

## OSCYLOSKOP CYFROWY Z WYŚWIETLACZEM ULTRA FOSFOROWYM

MIE0366 / MIE0367

INSTRUKCJA OBSŁUGI

## **Wstęp**

### **Drogi użytkowniku**

Witaj! Dziękujemy za wybranie naszego nowego przyrządu pomiarowego. Aby bezpiecznie i poprawnie z niego korzystać, dokładnie przeczytaj tę instrukcję. Zwróć szczególną uwagę na część dotyczącą bezpiecznego użytkowania.

Po przeczytaniu instrukcji, zaleca się przechowywanie jej w łatwo dostępnym miejscu, najlepiej w pobliżu urządzenia, tak aby można było sięgnąć do niej w przyszłości.

### **Informacje o prawach autorskich**

- UNI-T Uni-Trend Technology (China) Limited. Wszelkie prawa zastrzeżone.

### **Informacje o znakach towarowych**

- UNI-T jest zastrzeżonym znakiem towarowym firmy Uni-Trend Technology (China) Limited.

### **Wersja dokumentu**

UPO3000E-20190319-V1.00

### **Komunikaty**

- Produkty UNI-T są chronione prawami patentowymi w Chinach i innych krajach, w tym patenty wydane i oczekujące na rozpatrzenie.
- UNI-T zastrzega sobie prawo do wszelkich zmian specyfikacji i cen produktów.
- UNI-T zastrzega sobie wszelkie prawa. Licencjonowane oprogramowanie jest własnością Uni-Trend i jej spółek zależnych lub dostawców, którzy są chronieni przez krajowe prawa autorskie i postanowienia traktatów międzynarodowych. Informacje zawarte w tej instrukcji zastępują wszystkie wersje wcześniej opublikowane .  
UNI-T gwarantuje, że produkt będzie wolny od wad przez okres trzech lat. Jeśli produkt zostanie ponownie sprzedany, okres gwarancji będzie liczony od daty pierwszego zakupu u autoryzowanego dystrybutora UNI-T. Sondy, inne akcesoria i bezpieczniki nie są objęte niniejszą gwarancją.

Jeśli okaże się, że produkt jest wadliwy w okresie gwarancyjnym, UNI-T zastrzega sobie prawo do naprawy wadliwego produktu bez obciążania za części i robocizną, lub wymiany wadliwego produktu na działający równoważny produkt. Części zamienne i produkty mogą być fabrycznie nowe lub zastępcze o tych samych parametrach. Wszystkie wymienione części moduły i produkty stają się własnością UNI-T.

„Klient” oznacza osobę lub podmiot zadeklarowany w gwarancji. W celu uzyskania serwisu gwarancyjnego, „klient” musi poinformować UNI-T o wadach w okresie gwarancyjnym i dokonać odpowiednich ustaleń dotyczących serwisu gwarancyjnego. Klient jest odpowiedzialny za spakowanie i wysyłanie wadliwych produktów do wyznaczonego centrum serwisowego UNI-T, opłacenie kosztów wysyłki, oraz dostarczenie kopii dowodu zakupu pierwotnego nabywcy. Jeśli produkt jest wysyłany do na adres krajowego centrum serwisowego UNI-T, UNI-T uiści opłatę za przesyłkę zwrotną.

Jeśli produkt zostanie wysłany do innej lokalizacji, to klient będzie musiał ponieść wszelkie koszty związane z przesyłką, cłem i podatkiem.

Niniejsza gwarancja nie dotyczy szkód spowodowanych przez wypadek, zaniedbanie, niewłaściwe użytkowanie, modyfikacje, zanieczyszczenie i niewłaściwą obsługę. UNI-T zgodnie z postanowieniami niniejszej gwarancji nie ma obowiązku świadczenia usługi gwarancyjnej w następujących przypadkach:

- a) Wszelkie uszkodzenia spowodowane przez instalację, naprawę lub konserwację produktu przez serwis inny niż UNI-T.
- b) Wszelkie uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego użytkowania lub podłączenia do niekompatybilnego urządzenia.
- c) Wszelkie uszkodzenia lub wadliwe działanie spowodowane użyciem źródła zasilania niezgodnego z wymaganiami niniejszej instrukcji .
- d) Jakakolwiek konserwacja zintegrowanych produktów, jeśli prowadzi to do wydłużenia czasu naprawy lub powoduje trudności z konserwacją niniejszego produktu.

Niniejsza gwarancja napisana jest przez UNI-T dla tego produktu i zastępuje wszelkich inne gwarancje. UNI-T i jego dystrybutorzy nie udzielają żadnych innych gwarancji.

Niniejsza gwarancja jest jedynym sposobem na uzyskanie pomocy gwarancyjnej. Tymczasem Uni-Trend nie będzie odpowiadać za wszelkie zdarzenia specjalne, za szkody lub straty powstałe z jakiegokolwiek innego powodu niż te, które określa niniejsza gwarancja.

---

## Przepisy bezpiecznego użytkowania

Ten przyrząd ściśle spełnia normy bezpieczeństwa dotyczące elektronicznych przyrządów pomiarowych GB4793 i IEC 61010-1 w zakresie projektowania i produkcji. Proszę stosować ze zrozumieniem następujące środki zapobiegawcze, pozwalające uniknąć obrażeń ciała i zapobiec uszkodzeniu produktu lub podłączonych do niego urządzeń.

Aby uniknąć potencjalnych zagrożeń, należy używać ten produkt zgodnie z poniższymi przepisami.

**Tylko przeszkolone osoby mogą wykonywać program konserwacji.**

**Unikaj zagrożeń pożarem i obrażeń ciała.**

**Używaj prawidłowego zasilania:** używaj wyłącznie dedykowanego przewodu zasilającego UNI-T, przewidzianego dla danego regionu lub kraju.

**Prawidłowe podłączanie zasilania:** Nie podłączaj zasilania, gdy sonda lub przewód testowy jest podłączony do źródła napięcia.

**Uziemienie produktu:** Ten produkt jest uziemiony przez przewód zasilający. Aby uniknąć porażenia prądem, zaciski uziemiające gniazda sieciowego, muszą być podłączone do ziemi. Upewnij się, że produkt jest odpowiednio uziemiony za nim rozpoczniesz pomiary.

**Prawidłowe podłączenie sondy oscyloskopowej:** Upewnij się, że masa sondy i potencjał masy są prawidłowe. Nie podłączaj przewodu uziemiającego sondy do wysokiego napięcia.

**Sprawdź wszystkie oznaczenia na gniazdach przyrządu:** Aby uniknąć zagrożenia pożarowego i uszkodzenia przyrządu zbyt dużym napięciem, sprawdź wszystkie odnośne oznaczenia na produkcie. Przed doprowadzeniem jakichkolwiek sygnałów wejściowych, aby uzyskać szczegółowe informacje na temat ich dopuszczalnych poziomów, zapoznaj się z instrukcją obsługi produktu.

**Nie otwieraj pokrywy obudowy ani panelu przedniego podczas pracy.**

**Używaj wyłącznie bezpieczników o wartościach znamionowych wymienionych w specyfikacji technicznej.**

**Unikaj narażenia porażenia prądem elektrycznym:** Nie dotykaj odsłoniętych złączy i komponentów po podłączeniu zasilania.

Nie używaj produktu, jeśli podejrzewasz, że jest wadliwy. W takim przypadku skontaktuj się z autoryzowanym serwisem UNI-T w celu sprawdzenia przyrządu. Wszelkie czynności konserwacyjne, regulacyjne lub wymiany części, muszą być wykonywane przez autoryzowany serwis UNI-T.

**Zapewnij odpowiednią wentylację**

**Nie używaj produktu w warunkach nadmiernej wilgotności**

**Nie używaj produktu w środowisku łatwopalnym i wybuchowym**

**Utrzymuj powierzchnię produktu w czystości i suchości**

## Terminy i symbole dotyczące bezpieczeństwa

W niniejszej instrukcji mogą pojawić się następujące terminy:

**Ostrzeżenie:** Warunki i zachowania mogące zagrażać życiu.

**Uwaga:** Warunki i zachowania mogące spowodować uszkodzenie produktu lub urządzeń testowanych.

Na produkcie mogą pojawić się następujące terminy:

**Niebezpieczeństwo:** Wykonanie tego działania, może spowodować natychmiastowe niebezpieczeństwo dla operatora.

**Ostrzeżenie:** Ta operacja może spowodować niebezpieczeństwo dla operatora.

**Uwaga:** Ta operacja może spowodować uszkodzenie produktu i urządzeń podłączonych do produktu.

Na przyrządzie mogą znajdować się następujące symbole:



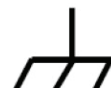
Wysokie napięcie



Uwaga!  
Sprawdź w instrukcji



Zacisk uziemienia ochronnego



Zacisk uziemienia chassis



Zacisk Uziemienia do testowania

## Przedstawienie serii UPO3000E, oscyloskopów z wyświetlaczem ultra fosforowym

**W skład serii wchodzi cztery modele:**

Model	Liczba kanałów	Pasma
UPO3152E	2	150MHz
UPO3252E	2	250MHz
UPO3154E	4	150MHz
UPO3254E	4	250MHz

Oscyloskopy cyfrowe z serii UPO3000E jest oparty na unikalnej technologii Ultra Phosphor firmy UNI-T. Jest to przyrząd wielofunkcyjny, wysokowydajny, łatwy w użyciu, o doskonałych parametrach technicznych. Idealne połączenie wielu funkcji w jednym urządzeniu może pomóc użytkownikom w szybkim przeprowadzaniu skomplikowanych testów. Seria UPO3000E została zaprojektowana w celu zaspokojenie najbardziej wymagających rynków oscyloskopów, w tym komunikacji, półprzewodników, komputerów, obrony lotniczej, oprzyrządowania, elektroniki przemysłowej, elektroniki użytkowej, elektroniki samochodowej, badania i rozwoju, edukacji itp.

### **Główne cechy serii UPO3000E to:**

- Pasma 250 MHz / 150 MHz, modele 2-kanałowe i 4-kanałowe
- Częstotliwość próbkowania w czasie rzeczywistym do 2.5GS / s, pozwala także obserwować szybsze sygnały
- Standardowa głębokość zapisu wynosi 70 Mpts na kanał, co pozwala oscyloskopom na utrzymanie wysokiego poziomu częstotliwość próbkowania w szerszej podstawie czasu, biorąc pod uwagę strukturę i szczegóły kształtu przebiegów
- Częstotliwość przechwytywania przebiegów do 200 000 wfms / s
- Ciągły zapis przebiegów w czasie rzeczywistym i analiza ich do 100,000 przebiegów
- 256 poziomowe wyświetlanie skali szarości
- 8-calowy ekran TFT LCD WVGA (800 \* 480), ultra-panoramyczny, żywe kolory, bardzo wyraźny obraz
- Bogate funkcje wyzwalania, w tym szereg zaawansowanych opcji wyzwalania  
Standardowy interfejs konfiguracji: host USB, urządzenie USB, sieć LAN, VGA oraz Pass/Fail.
- Automatyczny pomiar 34 parametrów przebiegu
- Obsługa pamięci USB i aktualizacji oprogramowania, funkcja kopiowania ekranu jednym kliknięciem
- Prosta i wygodna klawiatura numeryczna
- Urządzenie USB typu plug and play, służące do komunikacji z komputerem

## Spis treści

Przepisy bezpiecznego użytkowania .....	1
Symbole i terminy bezpieczeństwa.....	1
Przedstawienie serii UPO3000E.....	2
Rozdział 1 Opis ogólny przyrządu.....	5
1.1 Ogólne sprawdzenie .....	5
1.2 Przed pierwszym włączeniem .....	5
1.3 Panel przedni.....	6
1.4 Panel tylny.....	7
1.5 Panel operacyjny.....	7
1.6 Interfejs użytkownika.....	10
1.7 Symbole dodatkowe.....	11
Rozdział 2 Ustawienia systemu odchylenia pionowego .....	12
2.1 Otwieranie, aktywacja, zamykanie kanału .....	12
2.2 Sprężenia kanału .....	12
2.3 Limitowanie pasma .....	12
2.4 Czułość w pionie .....	12
2.5 Współczynnik tłumienia sond .....	12
2.6 Odwracanie przebiegu .....	13
2.7 Przesunięcie napięcia DC Bias .....	13
2.8 Wybór jednostki .....	13
Rozdział 3 Ustawienia systemu odchylenia poziomego.....	13
3.1 Podstawa czasu .....	13
3.2 Tryb pracy ROLL .....	14
3.3 Rozszerzone okno.....	14
3.4 Niezależna podstawa czasu .....	14
3.5 Czas smartwy.....	15
Rozdział 4 Ustawienia systemu próbkowania .....	16
4.1 Szybkość próbkowania .....	16
4.2 Tryby akwizycji .....	17
4.3 Głębokość pamięci .....	18
Rozdział 5 Ustawienia systemu wyzwalania .....	18
5.1 Przedstawienie systemu wyzwalania .....	18
5.2 Zbocze wyzwalania .....	19
5.3 Wyzwalanie szerokością impulsu .....	20
5.4 Wyzwalanie sygnałem video .....	20
5.5 Wyzwalanie zboczem .....	21
5.6 Wyzwalanie "karłowate" RUNT.....	22
5.7 Wyzwalanie "okienkowe" .....	23
5.8 Wyzwalanie opóźnione .....	24
5.9 Wyzwalanie przerywane .....	25
5.10 Wyzwalanie kodowane .....	26
5.11 Wyzwalanie "ustaw/ zatrzymaj" .....	27
5.12 Wyzwalanie "na n-tym zboczu" .....	28
5.13 Wyzwalanie wg wzorca kodowanego .....	29
Rozdział 6 Dekodowanie protokołów komunikacyjnych.....	30
6.1 Dekodowanie RS232 .....	30
6.2 Dekodowanie I2C .....	32
6.3 Dekodowanie USB (opcja) .....	33

