.

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 wzorcem

Zidentyfikuj warunek wyzwalania, szukając określonego wzorca. Wzorec 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 zboczach, jeśli wzorec ustawiony dla innych kanałów jest prawdziwy (czyli rzeczywisty wzorec kanału jest taki sam jak ustawiony wzorec). Jeśli nie określono zbocza, oscyloskop zostanie wyzwolony na ostatnim zboczach, które sprawia, że wzorec 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 pokrętki wielofunkcyjnej, aby wybrać Wzór i naciśnij pokrętkę, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy Logika, obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać logiczną kombinację kanałów „AND” lub „Or” i naciśnij pokrętkę, aby potwierdzić.
4. Naciśnij przycisk Pattern, aby ustawić wzorec bieżącego źródła sygnału, obróć pokrętkę wielofunkcyjną, 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 wzorzec wybranego kanału na „H”, czyli poziom napięcia jest wyższy niż poziom wyzwalania kanału.
- 0: Ustaw wzorzec 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.

I Ustaw wzorzec na narastające zbocze wybranego kanału.

I Ustaw wzorzec na opadające zbocze wybranego kanału.

I 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.

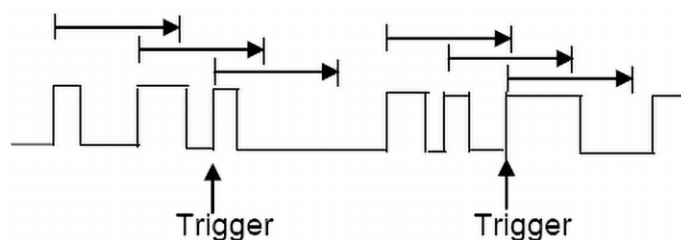
Auto: Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, zakończy akwizycję wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg akwizycji.

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 ($<$, $>$, $\neq$, $=$).



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 Interwał 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 Nachylenie, aby wybrać zbocze narastające lub opadające.

5. Naciśnij przycisk programowy Kiedy i obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać żądany stan.

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

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

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

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

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

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

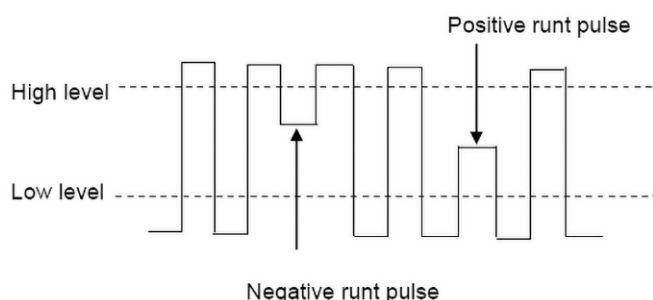
Auto: Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwala, zakończy akwizycję wyzwala jeden raz; gdy warunek wyzwala nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchomić przebieg akwizycji.

Normalny: Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwala, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwala 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.

2.7.9. Wyzwalacz Under Amp

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



■ Dodatni impuls Under Amp przechodzi przez dolny próg, ale nie przez górny próg.

■ Ujemny impuls Under Amp przechodzi przez górny próg, ale nie przez dolny próg.

Wyzwalanie pod wpływem impulsu Amp:

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

2. Naciśnij przycisk programowy Typ, a następnie obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać opcję Pod wzmacniaczem i naciśnij pokrętkę, aby potwierdzić.

3. Naciśnij przycisk programowy Źródło i obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać CH1-CH2 jako źródło wyzwala.

4. Naciśnij przycisk programowy Polarity, aby wybrać dodatni lub ujemny impuls do wyzwolenia.

5. Naciśnij przycisk ekranowy Kiedy i obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać żądany stan (<, >, != lub =).

6. Naciśnij przycisk programowy Szerokość, a następnie obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać żadaną wartość.
7. Naciśnij przycisk programowy Poziom, aby wybrać górny (V1) lub dolny (V2) poziom wyzwalania i obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić pozycję, aby impuls pod wzmacniaczem 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, zakończy akwizycję wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg akwizycji.

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.

2.7.10. 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 pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać UART i naciśnij pokrętko, aby potwierdzić.
3. Naciśnij przycisk programowy Źródło i obróć pokrętko 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 pokrętko 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 pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić żadaną szybkość transmisji.
 - ▶ Parzystość: Kontrola parzystości. Wybierz nieparzystą, parzystą lub brak, w zależności od testowanego urządzenia.
 - ▶ Bity danych: Długość danych, ustaw liczbę bitów odpowiadającą testowanemu urządzeniu. (do wyboru od 5 do 8 bitów).
5. Naciśnij przycisk ekranowy Kiedy i skonfiguruj żądany warunek wyzwalania:
 - ▶ 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 wyzwalania (automatyczny, normalny) i naciśnij V0, aby potwierdzić.

Auto: Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, zakończy akwizycję wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchomić przebieg akwizycji.

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.

2.7.11. Wyzwalacz LIN

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

Ustaw wyzwalacz LIN:

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 LIN 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 Szybkość transmisji i obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby ustawić szybkość transmisji.
5. Naciśnij przycisk programowy 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 wyzwalania.

- ▶ Pole interwału – oscyloskop uruchamia się po zakończeniu pola interwału.
- ▶ Sync Field (Pole synchronizacji) – oscyloskop uruchamia się po zakończeniu pola synchronizacji.
- ▶ Pole Id – oscyloskop uruchamia się po zakończeniu pola Id.
- ▶ Sync Id Error (Błąd identyfikatora synchronizacji) – oscyloskop uruchamia się po zakończeniu błędu identyfikatora synchronizacji.
- ▶ Identyfikator (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, zakończy akwizycję wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchomić przebieg akwizycji.

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 Szybkość transmisji i obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby ustawić szybkość transmisji.
5. Naciśnij przycisk programowy 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 ID ramki danych i danych.
 - a. Naciśnij Data software, użyj V0, aby ustawić dane, patrz 2.7.10;
 - b. Data Mask: 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 wyzwalał przy ramkach przeciążenia.

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

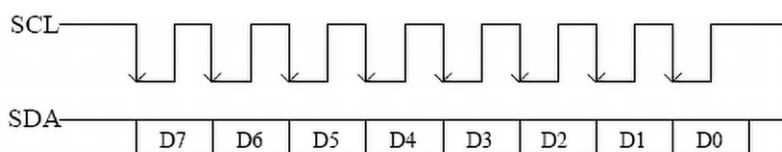
Auto: Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwalania, zakończy akwizycję wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchomić przebieg akwizycji.

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.

2.7.13. Wyzwalacz SPI

W przypadku wyzwalania SPI, po spełnieniu warunku przekroczenia limitu czasu, oscyloskop uruchamia się po znalezieniu określonych danych. Podczas korzystania z wyzwalania 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 wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk programowy Typ, a następnie obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać SPI i naciśnij pokrętkę, 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 wyzwiania: 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 wyzwacz. Oscyloskop uruchomi się po znalezieniu danych (SDA) spełniających warunki wyzwiania.

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

Narastające: próbkowanie danych SDA na narastającym zboczu zegara. Spadek: próbkowanie danych SDA na opadającym zboczu zegara.

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

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

Auto: Gdy oscyloskop spełni warunek wyzwiania, zakończy akwizycję wyzwiania jeden raz; gdy warunek wyzwiania nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg akwizycji.

Normalny: Gdy oscyloskop spełnia warunek wyzwiania, wyświetlany jest przebieg wejściowy; gdy warunek wyzwiania 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 wyzwiania.

2. Naciśnij przycisk programowy Typ, a następnie obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby wybrać IIC i naciśnij pokrętło, aby potwierdzić.

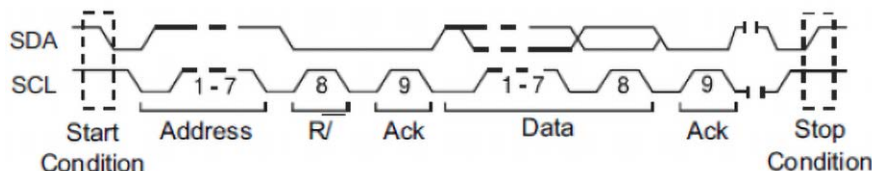
3. Wybór źródła: Naciśnij przycisk programowy SCL i SDA, obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby określić źródła danych odpowiednio SCL i SDA. Można je ustawić na CH1-CH2.

4. Naciśnij przycisk programowy When, aby ustawić warunek wyzwiania. Wybierz warunek wyzwiania „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 stan 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 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 spełni warunek wyzwalania, zakończy akwizycję wyzwalania jeden raz; gdy warunek wyzwalania nie zostanie spełniony, może swobodnie uruchamiać przebieg akwizycji.

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.