6.4 Dekodowanie CAN (opcja).....	34
6.5 Dekodowanie SPI .....	36
Rozdział 7 Operacje matematyczne .....	38
7.1 Funkcje matematyczne.....	38
7.2 FFT .....	38
7.3 Operacje logiczne .....	39
7.4 Filtr cyfrowy .....	40
7.5 Operacje zaawansowane .....	41
Rozdział 8 Ustawienia systemu wyświetlania .....	42
8.1 Ustawienia wyświetlania przebiegów .....	42
8.2 Tryb wyświetlania XY .....	42
8.3 Przykłady wyświetlania w trybie XY .....	43
Rozdział 9 Pomiar automatyczny .....	44
9.1 Pomiar parametrów .....	44
9.2 Menu pomiarów automatycznych .....	45
9.3 Pomiar wszystkich parametrów .....	46
9.4 Definiowanie parametrów użytkownika.....	46
Rozdział 10 Pomiar kursorami .....	47
10.1 Pomiar wielkości czasowych .....	47
10.2 Pomiar wielkości napięciowych .....	47
Rozdział 11 Zapis i przywoływanie .....	48
11.1 Ustawienia zapisu i przywoływania .....	48
11.2 Zapis i przywoływanie przebiegów .....	48
11.3 Kopiowanie ekranu .....	49
Rozdział 12 Ustawienia funkcji pomocniczych .....	50
12.1 System ustawień .....	50
12.2 Zapis przebiegów .....	51
12.3 Tryb Pass/Faill (spełnia/nie spełnia) .....	52
12.4 System aktualizacji oprogramowania .....	53
Rozdział 13 Dodatkowe przyciski funkcyjne .....	54
13.1 Przycisk Auto .....	54
13.2 Przycisk RUN/STOP .....	54
13.3 Przycisk CLEAR .....	54
13.4 Przycisk DEFAULT .....	54
Rozdział 14 System pomocy .....	56
14.1 System informacji .....	56
14.2 Rozwiązywanie problemów .....	56
Rozdział 15 Dane techniczne.....	57
Rozdział 16 Wyposażenie.....	66
Dodatek A Wyposażenie standardowe i opcjonalne.....	66
Dodatek B Konserwacja i mycie.....	66
Dodatek C Gwarancja .....	66
Dodatek D Kontakt z nami .....	66

## Rozdział 1 Przed pierwszym uruchomieniem

W tym rozdziale dowiesz się jak należy postępować przy pierwszym uruchomieniu oraz poznasz budowę paneli przyrządu.

### 1.1 Sprawdzenie ogólne

Zalecane czynności przed pierwszym uruchomieniem przyrządu:

#### (1) Sprawdzenie na obecność uszkodzeń transportowych

Jeśli karton lub poduszki ze styropianu zostaną uszkodzone, skontaktuj się bezzwłocznie z dystrybutorem UNI-T.

#### (2) Sprawdzenie wyposażenia

Sprawdź czy wyposażenie podane w dodatku A znajduje się w twoim zestawie. Jeśli jest inaczej skontaktuj się bezzwłocznie z dystrybutorem UNI-T.

#### (3) Sprawdzenie przyrządu

Jeśli instrument wydaje się być uszkodzony, nie działa prawidłowo lub nie przeszedł testu funkcjonalności, proszę skontaktuj się z UNI-T lub lokalnymi dystrybutorem tego produktu.

Jeśli urządzenie zostanie uszkodzone w wyniku transportu, należy zachować opakowanie i powiadomić o wysyłce dystrybutora UNI-T, UNI-T zorganizuje naprawę lub wymianę.

### 1.2 Przed pierwszym włączeniem

Aby stwierdzić poprawność pracy urządzenia, wykonaj czynności:

#### (1) Podłączenie do sieci

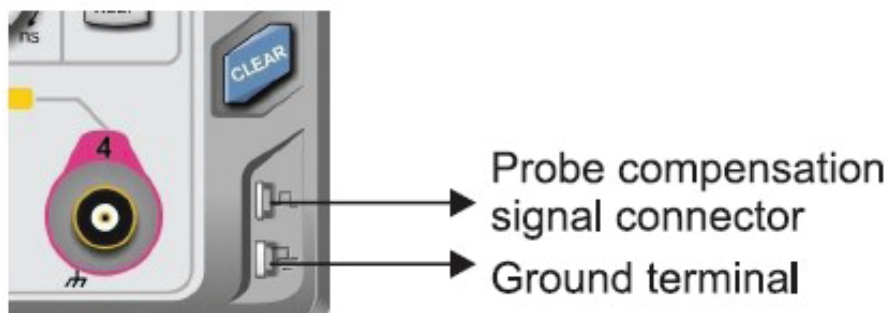
Zakres napięcia zasilania wynosi od 100 V do 240 V AC, zakres częstotliwości wynosi od 45 Hz do 440 Hz. Podłącz oscyloskop do sieci używając przewodu dostarczonego wraz z oscyloskopem. Ustaw włącznik zasilania z tyłu oscyloskopu w pozycji ON. Teraz przycisk włączania z przodu oscyloskopu powinien zaświecić się na zielono.

#### (2) Włączenie urządzenia

Naciśnij przycisk włączania, powinien zmienić kolor na czerwony. Po chwili powinien pojawić się na ekranie interfejs główny.

#### (3) Podłączanie sond pomiarowych

Sondy będące na wyposażeniu przyrządu podłącz do oscyloskopu za pomocą wtyków BNC. Krokodyłki sondy połącz z zaciskami kalibratora w prawym dolnym rogu przyrządu, będącymi źródłem sygnału testującego o przebiegu prostokątnym 1kHz i napięciu 3V p-p.



Rys. 1 Zaciski sygnału kalibratora

#### (4) Sprawdzenie sond pomiarowych

Naciśnij przycisk AUTO, przebieg 3Vp-p 1kHz powinien się pojawić na ekranie. Powtórz tę czynność dla każdego kanału przyrządu. Jeśli przebieg ten nie będzie prostokątny, przeprowadź kalibrację sond.

#### (5) Kompensacja sond pomiarowych

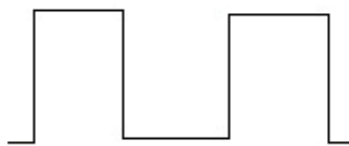
Gdy sonda pomiarowa jest podłączona do dowolnego kanału po raz pierwszy, należy sprawdzić kalibrację wykonując czynności:

1. Ustaw współczynnik tłumienia w menu sondy na 10x i podłącz sondę do CH1. Upewnij się, że złącze sondy jest prawidłowo połączone z oscyloskopem. Połącz główny zacisk sondy i zacisk uziemienia odpowiednio do zacisków kalibratora oscyloskopu. Aktywuj CH1 a następnie naciśnij przycisk

## 2. Obserwuj wyświetlone przebiegi



Przekompensowanie



Prawidłowa kompensacja

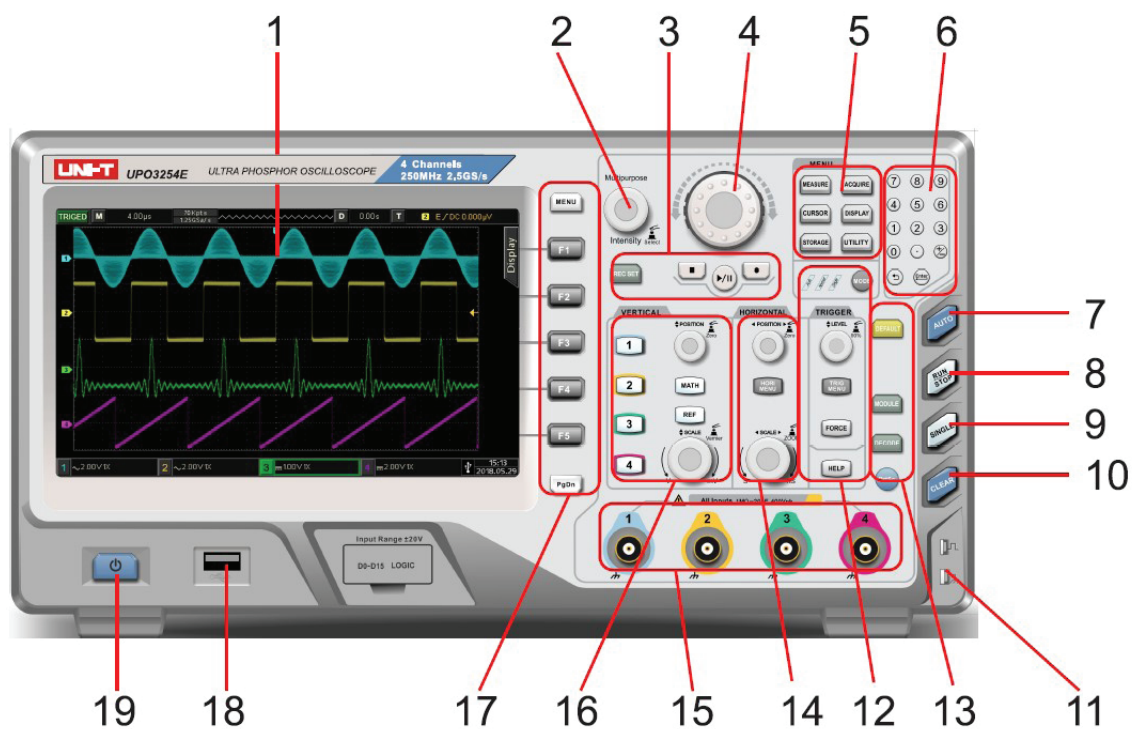


Niedokompensowanie

3. Jeśli wyświetlany przebieg nie przypomina powyższego przebiegu „prawidłowej kompensacji”, przy pomocy niemetalowego śrubokręta reguluj zmienną pojemności sondy, aż wyświetlacz pokaże przebieg „prawidłowej kompensacji”.

**Ostrzeżenie:** Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, podczas pomiaru wysokiego napięcia za pomocą sondy, upewnij się, że izolacja sondy jest w dobrym stanie. Unikaj fizycznego kontaktu z metalową częścią sondy.

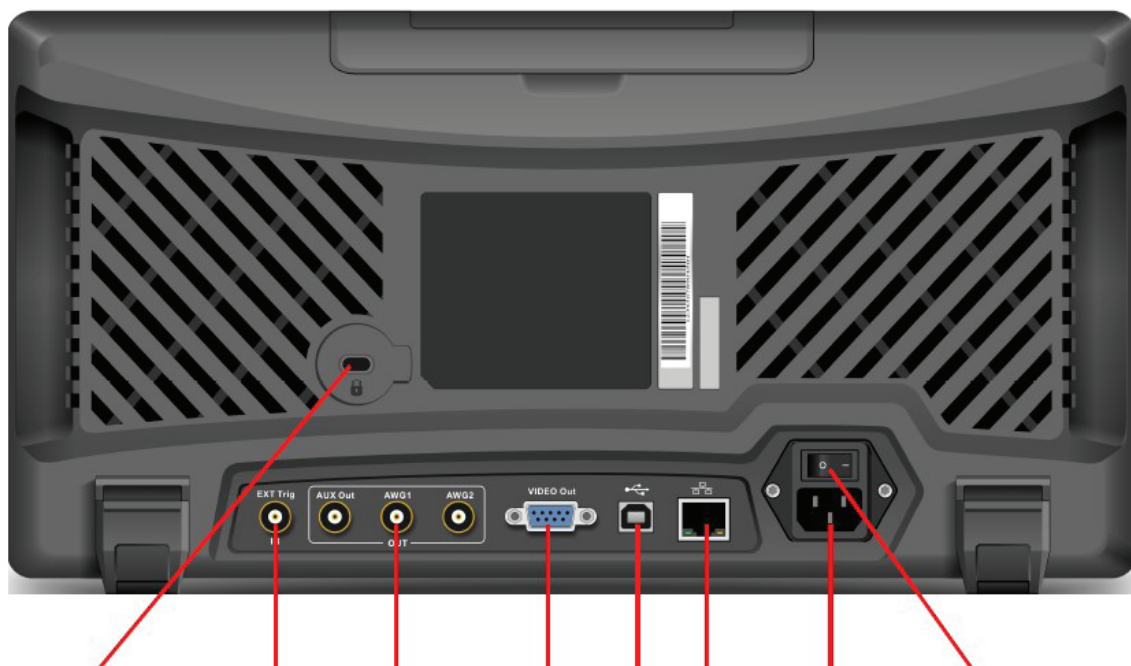
## 1.3 Panel przedni



1	Ekran	11	Zaciski sygnału kompensacyjnego
2	Pokrętko wielofunkcyjne	12	Przycisk ustaiień fabrycznych
3	Zapis przebiegów	13	Blok ustawień wyzwalacza
4	Pokrętko wahadłowe	14	Blok ustawień odchylenia w poziomie
5	Przyciski funkcyjne	15	Analogowe kanały wejściowe
6	Klawiatura numeryczna	16	Blok ustawień odchylenia w pionie
7	Przycisk AUTO	17	Przyciski menu
8	Przycisk RUN/STOP	18	Port USB
9	Przycisk SINGLE	19	Włącznik
10	Przycisk CLEAR		



## 1.4 Panel tylny

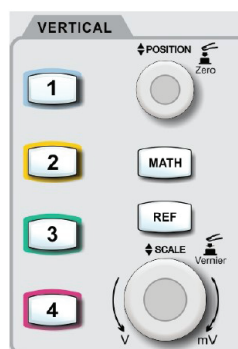


Rys. 1-4 Tylony panel oscyloskopu

1. Gniazdo wejściowe zewnętrznego sygnału wyzwalania EXT Trig
2. Gniazda wyjściowe testu Pass/fail oraz sygnału wyzwalania Trig-out, gniazda wyjściowe AWG1 i AWG2 generowanych przebiegów
3. Gniazdo wyjściowe VIDEO VGA
4. Port USB komunikacji z komputerem
5. Gniazdo LAN do zdalnego sterowania oscyloskopem
6. Gniazdo przewodu zasilającego
7. Wyłącznik główny
8. Zamek: (sprzedawany osobno), aby zablokować oscyloskop w stałej pozycji.

## 1.5 Bloki panelu przedniego

### (1) Blok systemu odchylenia pionowego



1. Przyciski 1, 2, 3, 4: załączanie/wyłączanie kanałów analogowych CH1, CH2, CH3, CH4
2. Przycisk MATH: otwieranie menu operacji matematycznych; dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, FFT, filtrowanie, operacje logiczne i dodatkowe.
3. Przycisk REF: przywoływanie zapisanych wcześniej przebiegów referencyjnych, umożliwiające porównanie ich z bieżącymi.
4. Pokrętło pozycji w pionie POSITION: używane do usytuowania w pionie bieżącego przebiegu. Po naciśnięciu - powrót do pozycji centralnej.
5. Pokrętło wzmocnienia w pionie SCALE: służy do ustawiania potrzebnej wartości skali w pionie stopniowane: 1, 2, 5. Naciskanie pokrętła przełącza pomiędzy regulacją zgrubną i precyzyjną.

## (2) Blok systemu odchylenia poziomego



- Przycisk HORIZ MENU: wyświetlanie okna rozszerzonego, niezależnej podstawy czasu, czasu martwego.
- Pokrętkę pozycji w poziomie POSITION: używane do usytuowania w poziomie bieżącego przebiegu. Po naciśnięciu- powrót do pozycji centralnej.
- Pokrętkę wzmocnienia w poziomie SCALE: służy do ustawiania potrzebnej wartości skali w poziomie, stopniowane: 1, 2, 5. Naciskanie pokrętki przełącza pomiędzy oknem głównym a funkcją okna rozszerzonego.

## (3) Blok systemu wyzwalania



- Przycisk MODE przełącza tryby wyzwalania na: automatyczny, normalny lub pojedynczy
- Pokrętkę poziomu wyzwalania LEVEL: używane do bieżącej regulacji poziomu wyzwalania. Naciśnięcie - powrót do poziomu wyzwalania 50%
- Przycisk TRIG MENU: służy do wyświetlenia menu wyzwalania.
- Przycisk FORCE : służy do wygenerowania pojedynczego wyzwolenia.
- Przycisk HELP: służy do wyświetlenia systemu pomocy.

## (4) Przycisk pomiar automatyczny



Po naciśnięciu tego przycisku, oscyloskop automatycznie nastawi: wzmocnienie w pionie, podstawę czasu, tryb wyzwalania w zależności od podanego sygnału.

Uwaga: W przypadku korzystania z funkcji pomiaru automatycznego, jeżeli mierzonym sygnałem jest sinusoida, częstotliwość musi być nie mniejsza niż 20 Hz i amplituda powinna mieścić się w zakresie od 20mVpp ~ 120Vpp. Jeśli ten parametr nie jest spełniony, przebieg może być nieprawidłowy.

## (5) Przycisk RUN/STOP



Po naciśnięciu tego przycisku, oscyloskop rozpocznie próbkowanie a przycisk podświetli się na zielono. Ponowne naciśnięcie spowoduje zatrzymanie próbkowania a przycisk podświetli się na czerwono.

## (6) Przycisk SINGLE



Po naciśnięciu tego przycisku, oscyloskop dokona pojedynczego wyzwolenia.

## (7) Przycisk CLEAR



Po naciśnięciu tego przycisku, nastąpi wyczyszczenie ekranu. Jeśli oscyloskop znajduje się w trybie pracy RUN, to rozpocznie wyświetlanie nowych przebiegów.

## (8) Przycisk PrtSc



Po naciśnięciu tego przycisku, nastąpi skopiowanie ekranu w formacie BMP do urządzenia USB.

## (9) Pokrętko wielofunkcyjne

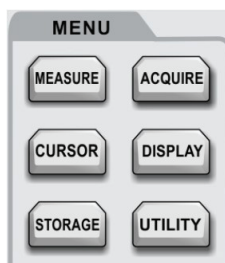


Podczas pracy bez korzystania z menu: obracanie służy do regulacji jasności ekranu. Naciskając przycisk DISPLAY i wybierając opcję jasności przebiegu a następnie obracając pokrętkę, możesz również dokonać regulacji jasności.

Podczas pracy z wykorzystaniem menu: obracając pokrętkę możesz wybrać potrzebne submenu. Zatwierdzenie wyboru poprzez naciśnięcie pokrętki.

**(10) Pokrętko wahadłowe**

W przypadku niektórych parametrów numerycznych, które można ustawić w dużym zakresie, pokrętko zapewnia funkcję szybkiej regulacji. Obróć zgodnie z ruchem wskazówek zegara (lub przeciwnie do ruchu wskazówek zegara), aby zwiększyć (zmniejszyć) wartość. Wewnętrzne pokrętko służy do precyzyjnego dostrojenia, a pokrętko zewnętrzne do regulacji zgrubnej. Na przykład: podczas odtwarzania przebiegu użyj pokrętkła, aby szybko zlokalizować ramki przebiegów, które należy odtworzyć. Podobne parametry obejmują również: czas martwy wyzwalacza, ustawienie szerokości impulsu, czas nachylenia itd.

**(11) Przyciski funkcyjne**

**Przycisk MEASURE:** ustawianie menu; możesz źródło pomiarów ustawić dla wszystkich parametrów lub parametrów użytkownika, wykonywać statystyki pomiarów, wybierać wskaźniki pomiarowe itd. Możesz zdefiniować 34 rodzaje parametrów pomiarowych, które możesz szybko wybrać pokrętkiem wielofunkcyjnym wyświetlić.

**Przycisk ACQUIRE:** ustawia menu próbkowania do wyboru trybu akwizycji oraz głębokości zapisu.

**Przycisk STORAGE:** Interfejs pamięci masowej; możesz wybierać różne typy nastaw pamięci i ustawienia przebiegów, które chcesz zapisać w pamięci przyrządu lub przez urządzenie USB.

**Przycisk CURSOR:** Menu pomiaru kursorami; możesz ręcznie zmierzyć parametry czasowe i napięciowe przebiegu za pomocą kursora.

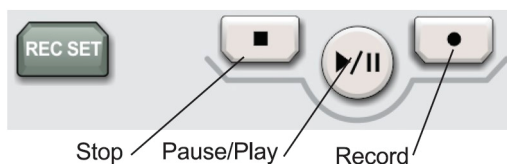
**Przycisk DISPLAY:** Menu ustawienia wyświetlania, takie jak typ wyświetlania, format, czas trwania, jasność siatki i jasność przebiegu, kolor i temperaturę barw wyświetlania.

**Przycisk STORAGE:** Naciśnij ten przycisk, aby przejść do interfejsu pamięci. Mogą być przechowywane: ustawienia oraz przebiegi. Możesz przechowywać w oscyloskopie lub zewnętrznym urządzeniu pamięci USB.

**Przycisk UTILITY:** Menu narzędziowe; możesz wybierać pomiędzy niektórymi rzadziej używanymi ustawieniami, takimi jak auto kalibracja, informacje o systemie, język, menu wyświetlania, zapis przebiegów, test "pass", wyjście fali prostokątnej, miernik częstotliwości, aktualizacja systemu, jasność podświetlenia, sygnał wyjściowy itp.

**(12) Klawiatura numeryczna**

Niektóre parametry numeryczne, które ustawiane są w dużym zakresie, można bezpośrednio wprowadzić z klawiatury.

**(13) Rejestrowanie przebiegów**

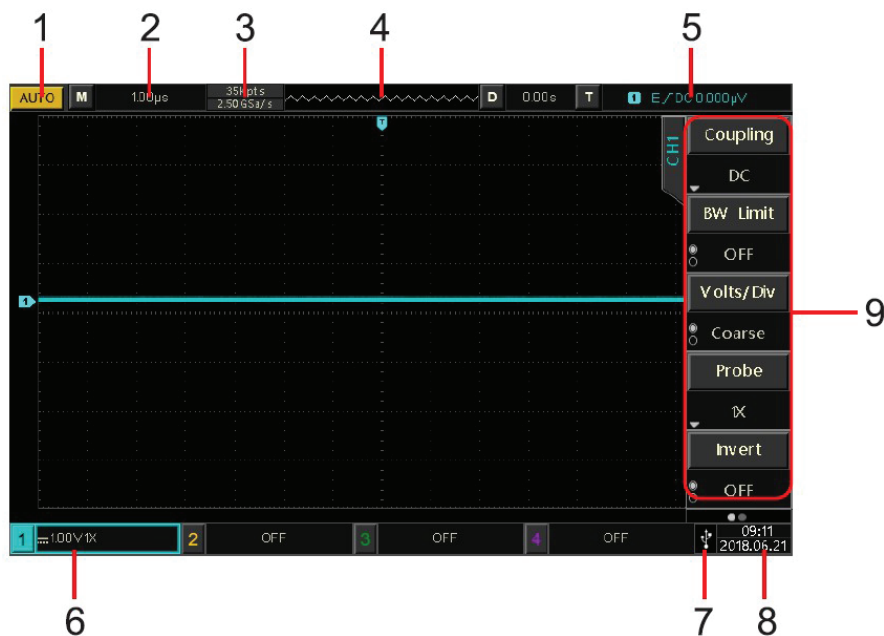
**Przycisk REC SET:** menu ustawień zapisu przebiegów służące do ustawień i obsługi. Ustawić lub wyświetlić można interwał zapisu, kadr końcowy, opóźnienie odtwarzania, i maksymalną liczbę kadrów.

**Stop:** naciśnij ten przycisk, aby zatrzymać zapisywanie lub odtwarzanie przebiegów.

**Play / Pause:** w stanie zatrzymania lub pauzy naciśnij ten przycisk, aby odtworzyć przebieg, naciśnij ponownie, aby wstrzymać odtwarzanie.

**Record:** naciśnij ten przycisk, aby rozpocząć rejestrowanie przebiegu.

## 1.6 Interfejs użytkownika



Rys. 1-5 Wygląd interfejsu użytkownika

1. Identyfikacja statusu wyzwalacza: zawiera: TRIGED (uruchomiony), AUTO (automatyczny), READY (gotowy), STOP (zatrzymany) i ROLL ("przewijany").
2. Skala (podstawa czasu): wskazuje czas reprezentowany przez jeden przebieg prostokątny, który można regulować za pomocą pokrętła skali poziomej SCALE.
3. Tryb próbkowania / głębokości pamięci: wskazuje bieżącą częstotliwość próbkowania i głębokość przechowywania.
4. Przemieszczenie w poziomie: pokazuje przeszczenie poziome, które można regulować, obracając pokrętło pozycji w poziomie POSITION. Po naciśnięciu pokrętła następuje powrót do pozycji "0".
5. Status wyzwalania: Wyświetla: źródło wyzwalania, typ, zbocze, sprzężenie, poziom itp.
  - a) Źródło wyzwalania: może przyjmować siedem stanów: CH1 ~ CH4, AC Line, EXT i EXT / 5. CH1 ~ CH4, każdy w innym kolorze.
  - b) Typ wyzwalania: typami są zbocze, szerokość impulsu, wideo, nachylenie i wyzwalanie zaawansowane.
  - c) Nachylenie zbocza wyzwalania: typy rosnące, opadające i rosnąco / opadające.
  - d) Sprzężenie sygnału wyzwalającego: Typy to DC, AC, wielka częstotliwość, mała częstotliwość i szum.
  - e) Poziom wyzwalania: wskazuje aktualną wartość poziomu wyzwalania, można go regulować za pomocą pokrętła poziomu wyzwalania LEVEL.
6. Status odchylania pionowego dla CH1: wyświetla stan aktywacji CH1, typ sprzężenia, limit szerokości pasma, pozycje w pionie i współczynnik tłumienia sondy.
  - a) Stan aktywacji kanału **1** **100V/div** gdy kolor tła jest spójny z kolorem kanału, kanał jest aktywny. Naciśnij przycisk CH1 ~ CH4, aby otworzyć / zamknąć odpowiedni kanał.
  - b) Sprzężenie kanałów: obejmuje rodzaje DC, AC i uziemienie.
  - c) Ograniczenie szerokości pasma: gdy funkcja ograniczenia szerokości pasma jest włączona, pojawi się ikona BW.
  - d) Pozycja w pionie: po aktywacji CH1 położenie w pionie można regulować za pomocą pokrętła skali pionowej SCALE.
  - e) Współczynnik tłumienia sondy: wyświetla nastawiony współczynnik tłumienia sondy dla danego kanału np. CH1: 0,001X, 0,01X, 0,1X, 1X, 10X, 100X, 1000X.
7. Identyfikacja urządzenia USB: ta ikona będzie wyświetlana, gdy podłączone jest urządzenie pamięci USB.
8. Bieżąca data i czas.
9. Menu operacyjne: wyświetla bieżące menu operacyjne. Użyj klawiszy F1 ~ F5, aby poruszać się po zawartości menu.
10. Kanały analogowe: wyświetlane są przebiegi CH1 ~ CH4 z pasującymi znacznikami i kolorami przebiegów.

## 1.7 Symbole specjalne



### Przykładowe menu:



: wskazuje na istnienie następnego menu.



: wskazuje na istnienie menu rozwijanego.



: wskazuje na istnienie dwóch opcji menu.



: wskazuje na możliwość użycia pokrętła wielofunkcyjnego.