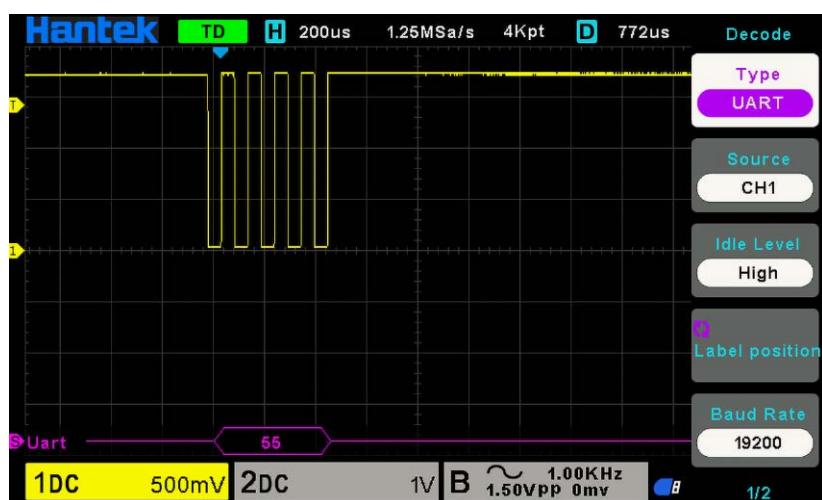
2.8. Dekodowanie protokołu

Aby uzyskać informacje na temat ustawień menu dekodowania protokołu, należy zapoznać się z pięcioma ustawieniami wyzwalania protokołu w punkcie 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: Source: CH1; Baud: 19200; Idle: Wysoki; Parzystość: Nie; Bit danych: 8; Kiedy: „Start”.

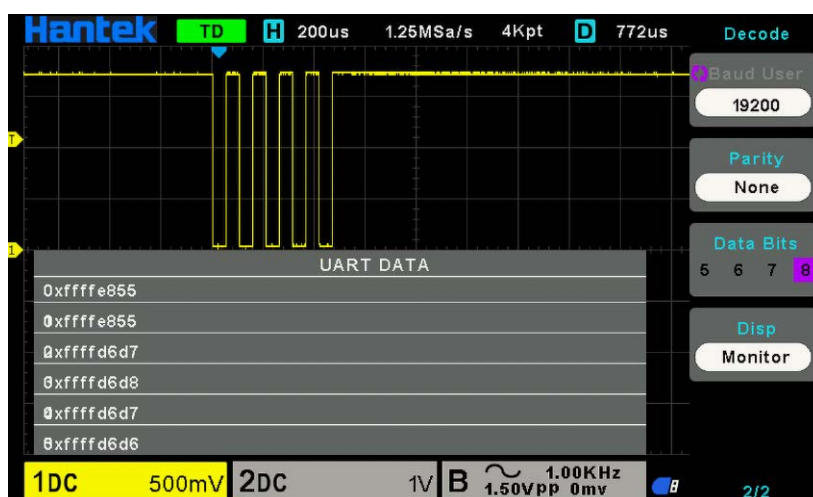
Wynik wyzwalania pokazano poniżej:



Interpretacja dekodowania UART:

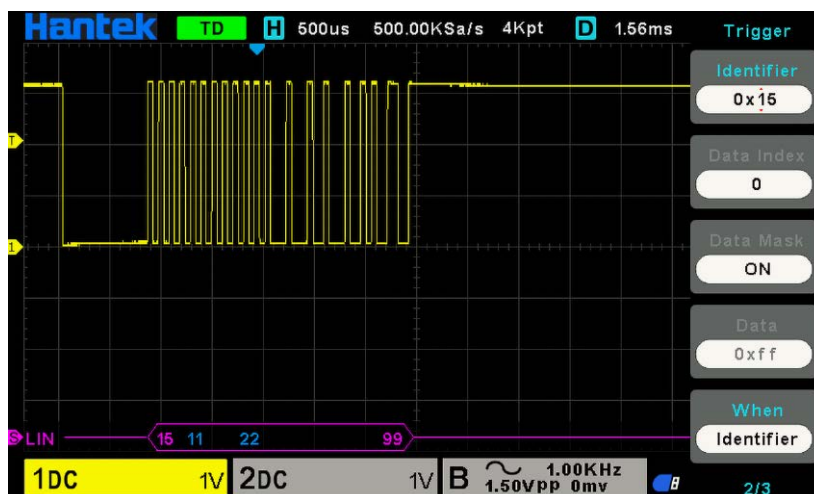
1. Dane dekodowania są wyświetlane w systemie szesnastkowym;
2. Zdekodowane dane znajdują się domyślnie w dolnej części interfejsu przebiegu i są wyświetlane w kolorze fioletowym;
3. Gdy pojawia się „?” lub „dostosuj podstawę czasu”, należy dostosować podstawę czasu, aby zobaczyć wyniki dekodowania.

Interfejs tekstowy UART jest pokazany poniżej:



2.8.2. Dekodowanie LIN

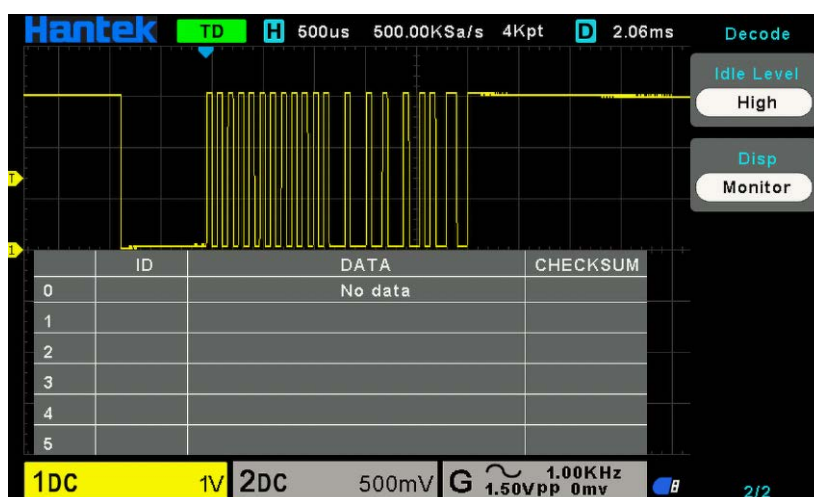
Ustawienia dekodowania LIN: Źródło: CH1; Baud: 19200; Idle: High; When: Identifier; Identifier: 0X15; I ustaw poziom wyzwania. Wynik wyzwania pokazano poniżej:



Interpretacja LIN Decode:

1. Dane dekodowania są wyświetlane w systemie szesnastkowym;
2. Zdekodowane dane znajdują się domyślnie w dolnej części interfejsu przebiegu. Kolory „Frame ID” i „Checksum” są fioletowe, a kolor „Data” jest niebieski;
3. Gdy pojawia 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; Data: Dane bieżącej ramki; Suma kontrolna.

2.8.3. Dekodowanie CAN

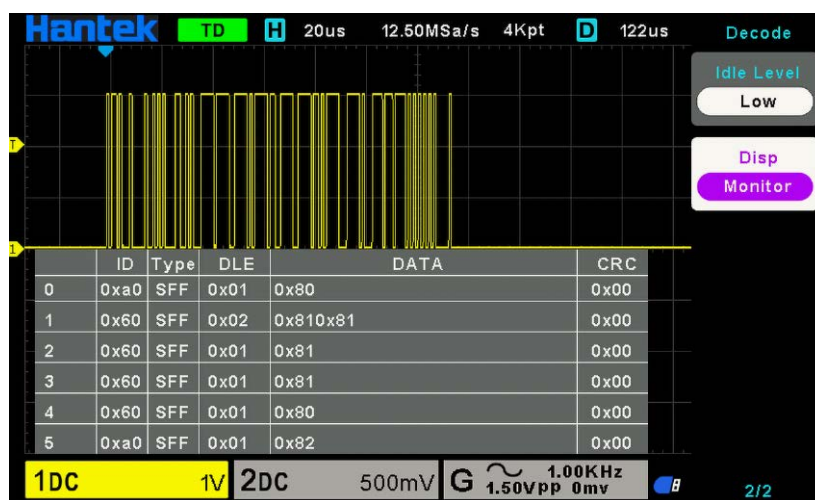
Ustawienia dekodowania CAN: Source: CH1; Baund Rate: 1000000; Poziom bezczynności: Niski; Kiedy: Start Bit. Wynik wyzwalania pokazano poniżej:



Interpretacja dekodowania CAN:

1. Dane dekodowania są wyświetlane w systemie szesnastkowym;
2. Zdekodowane dane znajdują się w dolnej części interfejsu przebiegu. Kolor „ID ramki” jest wyświetlany na fioletowo, „Dane” na niebiesko, a „CRC” na fioletowo;
3. Gdy pojawia 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;

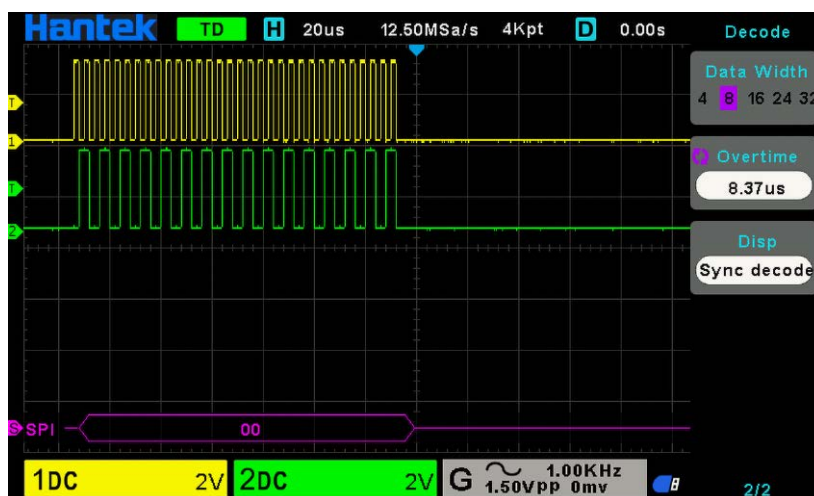
Data: Dane bieżącej ramki;

CRC: Kod kontrolny CRC bieżącej ramki.