: Liczba okręgów wskazuje całkowitą liczbę stron menu.

W przypadku dwóch lub więcej stron będą wyświetlane małe kółka. Naciśnij przycisk, aby przewijać.

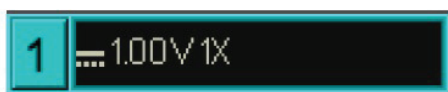
## Rozdział 2 Nastawy systemu odchylenia pionowego

UPO3000E zapewnia 4 lub 2 analogowe kanały wejściowe. 4 kanały analogowe to CH1 ~ CH4, a 2 analogowe kanały to CH1 i CH2. Pionowe ustawienia systemu dla wszystkich kanałów są takie same.

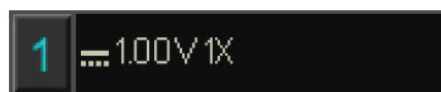
### 2.1 Otwórz /aktywuj/zamknij kanał analogowy

CH1 ~ CH4 zawiera 3 stany: otwórz, aktywuj i zamknij.

- Otwórz: pozwala na wyświetlenie odpowiedniego przebiegu kanału na ekranie.
- Aktywuj: aktywować można tylko kanał otwarty. W stanie aktywnym menu odchylenia pionowego, pokręta (POSITION, SCALA) służą do zmiany ustawienia kanału aktywowanego. Dowolny z kanałów, które został otwarty, ale nie został aktywowany, może być aktywowany za pomocą korespondujących klawiszy kanału.
- Zamknij: na wyświetlaczu nie pojawi się przebieg.



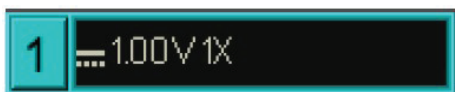
Activated state



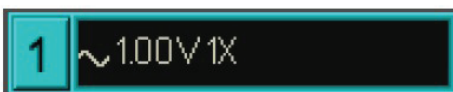
Open but not activated

### 2.2 Sposób sprzężenia kanału

Używając CH1 jako przykładu; gdy sygnał jest podłączony do aktywowanego CH1, naciśnij przycisk F1 i wybierz sprzężenie kanału za pomocą pokręta wielofunkcyjnego. Możesz także to zrobić, naciskając kilka razy przycisk F1. Naciśnij pokrętko wielofunkcyjne, aby potwierdzić wybór.



Prąd stały



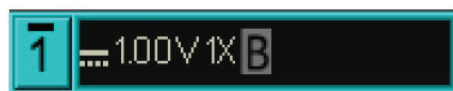
Prąd zmienny



Uziemienie

### 2.3 Ograniczenie pasma

Gdy ograniczenie pasma jest załączone, przepustowość oscyloskopu jest ograniczona do około 20 MHz a sygnały powyżej 20 MHz są tłumione. Ograniczenie pasma jest stosowane w celu zmniejszenia wpływu szumu o wysokiej częstotliwości w sygnale, na oglądany przebieg. Kiedy funkcja ograniczenia pasma jest włączona, na ekranie pojawi się znak "B" pokazany poniżej:



Znak B

### 2.4 Czulość odchylenia pionowego

Czulość odchylenia pionowego można regulować zgrubnie i dokładnie.

W ustawieniu zgrubnym zakres czulości wynosi od 1mV / dz ~ 20V / dz i jest stopniowany skokowo 1 - 2 - 5 .

Na przykład: 10 mV -> 20 mV -> 50 mV -> 100 mV.

Regulacja precyzyjna odbywa się w krokach co 1% aktualnej wartości amplitudy.

Na przykład: 10,00mV—> 10,10mV—> 10,20mV—> 10,30mV.


Uwaga: div oznacza kwadrat obszaru wyświetlania, a jeden div reprezentuje jedną działkę.

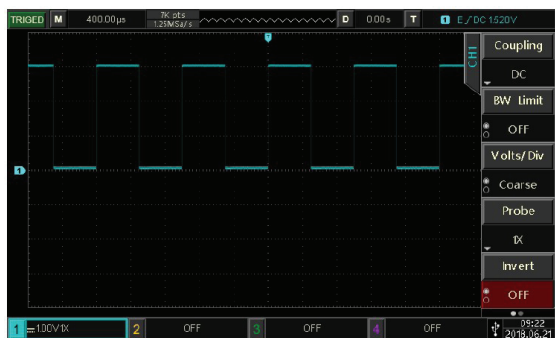
### 2.5 Sonda

Współczynnik tłumienia sondy, należy ustawić w kanale menu operacyjnego. Jeśli współczynnik tłumienia sondy wynosi 10: 1, wówczas współczynnik sondy w menu operacyjnym należy ustawić na 10X, zapewni to poprawne odczyty parametrów napięciowych przebiegów.

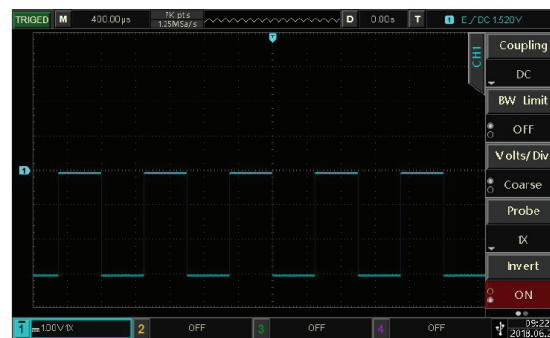
Współczynniki można ustawić przyciskiem F1 na: 0,001X, 0,01X, 0,1X, 1X, 10X, 100X i 1000X.

## 2.6 Invert (odwrócona faza)

Gdy funkcja fazy odwróconej jest włączona, przebieg odwraca się o 180 stopni przyciskiem F1, na ekranie w lewym dolnym rogu pojawi się odpowiedni znak .



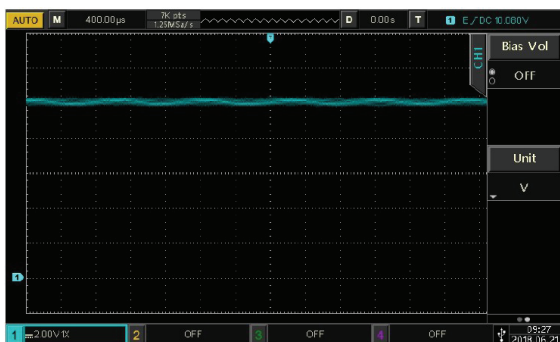
Invert wyłączone



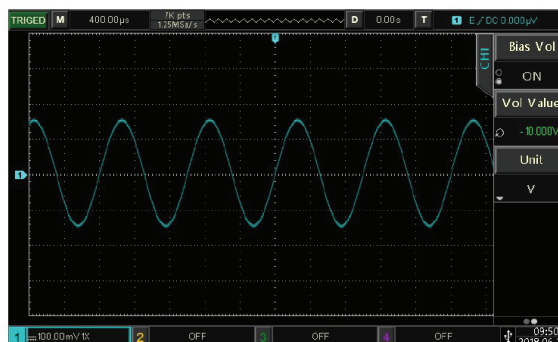
Invert włączone

## 2.7 Napięcie polaryzacji Bias

Gdy amplituda składowej stałej w sygnale jest stosunkowo duża, obserwacja przebiegu może być utrudniona. Korzystanie z funkcji Bias i superpozycja napięcia polaryzacji -10 V, może wyeliminować składową DC przebiegu, dzięki czemu sygnał AC będzie można wyraźniej zaobserwować. Naciskaj przyciski F1>PgDn>Bias i pokrętkiem wielofunkcyjnym nastaw napięcie -10V. Patrz rys 2-3 i 2-4.



Funkcja Bias wyłączona



Funkcja Bias włączona

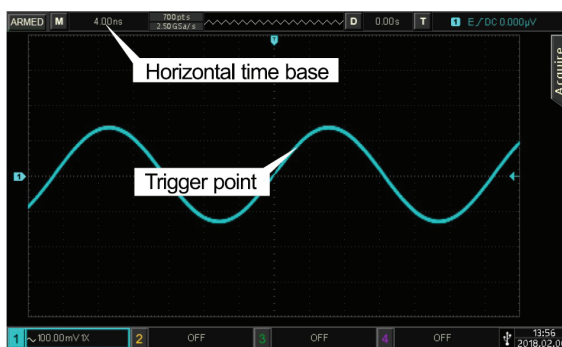
## 2.8 Jednostka

Wybierz jednostkę amplitudy dla bieżącego kanału. Naciśnij przyciski F1>PgDn> Unit i za pomocą pokrętki wielofunkcyjnej, wybierz jednostkę „V”, „A”, „W” lub „U”, domyślną jednostką jest V. Użytkownik może również przełączać jednostki kanału, naciskając przycisk F1 urządzenia, a następnie zatwierdzić wybór naciskając pokrętkę wielofunkcyjną, odpowiednia jednostka pojawi się na pasku stanu kanału.

## Rozdział 3 Nastawy systemu odchylenia poziomego

### 3.1 Podstawa czasu

Skala pozioma, zwana także poziomą podstawą czasu, jest wartością czasową reprezentowaną przez skalę w kierunku poziomym, wyrażaną w s / div (sekunda/działka). Za pomocą pokrętki SCALE w bloku sterowania odchylenia poziomego, użytkownik może regulować podstawę czasu w krokach 1-2-4, tj. 2ns / div, 4ns / div, 10ns / div, 20ns / div ..... 40s / dz. Obróć w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, aby zmniejszyć skalę, a następnie w lewo, aby zwiększyć skalę, informacje o skali (jak pokazano niżej) znajdują się w lewym górnym rogu ekranu.

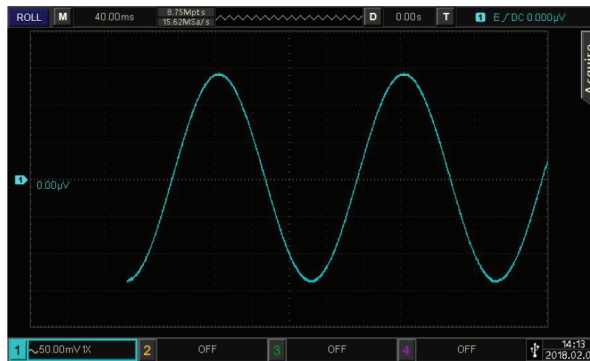


Podczas zmiany poziomej podstawy czasu przebieg będzie się rozszerzał lub zwężał zgodnie z pozycją punktu wyzwalającego.

Uwaga: w poziomej podstawie czasu nie ma 100ns / div, zmieniono ją na 80ns / div.13

### 3.2 Tryb ROLL

Gdy tryb wyzwalania jest automatyczny, ustaw pokrętko SCALE w bloku odchylenia poziomego, aby zmienić skalę poziomą na wolniejszą niż 40ms / div, oscyloskop będzie w trybie ROLL i będzie stale wykreślał napięciowy wykres trendów przebiegu na ekranie. Najpierw pojawia się pierwszy przebieg po prawej stronie ekranu, a następnie stopniowo będzie się przesuwać się w lewo, jak pokazano poniżej:

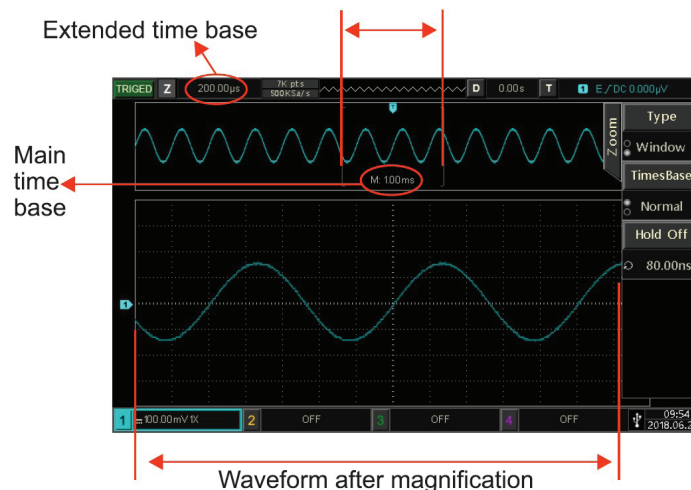


Użyj trybu powolnego przemieszczania, aby obserwować sygnał małej częstotliwości, zalecane jest tu ustawienie typu „sprężenia kanału” na „DC”.

Uwaga: „Przemieszczenie w poziomie”, „okno rozszerzone”, „dekodowanie protokołu”, „test Pass/fail”, „pomiar parametrów”, „zapis przebiegów”, „jasność wyświetlania” oraz „niezależna podstawa czasu”, nie są dostępne w trybie ROLL.

### 3.3 Rozszerzone okno

Rozszerzonego okna można użyć do powiększenia przebiegu w poziomie w celu zobaczenia szczegółów przebiegu. Naciśnij przycisk HORI MENU w bloku sterowania poziomego, a następnie naciśnij przycisk Type, aby włączyć okno rozszerzone. Lub naciśnij pokrętko SCALE w bloku sterowania poziomego, aby bezpośrednio wejść do rozszerzonego okna, ekran zostanie podzielony na dwa obszary wyświetlania, jak pokazano poniżej:



#### Przebieg przed powiększeniem:

W górnej części ekranu wyświetlany jest oryginalny przebieg, którym może być przesuwany w lewo i prawo, przez obracanie pokrętki POSITION lub powiększany w innym miejscu ekranu, przez obracanie pokrętki SCALE.

#### Przebieg po powiększeniu:

Dolna część ekranu wyświetla przebieg rozciągnięty w poziomie, rozszerzone okno zwiększa rozdzielczość względem głównej podstawy czasu.