2.8.4. Dekodowanie SPI

Ustawienia dekodowania SPI: SCL: CH2; SDA: CH1; Nachylenie: Rosnące; Szerokość danych: 8; Nadgodziny: 8,37 μ s.

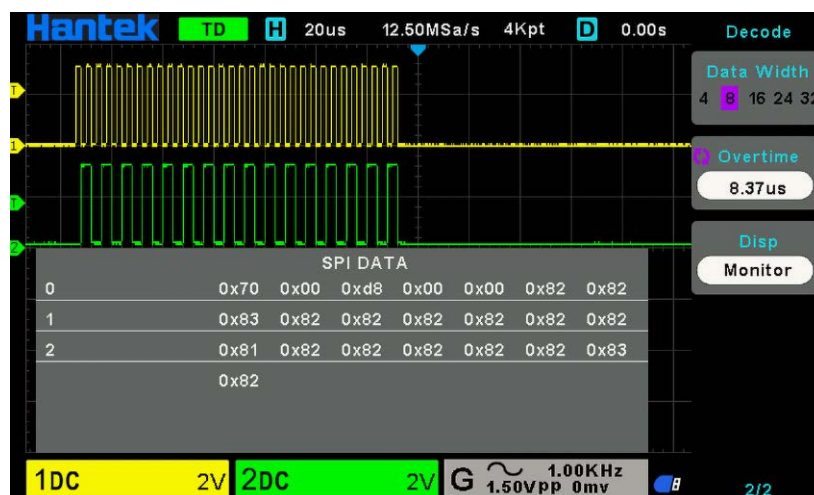
Wynik wyzwalania pokazano poniżej:



Interpretacja dekodowania SPI:

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

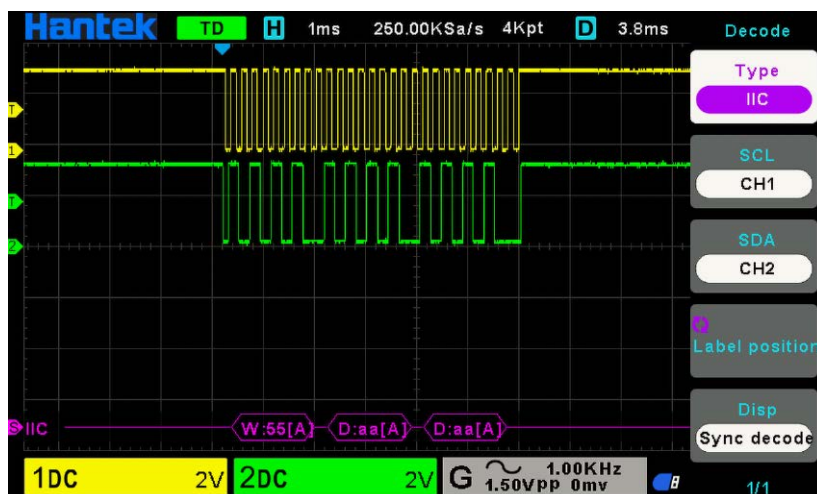
Interfejs tekstowy SPI jest przedstawiony poniżej:



2.8.5. Dekodowanie IIC

Ustawienia dekodowania IIC: SCL: CH1; SDA: CH2; When: Start Bit.

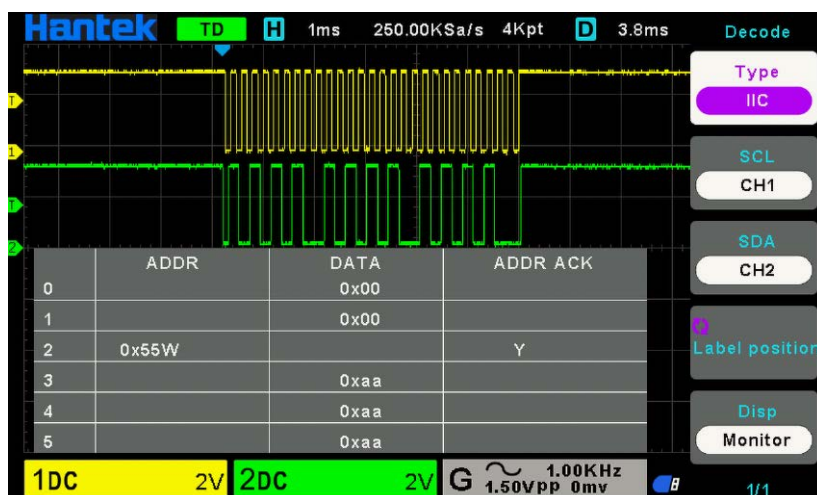
Wynik wyzwalania pokazano poniżej:



Interpretacja dekodowania IIC:

1. Dane dekodowania są wyświetlane w systemie szesnastkowym;
2. Zdekodowane dane znajdują się w dolnej części interfejsu przebiegu. 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 pojawia 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. Zapisz/Odwołaj

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, przebieg i przebieg referencyjny można przywołać z interfejsu hosta USB na panelu przednim w celu podłączenia urządzenia USB do zewnętrznego przechowywania danych.

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. Wave (Binary)

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 (nr 1~nr 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. Przywoływanie 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 przywoływanie

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 pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać opcję Konfiguracja, a następnie naciśnij pokrętko, 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 pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać lokalizację do zapisania. W pamięci wewnętrznej można zapisać do 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 pokrętko 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 (Zapisz) i przejdź do interfejsu pamięci USB. Plik może zostać zapisany w katalogu głównym lub w określonym folderze w katalogu głównym urządzenia pamięci masowej USB.
5. Po wybraniu pozycji zapisu naciśnij przycisk ekranowy Nowy, aby włączyć interfejs edycji. Zapoznaj się z opisami w sekcji „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 przejść do systemu plików SAVE/RECALL.
5. Obróć pokrętko 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 obraz 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 przejść do menu zapisywania.
4. Naciśnij przycisk programowy Typ, aby wybrać opcję Zapisz typ w obrazie.
5. Naciśnij przycisk ekranowy Odwróć ekran i wybierz opcję WYŁ. lub WŁ.

OFF: Kolor zapisanego obrazu jest kolorem ekranu.

ON: Kolor zapisanego obrazu jest odwrotny do koloru ekranu.

6. Naciśnij przycisk programowy Zapisz, aby zapisać obraz 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.

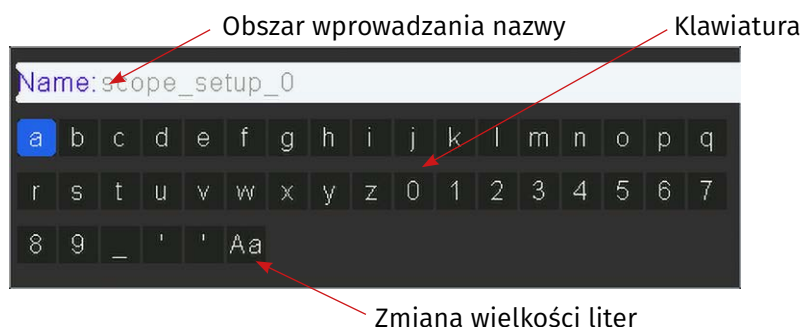
2.9.4. Menedżer plików

2.9.4.1. Tworzenie nowego pliku

Ta operacja jest ważna tylko w przypadku pamięci zewnętrznej. DSO2000 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 pokrętko 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. 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 „DSOXXX01”, a następnie naciśnij V0, aby kolejno wprowadzać 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 Usuń. 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 programowy Zmień nazwę, a następnie zapoznaj się z opisem w sekcji „Tworzenie nowego pliku”, aby utworzyć nową nazwę pliku.

2.10. System pomiaru

Oscyloskop wyświetla wykresy napięcia – czasu i może pomóc w pomiarze wyświetlanego przebiegu. Pomiary można wykonywać na kilka sposobów, korzystając z siatki, kursorów lub wykonując pomiary automatyczne.

2.10.1. Pomiar przy użyciu 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 przebiegu 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 kursorem

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 jest wyświetlany jako pozioma linia przerywana, mierząc parametry pionowe. Kursor czasu jest wyświetlany jako pionowa linia przerywana, mierząc parametry poziome. Pomiar kursorem 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.

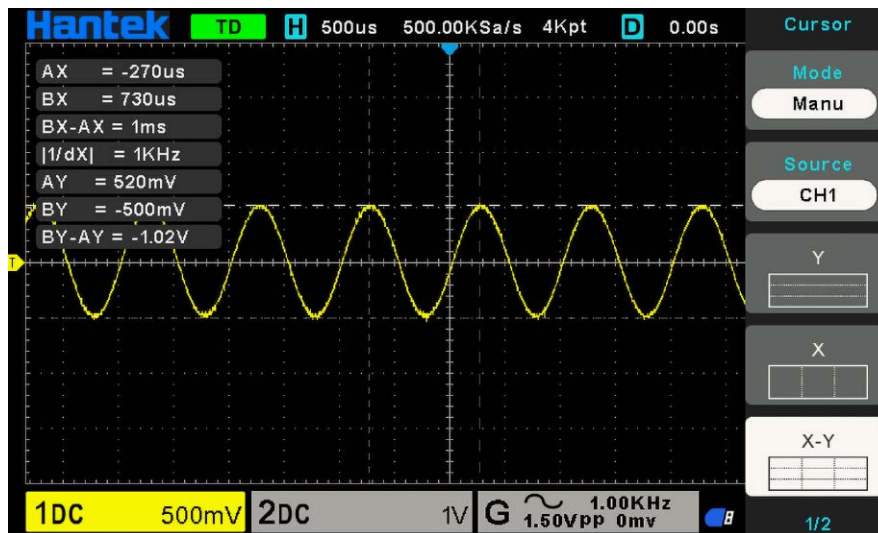
2. Tryb śledzenia:

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
Mode (Tryb)	Manual	Wybierz kursor pomiaru i wyświetl go
	Track	
Source (Źródło)	CH1~CH2	Wybierz przebieg, aby wykonać pomiar kursorem
	MATH	Użyj odczytów, aby wyświetlić pomiar
Select Cursor (Wybierz kursor)	AX(BX)	Wybrany kursor jest podświetlony i można go dowolnie przesuwac. Oba kursory mogą być wybrane i przesuwane jednocześnie. Pole za kursorem wyświetla lokalizację kursora
	AXBX	
	AY(BY)	
	AYBY	

Przesuwanie kursorów: Naciśnij przycisk obok opcji Wybierz kursor, aby wybrać kursor i obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby go przesunąć. Kursory można przesuwac 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 programowy Źródło, a następnie użyj pokrętła wielofunkcyjnego, aby wybrać żądany kanał.
3. Naciśnij przycisk programowy Typ, a następnie obróć pokrętło wielofunkcyjne, aby wybrać żądany parametr pomiaru.
4. Naciśnij pokrętło wielofunkcyjne, aby dodać parametr pomiaru, parametry i wartość zostaną wyświetlone nad menu, a stan statystyk zostanie zaktualizowany.
5. Aby wyłączyć funkcję statystyk, naciśnij przycisk ekranowy 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 ekranowy 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.

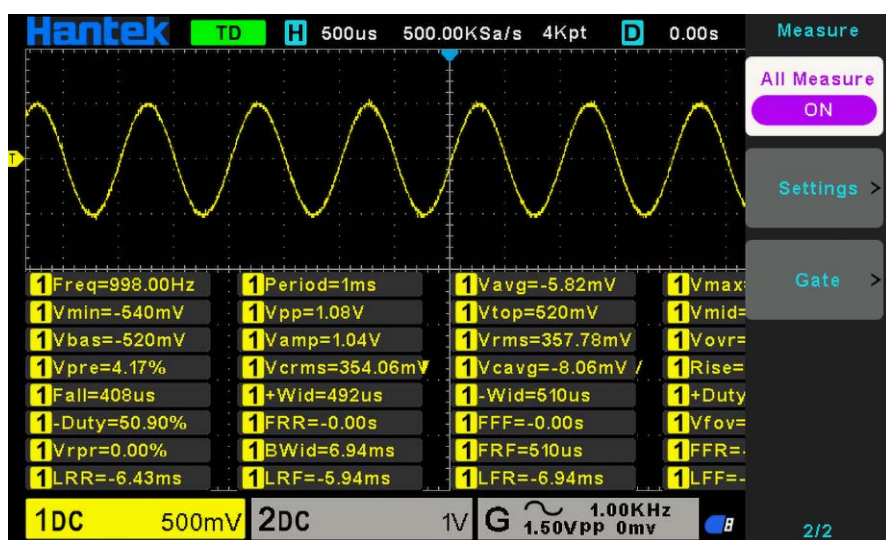
2. Naciśnij przycisk programowy **Statistics** (Statystyka), aby wybrać opcję Wł.

	cur	avg	max	min	rms	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. Aby wykonać pomiar wszystkich parametrów, wykonaj następujące czynności.

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).



Nr	Typ	Komentarze
1	Częstotliwość	Odwrotność okresu
2	Okres	Czas pomiędzy dwoma kolejnymi punktami progowymi zbocza określonej polaryzacji
3	Średnia	Średnia arytmetyczna całego przebiegu lub wybranego obszaru
4	Pk-Pk	Wartość napięcia od szczytu do najniższego punktu przebiegu
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 RMS	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
9	RiseTime	Zmierz czas pomiędzy 10% a 90% pierwszego narastającego zbocza przebiegu
10	FallTime	Zmierz czas między 90% a 10% pierwszego opadającego zbocza przebiegu
11	+ Szerokość	Zmierz czas między pierwszym zboczem narastającym a następnym zboczem opadającym przy poziomie 50% przebiegu
12	- Szerokość	Zmierz czas między pierwszym zboczem opadającym a następnym zboczem narastającym przy poziomie 50% przebiegu

13	Wypełnienie +	Zmierz przebieg pierwszego cyklu. Dodatni cykl pracy to stosunek między szerokością impulsu dodatniego i okresem
14	Wypełnienie –	Zmierz przebieg pierwszego cyklu. Ujemny cykl pracy to stosunek między dodatnią szerokością impulsu i okresem
15	Vbase	Zmierz najniższe napięcie na całym przebiegu
16	Vtop	Zmierz najwyższe napięcie na całym przebiegu
17	Vmid	Zmierz napięcie na poziomie 50% od szczytu dolnego do szczytu górnego
18	Vamp	Napięcie pomiędzy Vtop i Vbase przebiegu
19	Przekroczenie	Zdefiniowane jako $(\text{Base} - \text{Min}) / \text{Amp} \times 100\%$, mierzone na całym przebiegu
20	Preshoot	Zdefiniowane jako $(\text{Max} - \text{Top}) / \text{Amp} \times 100\%$, mierzone na całym przebiegu
21	PeriodAvg	Oblicz średnią arytmetyczną napięcia w pierwszym cyklu przebiegu
22	FOVShoot	Zdefiniowane jako $(\text{Vmin} - \text{Vlow}) / \text{Vamp}$ po opadnięciu fali
23	RPRESShoot	Zdefiniowane jako $(\text{Vmin} - \text{Vlow}) / \text{Vamp}$ 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 mierzony na poziomie 50% napięcia
26	FFF	Czas między pierwszym zboczem opadającym źródła 1 a pierwszym zboczem opadającym źródła 2 mierzony na poziomie 50% napięcia
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 otworzyć 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 skuteczną 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. Akwizycja danych

2.12.1. Kontrola działania

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

Gdy przycisk [Run/Stop] świeci na zielono, oscyloskop jest uruchomiony, tzn. pozyskuje dane, gdy spełnione są warunki wyzwalań. 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 zbieranie danych, naciśnij przycisk [Run/Stop].

Aby przechwycić i wyświetlić pojedynczą akwizycję (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 wyzwalań jest tymczasowo ustawiany na Normalny (aby zapobiec natychmiastowemu automatycznemu wyzwalań oscyloskopu), obwód wyzwalań jest uzbrojony, przycisk Single jest podświetlony, a oscyloskop czeka, aż wystąpi zdefiniowany przez użytkownika warunek wyzwalań, zanim wyświetli przebieg.

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

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

Normalny: W tym trybie akwizycji 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 akwizycji danych należy użyć trybu Peak Detect.

Peak Detect: W tym trybie akwizycji 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.

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

Wysoka rozdzielczość (HR): Tryb ten 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. Tryb ten jest zwykle używany, gdy częstotliwość próbkowania przetwornika cyfrowego jest wyższa niż częstotliwość zapisu w pamięci akwizycji.

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 przebieg poprzez pobieranie wartości sygnału wejściowego w dyskretnych punktach. Podstawa czasu pomaga kontrolować częstotliwość digitalizacji wartości. Użyj pokrętła SEC/DIV, aby dostosować podstawę czasu do skali poziomej, która odpowiada Twoim potrzebom.