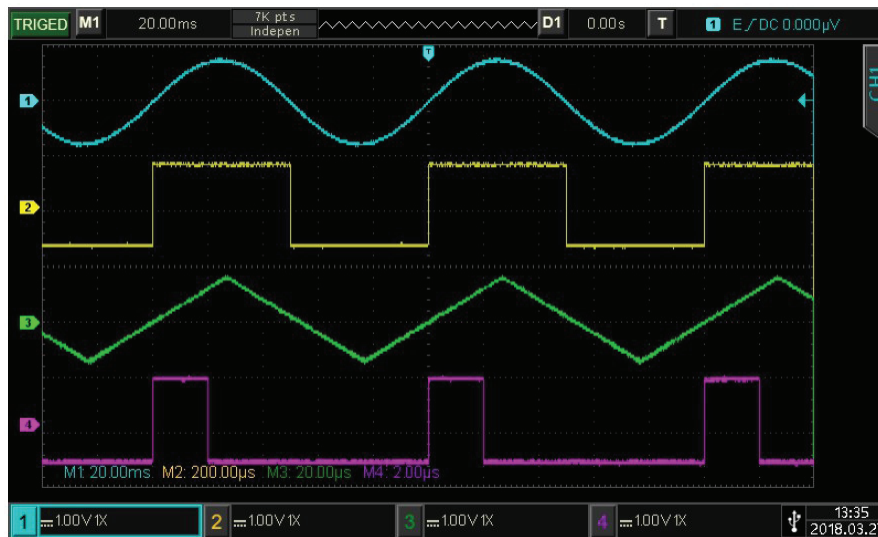
**Uwaga:** Funkcja rozszerzonego okna jest dostępna, gdy pozioma podstawa czasu jest w zakresie 20ms /div-4us/div.

### 3.4 Niezależna podstawa czasu

Dzięki niezależnej podstawie czasu, kanały CH1-CH4 można ustawić każdy, na inną podstawę czasu, pozwala to użytkownikowi obserwować sygnały o różnych częstotliwościach w wielu kanałach jednocześnie. Naciśnij przycisk HORI MENU i dokonaj ustawienia niezależnej podstawy czasu.

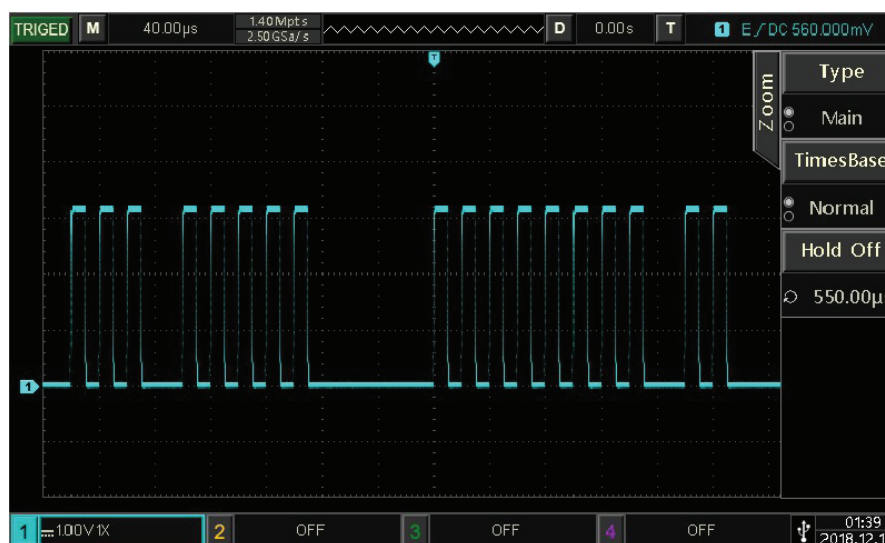


Jak pokazano poniżej, kanał CH 1 przedstawia falę sinusoidalną 1 0 Hz, kanał CH2 przedstawia falą prostokątną 1 kHz, kanał CH3 to fala trójkątna 1 0kHz, kanał CH4 to fala impulsowa 1 00kHz. Korzystając z niezależnej podstawy czasu, można zaobserwować sygnały o różnej częstotliwości wyraźnie w tym samym czasie. Naciśnij przycisk CH1, aby aktywować CH1, a następnie za pomocą pokręta (w poziomie) SCALE, możesz zmienić podstawę czasu dla CH1. Metoda regulacji dla innych kanałów jest podobna.



### 3.5 Czas martwy (Hold-off)

Zatrzymanie wyzwalania może pomóc obserwować złożone przebiegi (takie jak ciąg impulsów) Czas wstrzymania, to czas oczekiwania oscyloskopu na ponowne włączenie systemu wyzwalającego. Podczas okresu wstrzymania oscyloskop nie uruchomi się aż do końca czasu oczekiwania. Na przykład dla ciągu impulsów, który jest wymagany do uruchomienia pierwszego impulsu, czas martwy można ustawić równy szerokości impulsu. Naciśnij przycisk HORIZ MENU w bloku sterowania poziomego, a następnie obracaj pokrętkę wielofunkcyjną (użyj pokrętkę lub klawiaturę numeryczną) w celu ustawiania czasu Hold-off. Wprowadź złożony przebieg do CH1 i wyreguluj czas martwy tak aby, przebieg mógł być wyzwalany stopniowo, jak pokazano poniżej:



## Rozdział 4 Ustawienia systemu próbkowania

Próbkowanie polega na pobieraniu wejściowego sygnału analogowego i przekształceniu go w dyskretne punkty za pomocą przetwornika analogowo-cyfrowego (ADC).

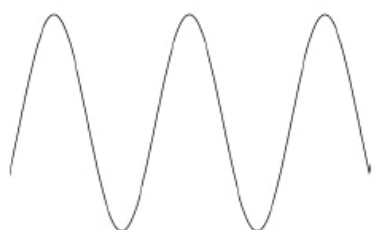
Naciśnij przycisk ACQUIRE, aby przejść do menu próbkowania.

Funkcja	Opcje	Objaśnienia
Tryb akwizycji	Normal	Próbkowanie normalne
	Peak	Próbkowanie w trybie detekcji wartości szczytowej
	High Res	Próbkowanie w trybie wysokiej rozdzielczości
	Envelope	Próbkowanie w trybie obwiedni
	Average	Próbkowanie z uśrednianiem
Average	2~8192	W trybie próbkowania z uśrednianiem, użyj pokrętki wielofunkcyjnej, aby ustawić liczbę uśrednień, liczba ta może być w zakresie 2 do n-tej, gdzie n wynosi 1 ~ 13
Mem Depth	Auto	Automatyczna głębokość przechowywania
	7k	Ustaw głębokość przechowywania na 7kpts
	70k	Ustaw głębokość przechowywania na 70kpts
	700k	Ustaw głębokość przechowywania na 700kpts
	7M	Ustaw głębokość przechowywania na 7Mpts
	70M	Ustaw głębokość przechowywania na 70Mpts

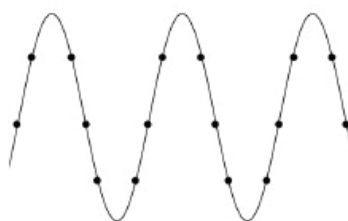
### 4.1 Częstotliwość próbkowania

#### (1) Próbkowanie i częstotliwość próbkowania

Po próbkowaniu sygnału analogowego, próbka jest następnie przekształcana w dane cyfrowe. Dane cyfrowe są gromadzone jako rejestrowany przebieg, a następnie zapisane i przechowywane w pamięci.



Sygnał analogowy

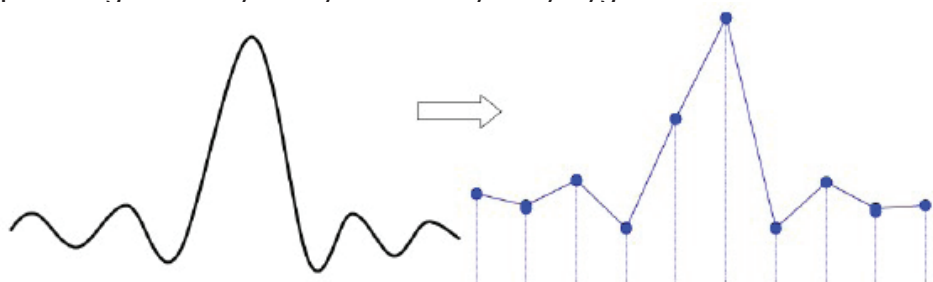


Punkty próbkowania

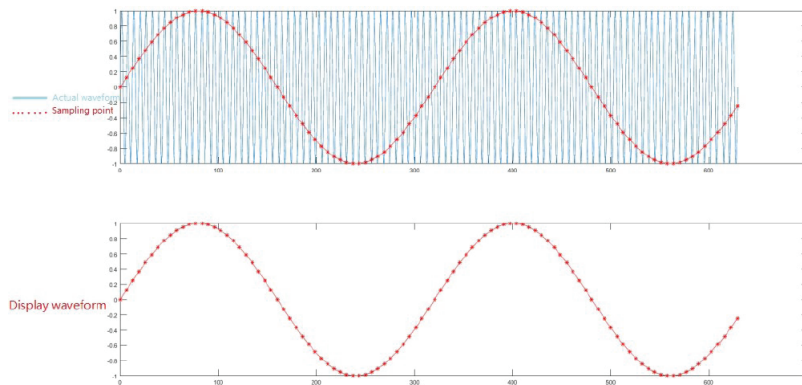
Częstotliwość próbkowania odnosi się do odstępu czasu między dwoma punktami próbkowania. Maksymalna częstotliwość próbkowania dla oscyloskopów serii UPO3000E wynosi 2.5 GS / s. Na częstotliwość próbkowania będzie miała wpływ podstawa czasu i zmiana głębokości przechowywania. Częstotliwość próbkowania jest wyświetlana w czasie rzeczywistym u góry ekranu na pasku stanu. Pokrętło SCALE (dla odchylenia poziomego) umożliwi dostosowanie podstawy czasu lub modyfikację głębokości pamięci.

#### (2) Efekty próbkowania o niskiej częstotliwości

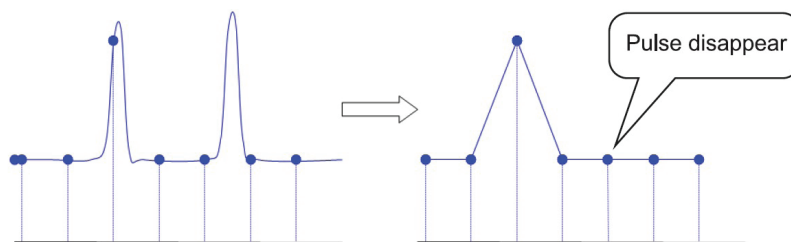
1) Zniekształcenie przebiegu: dla niskiej częstotliwości próbkowania, może brakować szczegółów przebiegu, czyli przebieg może być inny niż rzeczywisty sygnał.



2) Aliasing (błędna identyfikacja częstotliwości sygnału, wprowadzająca zniekształcenie lub błąd): Gdy częstotliwość próbkowania jest 2 razy niższa niż rzeczywista częstotliwość sygnału (częstotliwość Nyquista), częstotliwość zrekonstruowanego sygnału będzie mniejsza niż rzeczywista częstotliwość sygnału.



3) Leakage (utrata fragmentów przebiegów): Z powodu zbyt niskiej częstotliwości próbkowania, zrekonstruowany przebieg może nie odzwierciedlać faktycznego sygnału.



#### 4.2 Tryb akwizycji

Aby uzyskać przebieg z punktów próbkowania, naciśnij przycisk ACQUIRE, a następnie przycisk F1, aby wybrać metodę akwizycji.

##### (1) Próbkowanie normalne (Sample)

W tym trybie akwizycji sygnał jest próbkowany i odtwarzany w równych odstępach czasu. Dla większości przebiegów, użycie tego trybu daje najlepszy efekt.

##### (2) Próbkowanie szczytowe (Peak)

W tym trybie akwizycji maksymalne i minimalne wartości sygnału wejściowego znajdują się w każdym interwale próbkowania, a przebieg jest wyświetlany przy użyciu tych wartości. W ten sposób oscyloskop może wyświetlać wąskie impulsy. Czasami wąski impuls może zostać pominięty w trybie normalnym. W tym jednak trybie wpływ szumów może być zwiększony.

##### (3) Wysoka rozdzielczość (High Res)

W tym trybie akwizycji oscyloskop może redukować losowy szum z sygnału wejściowego i generować płynniejszą pracę.

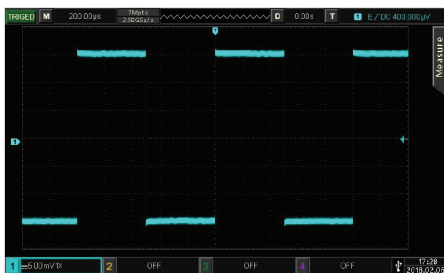
##### (4) Tryb obwiedni (Envelope)

Pobiera wiele przebiegów oraz oblicza i wyświetla maksimum oraz minimalne wartości dla wszystkich punktów próbkowania, które są jednocześnie do punktów wyzwalania. Ogólnie tryb obwiedni wykorzystuje wykrywanie pików, dla każdej indywidualnej akwizycji.

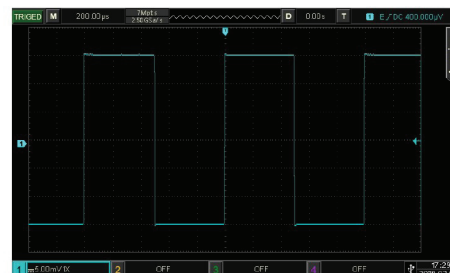
##### (5) Uśrednianie (Average)

W tym trybie akwizycji oscyloskop uzyskuje kilka przebiegów, znajduje średnią i wyświetla wynik końcowy w postaci przebiegu. Ta metoda może zmniejszyć wpływ przypadkowego szumu.