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

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Kategoria	Czas rzeczywisty Equ-Time	Pozyskiwanie przebiegów za pomocą techniki cyfrowej w czasie rzeczywistym Odbudowa przebiegów za pomocą techniki próbki równoważnej
Tryb	Normalny Detekcja szczytu 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
Pojemność pamięci	4K, 8K, 16K, 4M, 8M	Maksymalny czas wyświetlania pojedynczego kanału wynosi 8M

2.13. Wyświetlacz

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 wyświetla tylko przykładowe punkty
Intensywność przebiegu		Regulacja, obróć wielofunkcyjne pokrętło, aby wyregulować
Siatka	Linia przerywana Linia rzeczywista WYŁ.	Wyłączona wyświetla na ekranie tylko współrzędne poziome i pionowe środkowej siatki
Intensywność siatki		Regulacja, obróć wielofunkcyjne pokrętło, aby wyregulować

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Jasność ekranu		Regulacja, obróć wielofunkcyjne pokrętło, aby wyregulować
Trwanie	WYŁ. Nieskończony 1s, 5s, 10s, 30s	Ustawia czas wyświetlania każdego wyświetlanego punktu próbki

2.14. System ustawień

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, a pojawi się okno Oprogramowanie. Pojawi się okno aktualizacji. 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 na temat oscyloskopu
Kalibracja	Naciśnięcie tej opcji spowoduje wyświetlenie okna dialogowego Autokalibracja. Zapoznaj się ze wskazówkami, aby wykonać autokalibrację – kalibracja lub anuluj
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 oprogramowania 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 pokrętło 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. Po aktualizacji oscyloskop powinien zostać skorygowany samodzielnie.

2.14.2. Samokalibracja

Procedura autokalibracji pomaga zoptymalizować ścieżkę wykresu sygnału 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 wykresu 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 generuje przebieg w przeszłości lub w przypadku niepowodzenia, aby wykryć stan zmiany sygnału.

Opcja	Konfiguracja	Opis
Zaliczenie/niezaliczenie	Wł./WYł.	Uruchom/zatrzymaj funkcję zaliczenia/niezaliczenia
Źródło	CH1~CH2	Wybierz kanał wejściowy sygnału
Regularny	Pionowy	Użyj pokrętła wielofunkcyjnego, aby ustawić zakres tolerancji poziomej: 0.020 div...4.00 div
	Poziomo	Użyj pokrętła wielofunkcyjnego, aby ustawić zakres tolerancji pionowej: 0.025 div...8.00 div
	Tworzenie	Utwórz szablon reguły zgodnie z dwiema powyższymi konfiguracjami
	Zapisz	Wybierz pozycję zapisu dla reguły
	SaveTo	1-10 lokalizacji dla wewnętrznej pamięci flash
	Zapisz	Zapisz konfigurację reguł
	Przywrócenie	Przywróć konfigurację nastaw przebiegu
Wiadomość	Wł./WYł.	Włączenie lub wyłączenie wyświetlania liczby nieudanych przejść
Uruchom/Zatrzymaj	—	Uruchomienie lub zatrzymanie testu pozytywnego/negatywnego
Wyjście Stop	Wł./WYł.	Wprowadź stan STOP lub kontynuuj pracę, w zależności od stanu wyjścia
Tryb	Zaliczenie/niezaliczenie	Wyjście ujemnego impulsu, gdy test zakończy się pomyślnie; Wyjście ujemnego impulsu, gdy test zakończy się niepowodzeniem
	Pierścień pozytywny/niepomyślny	Tak samo jak w przypadku trybu błędu przejścia, któremu towarzyszy dzwonięcie

2.15. Przyciski szybkiej akcji



Auto Set: Automatycznie ustawia elementy sterujące oscyloskopu w celu wygenerowania użytecznego wyświetlania sygnałów wejściowych. W poniższej tabeli znajduje się odpowiednia zawartość.

Pojedynczy: Akwizycja pojedynczego przebiegu, a następnie zatrzymanie akwizycji.

Run/Stop: Ciągła akwizycja przebiegu lub zatrzymanie akwizycji.

Default Setup: automatyczne przywołanie ustawień domyślnych.

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 (Dekoduj): Wyświetl dekodowanie protokołu, ustaw główne parametry dekodowania. Aby uzyskać szczegółowe informacje, patrz 2.8 Dekodowanie protokołu.

Czas/Podz: 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	Dostosowane do DC, Noise Reject lub HF Reject
Trigger Holdoff	Minimum
Poziom wyzwala	Ustaw na 50%
Tryb wyzwala	Auto
Źródło wyzwala	Dostosowane; funkcja Auto Scale nie może być używana dla sygnału EXT TRIG
Nachylenie spustu	Skorygowane
Typ wyzwacza	Zbocze
Wyzwalanie synchronizacji wideo	Skorygowane
Standard wyzwala wideo	Skorygowane
Pionowa szerokość pasma	Pełny
Wejście 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 wyzwala zgodnie z następującymi warunkami.

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

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
Akwizycja	Tryb	Normalny
Status działania	Uruchom/Zatrzymaj	Bieg
Kursor	Stan	Wył.
Wyświetlacz	Typ	Wektory
	Trwanie	Wył.
	Tryb wyświetlania	YT
Poziomo	Tryb okna	Pojedyncze okno
	Pokrętło spustu	Poziom
	Pozycja	0.00 s
	SEC/DIV	200 μ s
Matematyka	Status	Wył.
Pomiar	Status	Wył.
Wyzwalacz (Edge)	Typ	Zbocze
	Źródło	CH1
	Nachylenie	Narastające
	Tryb	Auto
	Poziom	0.00 v
System pionowy, Wszystkie kanały	Limit przepustowości	Bez ograniczeń
	VOLTS/DIV	Zgrubny
	Tłumienie sondy	1×
	Odwróć	Wył.
	Podziałka	0,00 div (0,00 V)
	VOLTS/DIV	1 V

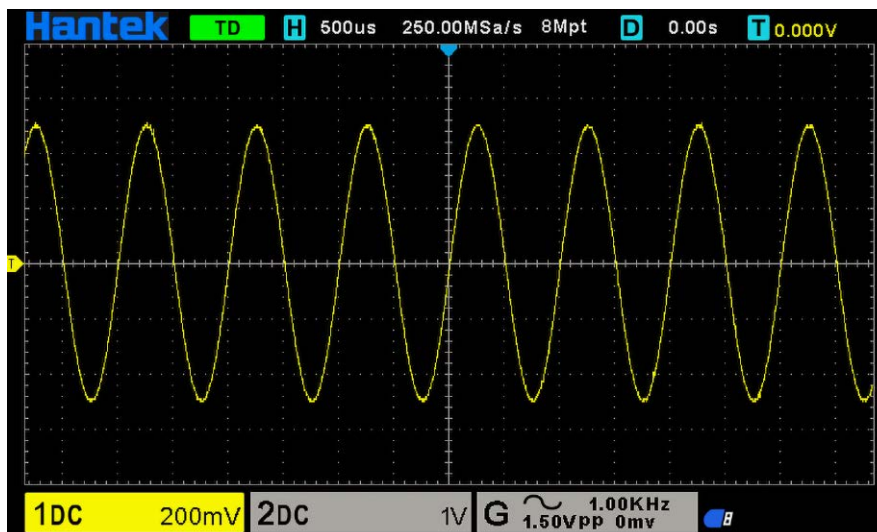
Poniższe ustawienia nie zmieniają się po naciśnięciu przycisku [Domyślne].