Zmiana ustawień trybu akwizycji powoduje zmianę wyświetlanego przebiegu. Poniżej dla porównania przedstawiono przykłady wyświetlania przebiegu bez uśredniania, oraz z uśrednianiem 32 razy.



Przebieg bez uśredniania



Przebieg z uśrednianiem X32

Uwaga: Średnia i wysoka rozdzielczość wymaga różnych metod uśredniania. Pierwsza metoda to uśrednianie próbkowania wielokrotnego, druga to uśrednianie pojedynczego próbkowania.

### **4.3 Głębokość przechowywania (Mem Depth)**

Głębokość zapisu to liczba przebiegów, które można zapisać w oscyloskopie podczas akwizycji. Odzwierciedla ona pojemność pamięci podczas akwizycji.

Głębokość pamięci, częstotliwość próbkowania i długość fali powinny spełniać następujący warunek: głębokość pamięci = częstotliwość próbkowania x podstawa czasu x pozioma liczba działek.

Standardowo oscyloskopy serii UPO3000E posiadają 70 Mpts głębokości przechowywania (na kanał). Naciśnij przycisk ACQUIRE aby wybrać tryb automatyczny. Użytkownicy mogą ustawić własną głębokość przechowywania jako automatyczną, 7 k, 70 k, 700k, 7M, 70M.

## **Rozdział 5 Ustawienia systemu wyzwalania**

Wyzwalacz określa, kiedy oscyloskop zaczyna zbierać dane i wyświetlać przebieg. Gdy wyzwalanie jest prawidłowo ustawione, można przekształcać niestabilne sygnały w jednoznaczne przebiegi. Na początku akwizycji danych oscyloskop zbiera wystarczającą ilość danych, aby skomponować przebieg, zaczynając od lewej strony punktu wyzwalającego i kontynuuje aż do momentu gdy warunek wyzwalania jest spełniony.

W tym rozdziale jako przykład posłuży oscyloskop UPO3XX4.

### **5. 1 Objaśnienie pracy systemu wyzwalania**

#### **(1) Źródło wyzwalania**

Sygnal do generowania wyzwolenia. Sygnal wyzwalający można uzyskać z różnych źródeł, takich jak: kanały wejściowe (CH1, CH2, CH3, CH4), wyzwalacze zewnętrzne (EXT, EXT / 5), linia AC itp.

- Kanał wejściowy: Wybierz dowolne gniazdo wejściowe sygnału analogowego CH1 ~ CH4 na przednim panelu oscyloskopu jako źródło sygnału wyzwalającego.
- Zewnętrzny wyzwalacz: wybierz gniazdo wejściowe Trig EXT z tyłu oscyloskopu. Na przykład zewnętrzny sygnał zegarowy może być jako źródło wyzwalania. Zakres sygnału zewnętrznego EXT można ustawić w granicach  $-1,8\text{ V} \sim +1,8\text{ V}$ . Sygnal wyzwalający EXT / 5 dzieli rzeczywisty sygnał przez 5, więc poziom wyzwalania można być większy i wynosić  $-9\text{ V} \sim +9\text{ V}$ .
- Linia prądu przemiennego może stanowić źródło sygnału wyzwalania. Sygnal AC używany jest do obserwowania zależności między sygnałami mocy, w urządzeniach takich jak np. sprzęt oświetleniowy czy sprzęt zasilający.

#### **(2) Tryby wyzwalania**

Tryb wyzwalania określa zachowanie przebiegu podczas zdarzenia wyzwalającego. Ten oscyloskop zapewnia trzy rodzaje trybów wyzwalania: automatyczny, normalny i wyzwolenie pojedyncze. Naciśnij przycisk MODE w bloku wyzwalania, aby przełączać pomiędzy trybami wyzwalania.

- Automatyczne wyzwalanie: System automatycznie uruchamia się i wyświetla dane. Kiedy sygnał wyzwalający jest generowany, oscyloskop automatycznie przełącza się na skanowanie i synchronizację sygnału.  
Uwaga: Ten tryb umożliwia obserwację przebiegu przy podstawie czasu 50 ms / dz lub wolniejszej, bez wyzwalania w trybie ROLL.
- Wyzwalanie normalne: oscyloskop może gromadzić dane tylko wtedy, gdy spełniony jest warunek wyzwalania. Kiedy warunek wyzwalania nie jest jeszcze spełniony, oscyloskop będzie czekał na sygnał.
- Wyzwolenie pojedyncze: naciśnij przycisk SINGLE, oscyloskop będzie czekał na sygnał wyzwalający. Kiedy przyrząd wykryje sygnał wyzwalający, przebieg jest próbkowany i wyświetlany a następnie przechodzi w stan STOP. Naciskaj przycisk SINGLE na przednim panelu oscyloskopu, aby szybko przejść do trybu pojedynczego wyzwolenia.

### (3) Rodzaj sprzężenia sygnału wyzwalającego

Rodzaj sprzężenia sygnału wyzwalającego determinuje, która część sygnału zostanie przesłana do obwodu wyzwalającego. Dostępne typy sprzężenia to: DC, AC, mała częstotliwość, wielka częstotliwość oraz redukcja szumu.

- DC: Przenoszony jest cały sygnał.
- AC: Blokowane są komponenty DC i tłumione komponenty sygnału poniżej 10 Hz.
- Tłumienie wielkich częstotliwości: tłumione są składowe częstotliwości powyżej 80 kHz.
- Tłumienie małej częstotliwości: blokowane są komponenty DC oraz tłumione komponenty częstotliwości poniżej 8kHz.
- Tłumienie sygnałów szumowych: tłumione są sygnały typu szumy wielkiej częstotliwości w sygnale, co zmniejsza prawdopodobieństwo wystąpienia błędu.

### (4) Czułość wyzwalania

To minimalny sygnał wymagany do wygenerowania prawidłowego sygnału wyzwalającego. Na przykład, zwykle czułość wyzwalania dla kanału wejściowego (CH1 ~ CH4) wynosi 1działka, co oznacza, że poziom sygnału wejściowego powinien wynosić co najmniej 1działka.

### (5) Przed wyzwolenie/wyzwalanie opóźnione

Dane zbierane przed / po wyzwoleniu.


Pozycja wyzwalania jest zwykle ustawiana na poziomie ekranu co pozwala zaobserwować 7 działek siatki tzw. przed wyzwolenia i wyzwolenia opóźnionego. Aby zaobserwować więcej informacji przed wyzwoleniem, trzeba dokonać przesunięcia przebiegu w poziomie pokrętłem pozycji. Przechwytywanie zakłóceń, ich obserwacja i analiza danych przed wyzwoleniem, pozwala znaleźć przyczynę np. niestabilności przebiegu.

### (6) Pojedyncze wyzwolenie

Naciśnij przycisk FORCE, aby wygenerować sygnał wymuszonego wyzwolenia.

Jeśli przebieg nie jest wyświetlany w trybie wyzwalania normalnego lub pojedynczego, naciśnij przycisk FORCE, aby zebrać sygnał poziomu podstawowego i zapewnić normalne akwizycję danych.

## 5.2 Wyzwalanie zboczem

Wyzwalanie zboczem może być realizowane przez zbocze narastające lub opadające sygnału. Naciśnij przycisk TRIG MENU>Type , aby wejść do menu wyzwalania. Naciskaj przycisk F1, aby wybrać typ wyzwalania lub wybierz typ wyzwalania pokrętłem wielofunkcyjnym. Informacja o statusie wyzwalania  jest wyświetlana w prawym górnym rogu ekranu.

### Menu wyzwalania zboczem

**Źródło:** Naciśnij przycisk SOURCE, aby wybrać źródło wyzwalania CH1, CH2, CH3, CH4, linia AC, EXT i EXT / 5. Wybrane źródło zostanie wyświetlone w prawym górnym rogu ekranu.

Uwaga: Wybieranie kanału tylko z doprowadzonymi sygnałami jako źródło wyzwalania, może zapewnić stabilne wyzwolenie.

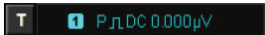
**Typ zbrocza:** Naciśnij przycisk Slope, aby wybrać zbocze, na którym zostanie wyzwolony sygnał wejściowy, użytkownik może wybrać zbocze narastające, zbocze opadające i dowolne zbocze. Typ wybranego zbrocza zostanie wyświetlony w prawym górnym rogu ekranu.

(1) Zbocze narastające (Rise): wyzwala na zboczu narastającym sygnału.

(2) Opadające zbocze (Fall): wyzwala na opadającym zboczu sygnału.

(3) Dowolne zbocze (Rise&Fall): wyzwala na zboczu narastającym i opadającym sygnału.

### 5.3 Wyzwalanie szerokością impulsu

W tym trybie wyzwalania szerokość impulsu jest sygnałem wyzwalającym. Naciśnij przycisk TRIG MENU aby otworzyć menu wyzwalania. Naciskaj przycisk F1 aby wybrać "typ" a następnie pokrętkiem wielofunkcyjnym wybierz Pulse (szerokość impulsu). Tym razem informacja o ustawieniu wyzwalacza  jest wyświetlana w w prawym górnym rogu ekranu, typem wyzwalania jest szerokość impulsu, wyzwalaczem źródłem jest CH 1, a poziom wyzwalania to 0.00V

#### Menu wyzwalania szerokością impulsu

**Źródła wyzwalania:** Naciśnij przycisk Source, aby wybrać źródło wyzwalania: CH1, CH2, CH3, CH4, AC Line, EXT,EXT/5. Wybrane aktualnie źródło wyzwalania widnieje w prawym górnym rogu ekranu.

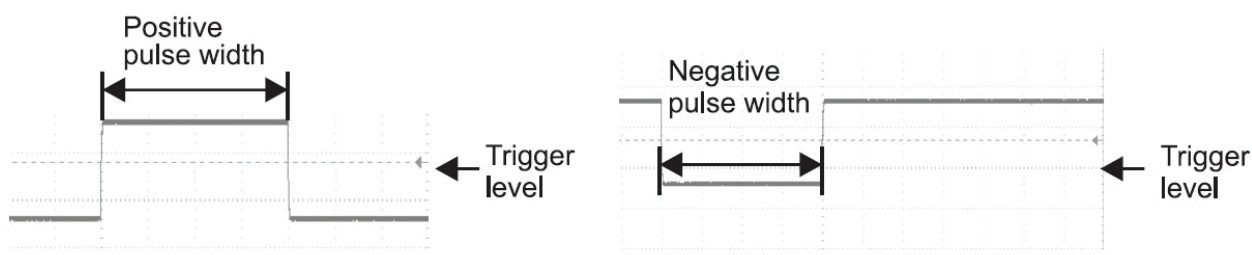
Uwaga: Tylko kanał z doprowadzonymi sygnałami jako źródło wyzwalania, może uzyskać wyzwolenie.

**Warunki:** Naciśnij przycisk When, aby wybrać „>”, „<”, „=”.

- (1) >: wyzwala, gdy szerokość impulsu sygnału wyzwalającego jest większa niż ustawiony czas szerokości impulsu.
- (2) <: wyzwala, gdy szerokość impulsu sygnału wyzwalającego jest mniejsza niż ustawiony czas szerokości impulsu.
- (3) =: wyzwala, gdy szerokość impulsu sygnału wyzwalającego jest równa szerokości impulsowi impulsu badanego.


**Ustawienie szerokości impulsu:** Obracaj pokrętko wielofunkcyjne ( lub użyj klawiatury numerycznej), aby ustawić szerokość impulsu.

**Polaryzacja szerokości impulsu:** Naciśnij przycisk F5, aby wybrać dodatnią (Positive) lub ujemną (Negative) polaryzację. Różnica czasu między poziomem wyzwalania a impulsem dodatnim jest zdefiniowana jako dodatnia szerokość impulsu, a różnica czasu między poziomem wyzwalania a impulsem ujemnym jest definiowana jako ujemna szerokość impulsu, pokazana na poniższym schemacie:



### 5.4 Wyzwalanie sygnałem Video

Przebieg sygnału wideo obejmuje sygnał obrazu i sygnał sekwencji czasowej. Każdy rodzaj sygnału wideo wykorzystuje inne standardy i formaty. UPO3000E, zapewnia podstawowe funkcje pomiarowe w standardach NTSC, SECAM, PAL i innych standardowych formatach wideo.

Naciśnij przycisk TRIG MENU, a następnie naciśnij F1, aby wybrać typ wyzwalania lub wybierz wyzwalanie wideo za pomocą pokrętki wielofunkcyjnego. Informacja o ustawieniu wyzwalania Video  jest wyświetlana w w prawym górnym rogu ekranu a źródłem wyzwalania jest CH1.

### **Menu wyzwalania sygnałem wideo**

**Źródła wyzwalania video:** Źródła wyzwalania: Naciśnij przycisk Source, aby wybrać źródło wyzwalania: CH1, CH2, CH3, CH4, AC Line, EXT,EXT/5. Wybrane aktualnie źródło wyzwalania widnieje w prawym górnym rogu ekranu.

Uwaga: Tylko kanał z doprowadzonymi sygnałami jako źródło wyzwalania, może uzyskać wyzwolenie.

**Format video:** naciskaj przycisk Standard, aby wybrać PAL, NTSC lub SECAM.

- (1) PAL: Częstotliwość ramek wynosi 25 na sekundę, liczba linii skanowania TV to 625, nieparzysta ramka znajduje się z przodu, a parzysta zaś z tyłu.
- (2) NTSC: częstotliwość odświeżania wynosi 60 klatek na sekundę, częstotliwość ramek wynosi 30 na sekundę. Ilość linii skanowania TV to 525 linii. Parzysta klatka znajduje się z przodu, a nieparzysta z tyłu.
- (3) SECAM: Częstotliwość klatek wynosi 25 klatek na sekundę, ilość linii skanowania TV wynosi 625 linii, skanowanie odbywa się z przeplotem.