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

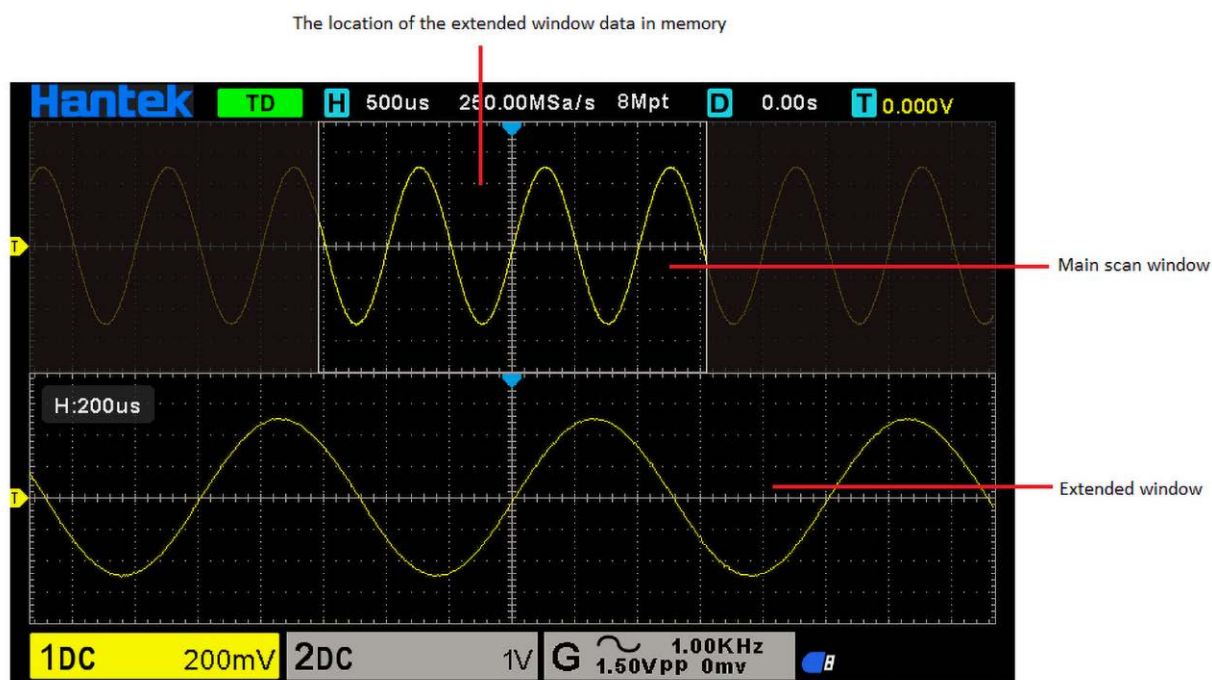
2.15.3. Tryb podwójnego okna

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 przebiegów

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, prostokątny, 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. Naciśnij przycisk programowy Wave; następnie obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać żądany przebieg i naciśnij pokrętkę, aby potwierdzić. Naciskając przycisk programowy Wave Type (Typ fali), można również wybrać typ fali.
3. Naciśnij przycisk programowy Częstotliwość, aby ustawić częstotliwość, naciśnij ten przycisk kilkakrotnie, aby ustawić okres lub częstotliwość/okres, a następnie obróć pokrętkę wielofunkcyjną, 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 pokrętkę wielofunkcyjną, 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 pokrętkę wielofunkcyjną, 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 przebiegu, domyślnie 50 Ω . Przebieg będzie wyprowadzany z portu GEN OUT BNC.

3.2. Ustawienie modulacji przebiegu

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 modulacji.

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 przebiegu 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 1 kHz.

Ustaw częstotliwość modulacji, odchylenie, głębokość:



Strzałka pozioma, obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać cyfrę do zmiany, naciśnij pokrętko wielofunkcyjne, aby potwierdzić, po obróceniu w strzałkę pionową, obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić wartość.



Strzałka pionowa, obróć pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić wartość.

3.3. Ustawienie Burst

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

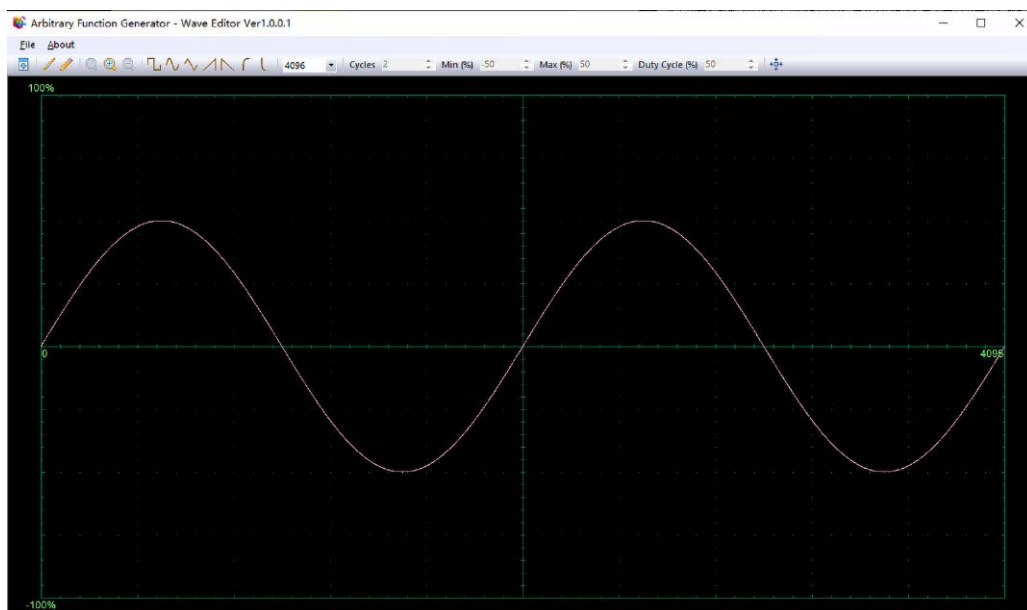
Naciśnij przycisk programowy Count, aby ustawić liczbę impulsów. Zakres wynosi 1~1024.

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:

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

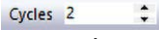
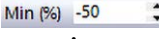
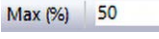
Export as CSV: Zapisz jako plik w formacie CSV.

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

Export as 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 przebieg.
-  Tryb rysowania linii. Można kliknąć przebieg, 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.
-  Cycles 2. Cykle. Liczba cykli do narysowania. Ten element sterujący jest używany w połączeniu z przyciskami standardowych przebiegów. Wybierz jeden ze standardowych przebiegów, a następnie wprowadź liczbę cykli, a zostanie narysowana żądana liczba cykli fali.
-  Min (%) -50. Minimum. Po naciśnięciu jednego z przycisków standardowych przebiegów ten element sterujący ustawia minimalny poziom sygnału.
-  Max (%) 50. Maksimum. Po naciśnięciu jednego z przycisków standardowych przebiegów ten element sterujący ustawia maksymalny poziom sygnału.
-  Duty Cycle (%) 50. Cykl pracy. Po wybraniu fali prostokątnej, trójkątnej lub rampy przy użyciu jednej z opcji Standard

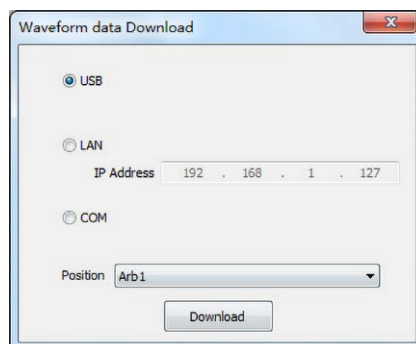
Ten element sterujący ustawia cykl pracy sygnału. Cykl pracy jest definiowany jako czas, w którym sygnał znajduje się powyżej zera woltów, podzielony przez całkowity czas cyklu. Tak więc symetryczna fala kwadratowa lub trójkątna ma cykl pracy 50%. Zmniejszenie cyklu pracy skraca dodatnią część cyklu 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 przebieg

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 kształtu fali lub narysuj dowolny przebieg; następnie kliknij na pasku narzędzi i wybierz pozycję pobierania danych przebiegu, aby pobrać dane przebiegu do urządzenia.



Przebieg 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 Wave, obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać Arb1~Arb4, a następnie naciśnij pokrętkę, aby potwierdzić. Naciśnij przycisk programowy Recall i wybierz żądany plik w formacie ARB na dysku USB.

Przebieg zostanie wyprowadzony z portu GEN OUT BNC.

4. Pilot zdalnego sterowania

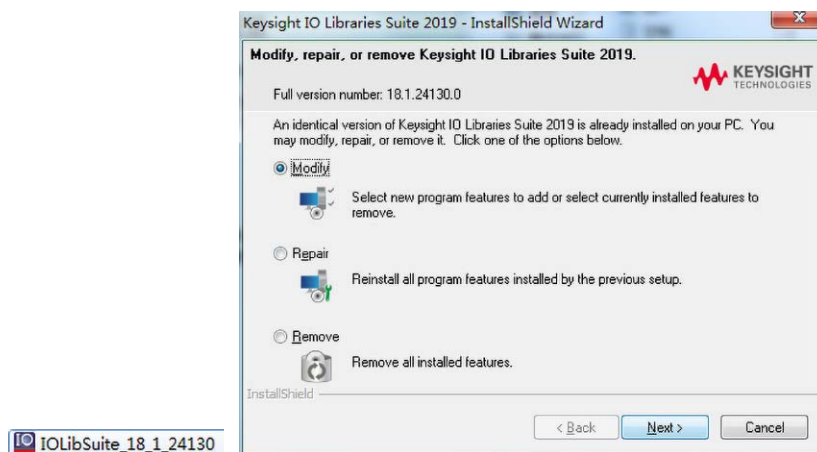
Podłącz końcówkę typu A kabla USB do komputera i podłącz końcówkę typu B do portu USB z tyłu oscyloskopu. Nowe urządzenie zostanie wyświetlone w menedżerze urządzeń komputera.

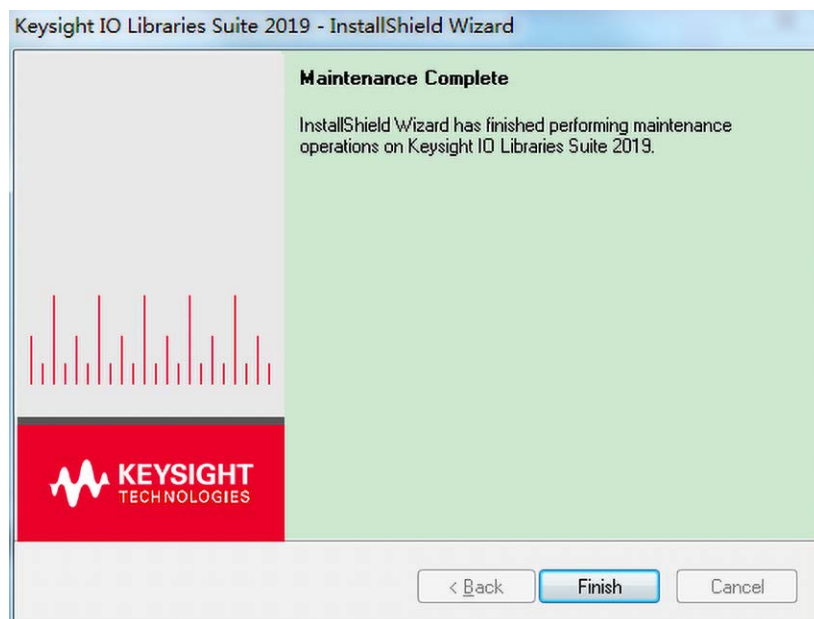


Zainstaluj sterownik IO:

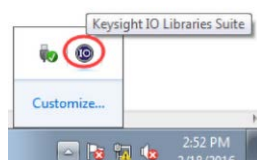
Kliknij poniższy adres URL, aby pobrać najnowsze oprogramowanie IO: <https://www.keysight.com/main/software.jsp?ckey=2175637&lc=chi&cc=CN&nid=-11143.0.00&id=2175637>

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

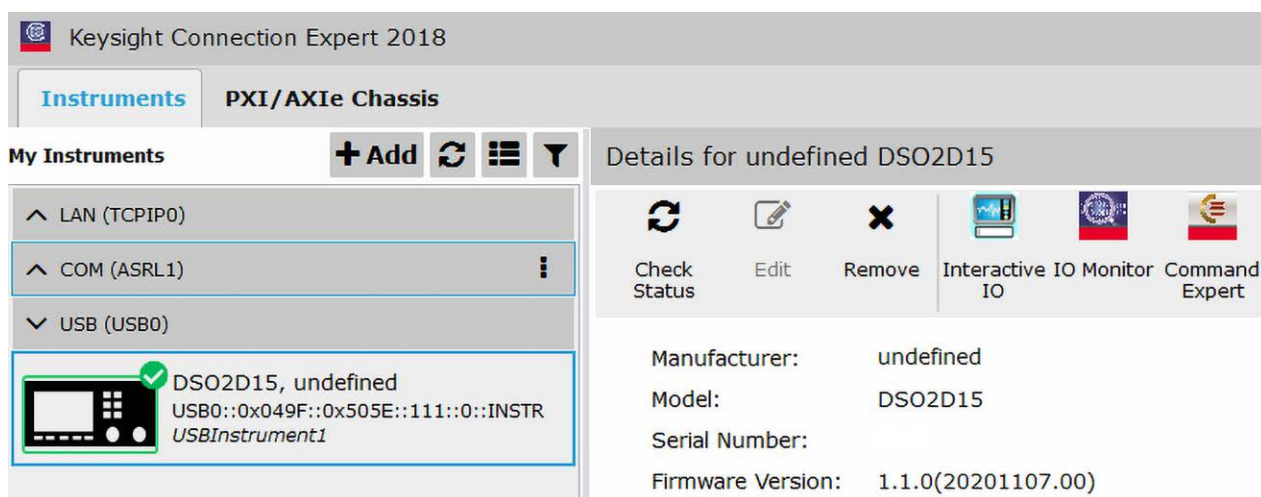




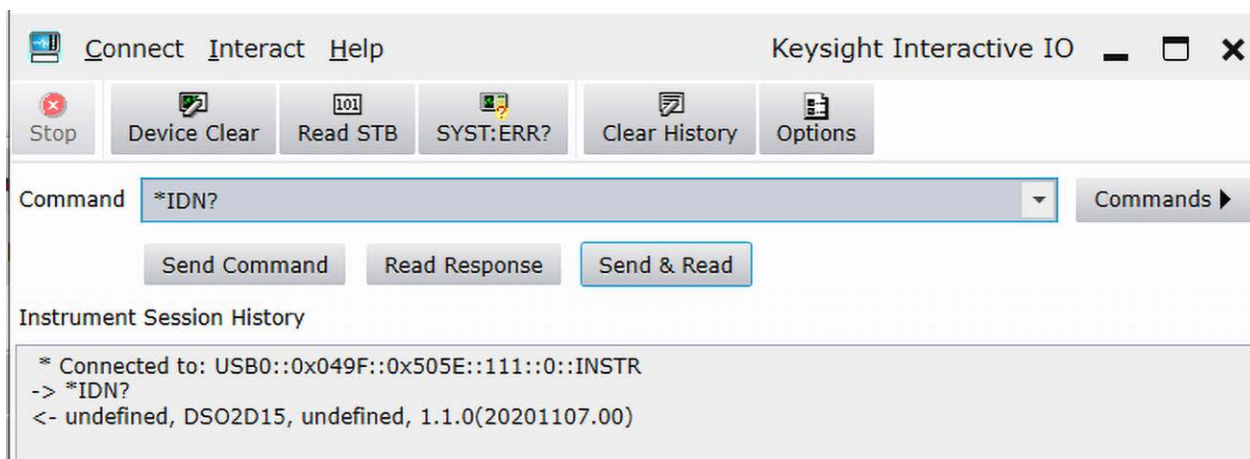
Po zakończeniu instalacji, w prawym dolnym rogu ekranu widoczne będzie uruchomione oprogramowanie IO.



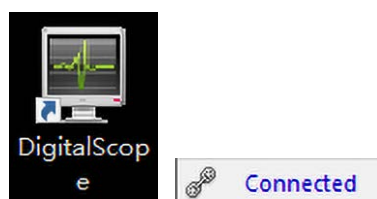
Kliknij dwukrotnie, aby otworzyć oprogramowanie IO, możesz zobaczyć informacje o podłączonym urządzeniu wyświetlane w sekcji My Instrument-USB.



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:

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

Skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem HANTEK lub bezpośrednio z działem pomocy technicznej HANTEK, jeśli oscyloskopu nadal nie można normalnie włączyć.

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

- Sprawdź sondę, aby upewnić się, że jest prawidłowo podłączona do wejścia BNC;
- Sprawdź przełącznik kanałów (przyciski menu CH1~CH2), aby upewnić się, że został włączony;
- Sprawdź, czy sygnał wejściowy został prawidłowo podłączony do sondy;
- Potwierdź, że wszystkie mierzone obwody mają sygnały wyjściowe;
- Zwiększ wartość dla sygnałów DC o dużej wartości;
- Ponadto można nacisnąć przycisk automatycznego pomiaru, aby najpierw wykonać automatyczne wykrywanie sygnałów.

Skontaktuj się z działem pomocy technicznej HANTEK w odpowiednim czasie, jeśli nadal nie wyświetla się przebieg.

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

- a) Sprawdź sondę, aby upewnić się, że jest prawidłowo podłączona do BNC kanału;
- b) Sprawdź sondę, aby upewnić się, że jest dobrze podłączona do mierzonego obiektu;
- c) Sprawdź, czy sonda 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:

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

6. Usługi i wsparcie

Dziękujemy za wybranie firmy HANTEK. W przypadku jakichkolwiek pytań dotyczących naszych produktów prosimy o kontakt w następujący sposób. Dołożymy wszelkich starań, aby Ci pomóc.

- 1. Skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem HANTEK;
- 2. Skontaktuj się z lokalnym biurem terenowym HANTEK;
- 3. Skontaktuj się z centralą HANTEK w Chinach.