**Synchronizacja wideo:** Naciśnij przycisk Sync, aby wybrać klatki parzyste, nieparzyste, wszystkie linie i określone linie.

- (1) Parzyste klatki: Ustaw wyzwalanie i synchronizację parzystego pola wideo sygnału (Even Fild).
- (2) Nieparzyste klatki: Ustaw wyzwalanie i synchronizację nieparzystego pola sygnału wideo (Odd Fild).
- (3) Wszystkie linie: Ustaw wyzwalanie i synchronizację wszystkich linii sygnału wideo (All Line).
- (4) Określone linie: Ustaw wyzwalanie i synchronizację dla określonych linii sygnału wideo (Line Num). Możesz użyć pokrętła uniwersalnego, aby określić numer linii. Zakres ustawień wynosi od 1 do 625 (PAL i SECAM) lub od 1 do 525 (NTSC).

**Wskazówka:** Aby wyraźniej obserwować szczegóły kształtu przebiegu w sygnale wideo, możesz ustawić nieco większą głębokość pamięci. W serii UPO3000E oryginalna cyfrowa technologia trójwymiarowa UNI-T, wykorzystuje wielopoziomową funkcję wyświetlania skali szarości, dzięki czemu inna jasność może odzwierciedlać częstotliwości różnych części sygnału. Doświadczeni użytkownicy mogą szybko ocenić jakość sygnału, podczas procesu debugowania.

### **5.5 Wyzwalanie pochyleniem zbocza**

Gdy wybrany jest tryb wyzwalania pochyleniem zbocza, wyzwolenie następuje, gdy narastające lub opadające zbocze spotka nastawioną wartość poziomą. Naciśnij przycisk TRIG MENU, następnie przycisk F1 aby wybrać typ wyzwalania, wyboru Slope dokonasz też pokrętłem wielofunkcyjnym.

### **Menu wyzwalania pochyleniem zbocza**

**Źródła wyzwalania zboczem:** Naciśnij przycisk Source, aby wybrać źródło wyzwalania: CH1, CH2, CH3, CH4. Wybrane aktualnie źródło wyzwalania widnieje w prawym górnym rogu ekranu.

Uwaga: Tylko kanał z doprowadzonymi sygnałami jako źródła wyzwalania, może uzyskać wyzwolenie.

### **Nastawy wyzwalania jak w rozdziale 5.2.**

**Wybór zbocza wyzwalania:** Naciśnij przycisk Slope Set, aby wyświetlić menu.

Naciśnij przycisk Slope, aby wybrać zbocze: narastające lub opadające.

- (1) Zbocze narastające (Rise): Wykonuje wyzwalanie za pomocą zbocza narastającego sygnału wyzwalacza .
- (2) Zbocze opadające (Fall): Wykonuje wyzwalanie za pomocą zbocza opadającego sygnału wyzwalacza.

**Warunki:** Naciśnij przycisk When, aby wybrać warunek wyzwania: „>”, „<”, „=”.

- (1) >: Wyzwolenie następuje gdy ustawiona szybkości narastania jest większa niż szybkość narastania sygnału.
- (2) <: Wyzwolenie następuje gdy ustawiona szybkości narastania jest mniejsza niż szybkość narastania sygnału.
- (3) =: Wyzwolenie następuje gdy ustawiona szybkości narastania jest równa szybkości narastania sygnału

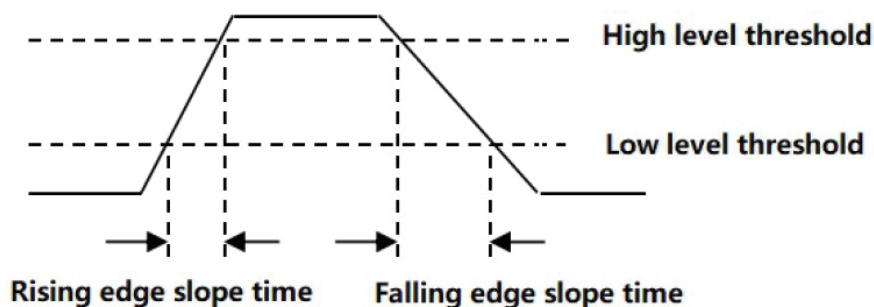
**Ustawienie czasu:** Użyj pokrętko wielofunkcyjne ( lub klawiaturę numeryczną), aby ustawić czas.

**Wartość progowa:** Naciśnij przycisk Threshold , aby wybrać wartość progową: niski poziom (Low), wysoki poziom (High), wysoki i niski poziom (High & Low). Możesz także bezpośrednio nacisnąć pokrętko LEVEL w bloku kontroli wyzwania, aby szybko przełączać się między wartościami.

- (1) Niski poziom (Low): Próg niskiego poziomu można regulować pokrętkiem LEVEL.
- (2) Wysoki poziom High): Próg wysokiego poziomu można regulować pokrętkiem LEVEL.
- (3) Wysoki i niski poziom Low&High): Progi wysokiego i niskiego poziomu mogą być jednocześnie regulowane pokrętkiem LEVEL.

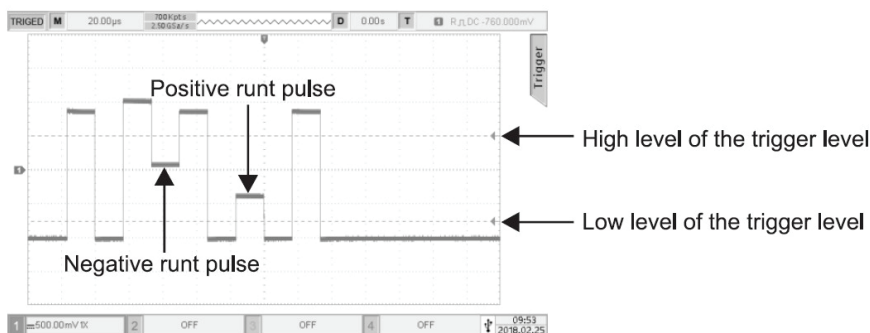
**Uwaga: Wzór na obliczanie prędkości narastania jest następujący: próg wysokiego poziomu - próg niskiego poziomu) + czas**

Dla ustawionej prędkości narastania czas jest wartością ustawialną. Szybkość narastania sygnału wyzwalającego, odnosi się do wartości czasu między dwoma punktami, w których wysoki i niski poziom sygnału, przecinają się z sygnałem wyzwalającym.



## 5.6 Wyzwalanie "karłowate" (Runt)

Wyzwalanie: karłowate polega na wyzwoleniu impulsu, który przekroczył jeden poziom wyzwania ale nie drugi. W tym oscyloskopie dodatni impuls to taki, który przekracza dolną granicę poziomu wyzwania, ale nie przekracza górnego poziomu wyzwania; ujemny impuls to taki, który przekracza górną granicę poziomu wyzwania, ale nie przekracza dolnej granicy, jak pokazano na poniższym rysunku.



Naciśnij przyciski TRIG MENU>Type i wybierz opcję Runt za pomocą pokrętko wielofunkcyjnego. Może to również wybrać typ wyzwalacza, naciskając kolejno przycisk typu i pokrętko wielofunkcyjne, aby potwierdzić. Informacja o ustawieniu wyzwalacza **T R\_FLDC -760.000mV** jest wyświetlana w prawym górnym rogu ekranu, typem wyzwania jest runt, źródłem wyzwania jest CH 1, a niski poziom poziomu wyzwania wynosi -760 mV.

## Menu wyzwania Runt

**Źródło:** Naciśnij przycisk Source, aby wybrać źródło wyzwania, możesz wybrać CH 1, CH2, CH3 i CH4. Aktualnie wybrane źródło jest wyświetlane u góry prawym róg ekranu.

Uwaga: Wybieranie kanału tylko z doprowadzonymi sygnałami jako źródło wyzwania, może zapewnić stabilne wyzwianie.



**Polaryzacja:** Naciśnij przycisk Polarity, aby wybrać polaryzację wyzwalań: dodatnią lub ujemną.

- (1) Positive: Ustaw, aby wyzwalać dodatni impuls.
- (2) Negatywne: Ustaw, aby wyzwalać ujemny impuls.

**Ustawienie wyzwalań:** Więcej informacji można znaleźć w ustawieniu wyzwalań w sekcji 5.2

**Warunki:** Naciśnij przycisk When, aby wybrać warunek: None, >, <, =.

- (1) None: Nie ustawia warunku wyzwalań impulsu.
- (2) >: Wyzwala, gdy szerokość impulsu runt jest większa niż ustawiona szerokość impulsu.
- (3) <: Wyzwala, gdy szerokość impulsu runt jest mniejsza niż ustawiona szerokość impulsu.
- (4) =: Wyzwala, gdy szerokość impulsu runt jest równa ustawionej szerokości impulsu.

**Ustawienie czasu:** Naciśnij przycisk PgDn i pokrętkiem wielofunkcyjnym (pokrętkiem wahadłowym lub przy pomocy klawiatury numerycznej), ustaw czas.


**Poziom wyzwalań:** Naciśnij przyciski PgDn>TrigLevel, aby wybrać poziom wyzwalań niski lub wysoki. Również możesz bezpośrednio naciskać pokrętło LEVEL w bloku sterowania wyzwalań, aby szybko przełączyć między poziomami.

- (1) Low : Niski poziom wyzwalacza runt może być regulowany pokrętkiem LEVEL.
- (2) High : Wysoki poziom wyzwalacza runt może być regulowany pokrętkiem LEVEL.

## **5.7 Wyzwalanie typu Window (okno)**

Gdy wybierasz wyzwalań typu okno, poziom wyzwalań może być wysoki lub niski. Oscyloskop wyzwoli, gdy przekroczone zostanie zbocze narastające sygnału wejściowego (wysoki poziom), lub gdy przekroczone zostanie opadające zbocze sygnału wejściowego (niski poziom).

Naciśnij przyciski TRIG MENU> Type i wybierz Window za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego. Możesz także wybrać typ wyzwalań, naciskając kolejno klawisz Type, następnie naciśnij pokrętło wielofunkcyjne, aby potwierdzić.

Informacja o ustawieniu wyzwalacza  znajduje się w prawym górnym rogu ekranu, typem wyzwalacza jest window, źródłem wyzwalań jest CH1, a niski poziom wyzwalań wynosi 124mV.

### **Menu wyzwalań Window**

**Źródło:** Naciśnij przycisk Source, aby wybrać źródło wyzwalań, możesz wybrać CH 1, CH2, CH3, i CH4. Aktualnie wybrane źródło jest wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu.

Uwaga: Wybieranie kanału tylko z doprowadzonymi sygnałami jako źródło wyzwalań, może zapewnić stabilne wyzwalań.

**Zbocze:** Naciśnij klawisz Slope, aby wybrać zbocze, na którym zostanie wyzwolony sygnał wejściowy możesz wybrać zbocze narastające, zbocze opadające i dowolne zbocze. Wybrane zbocze jest wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu.

- (1) Rise: wyzwala na narastającym zboczach sygnału wejściowego i kiedy poziom napięcia jest wyższy niż ustawiony poziom wysoki.
- (2) Fall: wyzwala na opadającym zboczach sygnału wejściowego i kiedy poziom napięcia jest niższy niż ustawiony niski poziom.
- (3) Any : wyzwala dowolne zbocze sygnału wejściowego i kiedy napięcie poziom spełnia ustawiony poziom.

**Ustawienie wyzwalań:** Więcej informacji można znaleźć w ustawieniu wyzwalań w sekcji 5.2

**Pozycja:** Naciśnij przycisk Position, aby wybrać pozycję wyzwalań: wejściową i wyjściową oraz czas determinujący czas wyzwalań.

- (1) Enter: wyzwala, gdy sygnały wejściowe wchodzi w określony zakres poziomu wyzwalań.
- (2) Exit: wyzwala, gdy sygnały wejściowe wychodzą z określonego poziomu wyzwalań.
- (3) Time: wyzwala, gdy nagromadzony czas martwy jest większy lub równy ustawionemu czasowi okna.

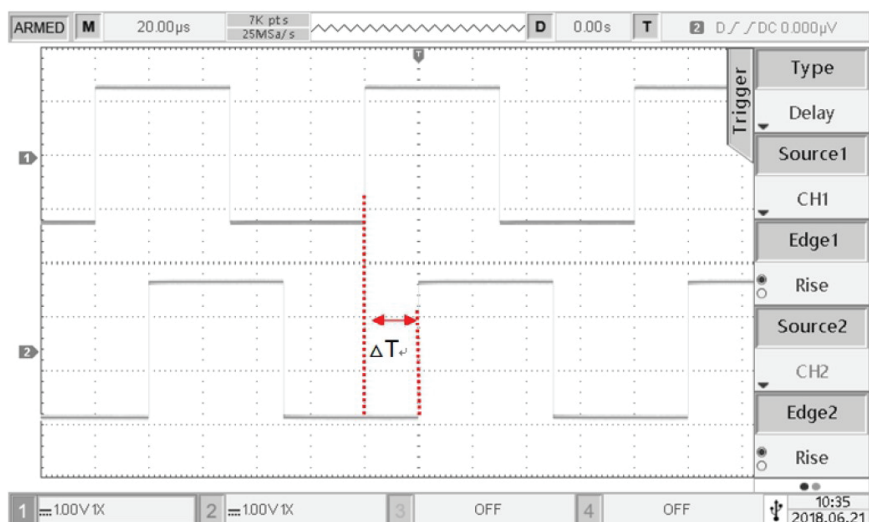
**Poziom wyzwalania:** Naciśnij przycisk PgDn poziomu wyzwalania, aby wybrać poziom niski lub wysoki. Również możesz nacisnąć pokrętkę LEVEL w bloku sterowania wyzwalaniem, aby szybko przełączyć między wyborami.