Siedziba główna

Qingdao Hantek Electronic Co., Ltd

<http://www.hantek.com>

Adres: 2/F., Zone D2, No. 112 Keyuan Longitude 7th Road, Qingdao City

Shandong Province, China 266101

Tel: +86-532-88703687/88703697

Faks: +86-532-88705691

E-mail: service@hantek.com

Wsparcie techniczne

Tel: +86-532-88703687

E-mail: support@hantek.com

7. Ogólna pielęgnacja i czyszczenie

Opieka ogólna

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

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 cyfrowych oscyloskopów magazynujących serii DSO2000, 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 Pozioma

Zakres SEC/DIV	2 ns/div do 100 s/div, w sekwencji 1, 2, 5
Dokładność pomiaru czasu delta (pełna szerokość pasma)	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 = $s/\text{div} \div 200$

Pionowa

Przetwornik A/D	8-bitowa rozdzielczość, każdy kanał próbkowany jednocześnie			
Zakres VOLTS/DIV	2 mV/div do 10 V/div na wejściu BNC			
Zakres przesunięcia	2 mV~200 mV/div, $\pm 1 \text{ V}$ 500 mV/div~10 V/div, $\pm 50 \text{ V}$			
Możliwość wyboru limitu pasma analogowego, typowy	20 MHz			
Pasmo przenoszenia niskich częstotliwości (-3 db)	$\leq 10 \text{ Hz}$ na BNC			
Czas narastania na BNC, typowy	DSO2C10	DSO2C15	DSO2D10	DSO2D15
	$\leq 3,5 \text{ ns}$	$\leq 2,4 \text{ ns}$	$\leq 3,5 \text{ ns}$	$\leq 2,4 \text{ ns}$
Dokładność wzmocnienia DC	$\pm 3\%$ dla normalnego lub uśrednionego trybu akwizycji, od 10 V/div do 10 mV/div $\pm 4\%$ dla normalnego lub uśrednionego trybu akwizycji, od 5 mV/div do 2 mV/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.

Akwizycja

Zakres częstotliwości próbkowania	1 GS/s (jednokanałowy); 500 MSa/s (dwukanałowy);	
Równoważne próbkowanie	50 GSa/s	
Tryby akwizycji	Rozdzielczość normalna, szczytowa, średnia i wysoka	
Interpolacja kształtu fali	(sin x)/x	
Współczynnik pozyskiwania, typowy	Do 2000 przebiegów na sekundę na kanał (normalny tryb akwizycji, bez pomiar)	
Minimalna szerokość impulsu detekcji	2 ns	
	Tryb akwizycji	Czas zatrzymania akwizycji
Pojedyncza sekwencja	Normalny, Wykrywanie wartości szczytowych	Pojedyncza akwizycja na wszystkich kanałach jednocześnie
	Średnia	Po wykonaniu N akwizycji na wszystkich kanałach jednocześnie, N można ustawić na 4, 8, 16, 32, 64 lub 128
Pojemność 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...3.3 V [CMOS]
Zakres wstrzymania	20 ns~10 s	
Dokładność poziomemu wyzwiania	CH1~CH2	0.2 div × volts/div w zakresie ±4 podziałów od środka ekranu
Czułość wyzwiania	±0,2 div	
Wyzwalacz zboczem		
Nachylenie	Wzrost, spadek, wzrost i spadek	
Źródło	CH1~CH2, Linia, Zewnętrzny	
Wyzwalacz impulsowy		
Biegunowość	Dodatnia, Ujemna	
Stan	<, >, !=, =	
Źródło	CH1~CH2	
Zakres szerokości	8 ns~10 s	
Wyzwalacz wideo		
Standard sygnału	NTSC, PAL	
Źródło	CH1~CH2	
Synchronizacja	ScanLine, LinrNum, OddField, EvenField i AllField	
Wyzwalacz nachyleniem		
Nachylenie	Narastający, opadający	
Stan	<, >, !=, =	
Źródło	CH1~CH2	
Zakres czasu	8 ns~10 s	

Wyzwalacz z przedziałem czasu	
Źródło	CH1~CH2
Biegunowość	Dodatnia, Ujemna
Zakres czasu	8 ns~10 s
Wyzwalacz z oknem	
Źródło	CH1~CH2
Wyzwalacz wzorcem	
Wzór	0: Niższy poziom; 1: Wysoki poziom; X: Ignoruj; : Wzrost; : Spadek; : Wzrost lub spadek.
Poziom	CH1~CH2
Wyzwalacz interwałowy	
Nachylenie	Wzrost, spadek
Stan	<, >, !=, =
Źródło	CH1~CH2
Zakres czasu	8 ns~10 s
Wyzwalacz Under Amp	
Biegunowość	Dodatnia, Ujemna
Stan	<, >, !=, =
Źródło	CH1~CH2
Zakres czasu	8 ns~10 s
Wyzwalacz 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)	300 bit/s~334000 bit/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)	300 bit/s~334000 bit/s
Wyzwalacz CAN	
Stan	Start Bit, Remote Frame, Data Frame Id, Frame Id, DataFrame Id A, Error Frame, All Error, Błąd potwierdzenia, przeciążenie ramki
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)	5 kbit/s~1 Mbit/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	0~3
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	20 pF $\pm$ 3 pF, 1M Ω $\pm$ 2%
Tłumienie sondy	1 $\times$, 10 $\times$
Obsługiwane współczynniki tłumienia sondy	1 $\times$, 10 $\times$, 100 $\times$, 1000 $\times$
Kategoria przepięcia	300 V CAT II
Maksymalne napięcie wejściowe	300 VRMS (10 $\times$)
Izolacja między kanałami	>40 dB
Odchylenie opóźnienia między kanałami	<500 ps

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	+, -, $\times$, /, FFT	
FFT	Punkt	1024
	Okno	Prostokąt, Hanning, Hamming, Blackman, Bartlett, Flatop
	Wyświetlacz	Pokaż tylko lub pokaż wszystkie
	Skala pionowa	dB, VRms

Przechowywanie

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

Generator fal arbitralnych

Liczba kanałów	1		
Standardowe przebiegi	Sinus, prostokąt, rampa, wykładniczy, szum, DC		
Sinus	Zakres częstotliwości	0.1 Hz~25 MHz	
Prostokąt	Zakres częstotliwości	0.1 Hz~10 MHz	
	Wypełnienie	1%~99%	
Rampa	Zakres częstotliwości	0.1 Hz~1 MHz	
	Symetria	0%~100%	
Wykładniczy	Zakres częstotliwości	0.1 Hz~5 MHz	
Szum	Przepustowość	>25 MHz	
DC	Przesunięcie	1,75 V (50 Ω), 3,5 V (wysoka rezystancja)	
Fala arbitralna	Zakres częstotliwości	1 μHz~25 MHz	
	Długość fali	4096	
	Obsługa pobierania z komputera i przywoływania pamięci zewnętrznej		
Impedancja wyjściowa	50 Ω+1%, wysoka impedancja		
Amplituda	5 mV~3,5 Vpp (50 Ω) 10 mV~7 Vpp (wysoka impedancja)		
Dokładność amplitudy	±3 dB		
Rozdzielczość częstotliwości	1 μHz		
Pojemność przebiegu	4 kSa		
Dokładność częstotliwości	<10 kHz, 100 ppm >10 kHz, 50 ppm		
Modulacja	FM	Kształt fali modulacji	Sinus, prostokąt, rampa
		Częstotliwość modulacji	1 Hz~50 kHz
		Odchylenie modulacji	0,1 Hz~częstotliwość nośna
	AM	Kształt fali modulacji	Sinus, prostokąt, rampa
		Częstotliwość modulacji	1 Hz~50 kHz
		Głębokość modulacji	0%...120%
Burst	Rodzaje	Cykl N, nieskończony	
	Liczba cykli	1~1024	
	Źródło wyzwiania	Podręcznik	

Źródło sygnału wejściowego wyzwiania

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

Wyjście kompensatora sondy

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

Specyfikacja ogólna

Wyświetlacz		
Typ wyświetlacza	7 cali TFT (ciekłokrystaliczny)	
Rozdzielczość wyświetlacza	800 (poziomo) × 480 (pionowo) pikseli	
Typ wyświetlacza	Punkt, wektor	
Jasność przebiegu	Regulowany	
Typ siatki	Opcjonalnie	
Jasność siatki	Regulowany	
Jasność ekranu	Regulowany	
Czas trwania	1 s, 5 s, 10 s, 30 s, nieskończony	
Interfejs		
Standardowy interfejs	Host USB, urządzenie USB	
Zasilanie		
Napięcie zasilania	100...120 VAC RMS (±10%), 45 Hz do 440 Hz, CAT II 120...240 VAC RMS (±10%), 45 Hz do 66 Hz, CAT II	
Zużycie energii	<15 W	
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% wilgotności względnej 106°F~122°F (+41°C~50°C): ≤60% wilgotności względnej	
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	50 g, 11 ms, pół sinusa
Mechaniczny		
Wymiar	318×110×150 mm (dł. × szer. × wys.)	
Waga	1900 g	

Dodatek B: Akcesoria

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

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)
- Kabel zasilania
- Kabel USB
- Karta gwarancyjna
- Certyfikat producenta

Dodatek C: Szkodliwe i trujące substancje lub pierwiastki

	Szkodliwe i trujące substancje lub pierwiastki ¹					
Komponent ²	Pb	Hg	Cd	Cr (Vi)	PBB	PBDE
Obudowa i podstawa	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”.

Prawidłowe usuwanie zużytego sprzętu elektrycznego



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

Aby pozbyć się tego typu sprzętu, należy oddać go do wyznaczonego punktu zbiórki. Punkty takie mogą znajdować się w sklepach ze sprzętem elektronicznym, punktach serwisowych, a także w specjalnie wyznaczonych miejscach na terenie gmin.

Listę punktów zbiórki można znaleźć na stronach internetowych gmin lub urzędów wojewódzkich.

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