- (1) Niski poziom (Low): Niski poziom wyzwalacza okna można regulować za pomocą pokrętki LEVEL.
- (2) Wysoki poziom (High): Wysoki poziom wyzwalacza okna można regulować za pomocą pokrętki LEVEL.

**Ustawienia:** Naciśnij przycisk PgDn i obracaj pokrętkę wielofunkcyjną (lub pokrętkę wahadłową lub użyj klawiatury numerycznej).

### 5.8 Wyzwalanie opóźnione (Delay Trigger)

Wyzwalanie opóźnione wykorzystuje źródło wyzwalania 1 i źródło wyzwalania 2. Oscyloskop wyzwalą, gdy różnica czasu (delta T) między zboczem 1 ustawionym dla źródła 1 i zboczem 2 ustawionym dla źródła 2, spełnia ustalony limit czasu. Jak pokazano na poniższym rysunku:



Ustaw zbocze 1 i zbocze 2 jako narastające, ( $\Delta T$ ) to zakres oznaczony na czerwono na powyższym rysunku.

Uwaga: Zbocze 1 i zbocze 2 muszą ze sobą sąsiadować.

Naciśnij przycisk TRIG MENU>Type, wybierz Delay Trigger za pomocą pokrętki wielofunkcyjnej lub naciskając kolejno przycisk Type, a następnie naciśnij pokrętkę wielofunkcyjną, aby potwierdzić. Informacja o ustawieniu wyzwalacza **T** **2** **D / DC 0.000µV** wyświetlana jest w prawym górnym rogu ekranu; typ wyzwalacza to delay, źródłem wyzwalania jest CH2, a niski poziom (low) wyzwalania to 0.00V.

### Menu opóźnionego wyzwalania

**Źródło 1:** Naciśnij przycisk Source 1, aby wybrać źródło wyzwalania, możesz wybrać CH 1, CH2, CH3 i CH4. Aktualnie wybrane źródło jest wyświetlane u góry w prawym rogu ekranu.

Uwaga: Tylko kanał z doprowadzonymi sygnałami, wybrany jako źródła wyzwalania, może uzyskać stałe wyzwalanie.

**Zbocze 1:** Naciśnij przycisk Edge 1, aby wybrać potrzebne zbocze wyzwalające: zbocze narastające i zbocze opadające.

(1) Rise: Ustaw wyzwalanie na narastającym zboczach źródła 1.

(2) Fall: Ustaw wyzwalanie na opadającym zboczach źródła 1.

**Źródło 2:** Naciśnij przycisk Source 2, aby wybrać źródło wyzwalania, możesz wybrać CH1, CH2, CH3 i CH4. Aktualnie wybrane źródło jest wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu.

Uwaga: Tylko kanał z doprowadzonymi sygnałami, wybrany jako źródła wyzwalania, może uzyskać stałe wyzwalanie.

**Zbocze 2:** Naciśnij przycisk Edge 2, aby wybrać potrzebne zbocze wyzwalające: zbocze narastające i zbocze opadające.

(1) Rise: Ustaw wyzwalanie na narastającym zboczach źródła 2.

(2) Fall: Ustaw wyzwalanie na opadającym zboczach źródła 2.

**Warunki:** Naciśnij przycisk PgDn>When, aby wybrać: >, <, <>, > <.

- (1) >: Wyzwała, gdy różnica czasu ( $\Delta T$ ) między zboczem ustawionym dla źródła 1, a zboczem ustawionym dla źródła 2 jest większa niż ustawiony limit czasu.
- (2) <: Wyzwała, gdy różnica czasu ( $\Delta T$ ) między zboczem ustawionym dla źródła 1, a zboczem ustawionym dla źródła 2 jest mniejsza niż ustawiony limit czasu.
- (3) <>: Wyzwała, gdy różnica czasu ( $\Delta T$ ) między zboczem ustawionym dla źródła 1, a zboczem ustawionym dla źródła 2 jest większa niż ustawiony dolny limit czasu oraz mniejsza od nastawionego górnego limitu czasu.
- (4) > <: Wyzwała, gdy różnica czasu ( $\Delta T$ ) między zboczem ustawionym dla źródła 1, a zboczem ustawionym dla źródła 2 jest mniejsza niż ustawiony dolny limit czasu oraz większa od nastawionego górnego limitu czasu.

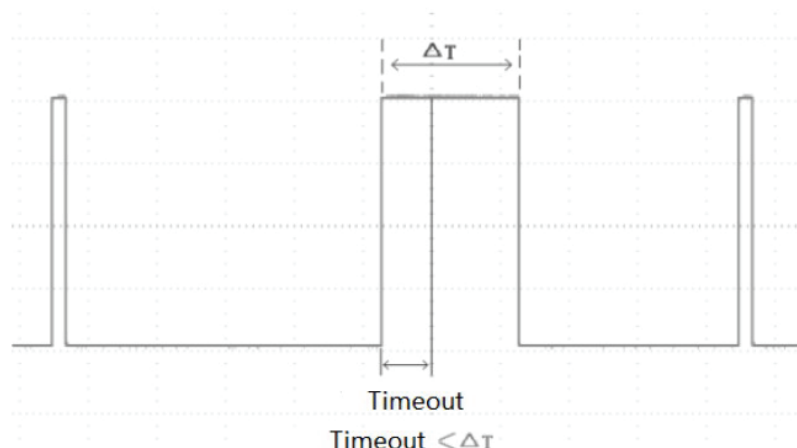
**Czas:** Naciśnij przycisk PgD>TimeSel, aby wybrać: normalny, górny limit czasu i dolny limit czasu.

- (1) Normal: Gdy warunek wyzwiania to „>” lub „<”, wybierz czas normalny.
- (2) Upp limit: Użytkownik może wybrać tę opcję, gdy warunek wyzwiania jest „<>” lub „> <”.
- (3) Low limit: Wybierz tę opcję, gdy warunek wyzwiania jest „<>” lub „> <”.

**Ustawienia:** Naciśnij przycisk PgDn>set i użyj pokrętko wielofunkcyjne, pokrętko wahadłowe lub klawiaturę numeryczną.

### **5.9 Wyzwalanie przekroczeniem limitu czasu (Time Out)**

Wybierz wyzwalacz przekroczenia czasu, aby wyzwolić sygnał, którego odstęp czasu ( $\Delta T$ ) między zboczem narastającym (opadającym) sygnału wejściowego, a sąsiadującym zboczem opadającym (narastającym), jest większy niż nastawiony limit czasu przekroczenia.



Naciśnij przyciski TRIG MENU>Type i wybierz Timeout za pomocą pokrętko wielofunkcyjnego. Możesz także zmienić typ wyzwalacza, naciskając kolejno przycisk Type, następnie naciśnij pokrętko wielofunkcyjne, aby potwierdzić. W tym momencie informacje o ustawieniach wyzwalacza są wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu; typ wyzwalacza to Timeout, źródło wyzwiania to CH1, wyzwalane przy zboczu narastającym, poziom wyzwiania to 0.00V.

### **Menu wyzwiania przekroczeniem limitu czasu**

**Źródło:** Naciśnij przycisk Source, aby wybrać źródło wyzwiania, możesz wybrać CH 1, CH2, CH3 i CH4. Aktualnie wybrane źródło jest wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu.

**Uwaga:** Tylko kanał z doprowadzonymi sygnałami, wybrany jako źródła wyzwiania, może uzyskać stałe wyzwianie.

**Zbocze:** Naciśnij przycisk Slope, aby wybrać zbocze, na którym zostanie wyzwolony sygnał wejściowy. Może wybrać zbocze narastające, zbocze opadające i dowolne zbocze. Wybrane zbocze jest wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu.

(1) Rise: Ustaw odmierzenie czasu, gdy zbocze narastające sygnału wejściowego, mini poziom wyzwiania.

(2) Fall: Ustaw, aby rozpocząć odmierzenie czasu, gdy zbocze opadające sygnału wejściowego minie poziom wyzwania.

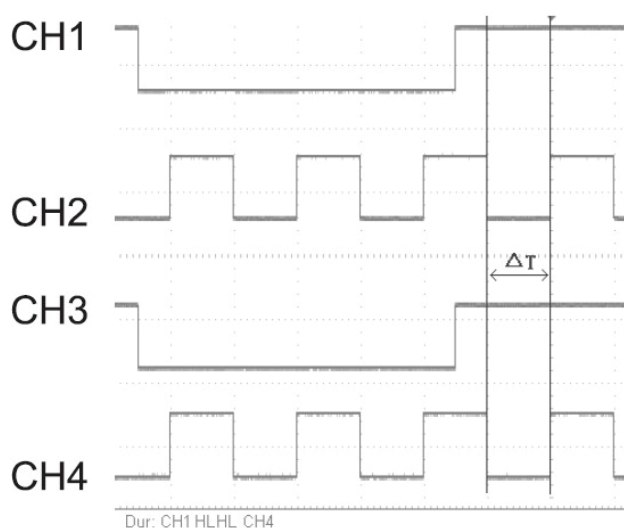
(3) Any : Ustaw, aby rozpocząć odmierzenie czasu, gdy którekolwiek zbocze sygnału wejściowego minie poziom wyzwania.

**Limit czasu:** Użyj pokrętko wielofunkcyjne, pokrętko lub klawiaturę numeryczną, aby ustawić limit TimeOut czasu.

**Ustawienie wyzwania:** Więcej informacji znajduje się w ustawieniu wyzwania w sekcji 5.2

### 5.10 Wyzwalacz czasem trwania (Duration Trigger)

Przy wybraniu Duration Trigger oscyloskop identyfikuje warunek wyzwania szukając czasu trwania określonych kodów. Kody są kombinacją logiki „AND”, a wartością każdego kanału może być stan H (wysoki) lub stan L (niski), lub X (ignorowany). Kiedy czas ( $\Delta T$ ) kodu spełni ustawiony czas, nastąpi wyzwolenie, co pokazuje poniższy rysunek:



Rys. 5-7 Wyzwalanie czasem trwania

Naciśnij przyciski TRIG MENU>Type i wybierz opcję Duration za pomocą pokrętki wielofunkcyjnego. Może to również wybrać typ wyzwacza, naciskając kolejny przycisk typu i pokrętko wielofunkcyjne, aby potwierdzić. Informacja o ustawieniu wyzwacza **T** **T / DC 0.000 $\mu$ V** jest wyświetlana przy w prawym górnym rogu ekranu, typem wyzwania jest Duration, źródłem wyzwania jest CH 1, wyzwoleni na zboczu narastającym a poziom wyzwania wynosi 0.00 V.

### Menu wyzwania Duration

**Źródło:** Naciśnij przycisk Source, aby wybrać źródło wyzwania, możesz wybrać CH 1, CH2, CH3 i CH4. Aktualnie wybrane źródło jest wyświetlane u góry prawym róg ekranu.

Uwaga: Wybieranie kanału tylko z doprowadzonymi sygnałami jako źródło wyzwania, może zapewnić stabilne wyzwianie.

**Ustawienie kodu:** Naciśnij przycisk Code, aby wybrać kod H, L lub X. Ustawienie kodu dla każdego kanału **Dur: CH1 HLXH CH4** jest wyświetlane na dole ekranu.

(1) H: Ustaw wartość kodu wybranego kanału na „High”; poziom napięcia będzie wyższy niż poziom wyzwania kanału.

(2) L: Ustaw wartość kodu wybranego kanału na „Low”, poziom będzie niższy niż poziom wyzwania kanału.

(3) X: Ustaw wartość kodu wybranego kanału na „Ignorowany”, to znaczy kanał nie jest częścią kodów. Oscyloskop nie wyzwoli, jeśli wszystkie kodowane kanały są ustawione na „ignorowany”.

**Warunki:** Naciśnij przycisk When, aby wybrać warunek: None, >, <, =.

- (1) >: Wyzwala, gdy czas trwania kodu jest większy niż ustawiona wartość czasu.
- (2) <: Wyzwala, gdy czas trwania kodu jest mniejszy niż ustawiona wartość czasu.
- (3) <>: Wyzwala, gdy czas trwania kodu jest mniejszy niż ustawiony górny limit czasu, oraz większy niż ustawiony dolny limit czasu.

**Ustawienie czasu:** Naciśnij przycisk TimeSet i wybierz: normalny, górny limit czasu lub dolny limit czasu.

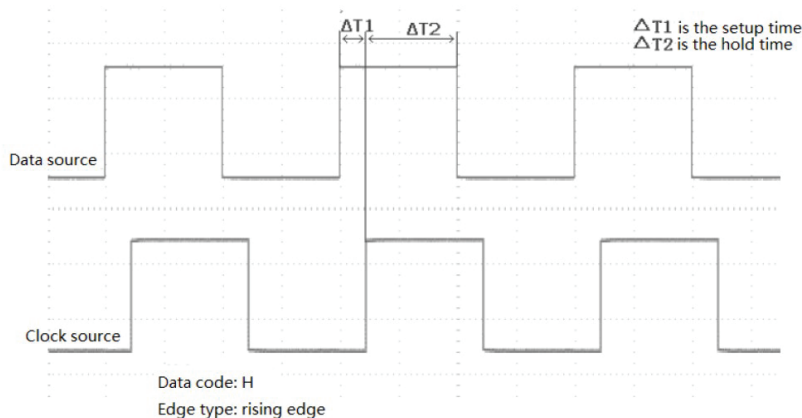
- (1) Normal: Gdy warunek wyzwalania to „>” lub „<”, wybierz czas normalny.
- (2) Upp limit: Użytkownik może wybrać tę opcję, gdy warunek wyzwalania jest „<>”.
- (3) Low limit: Wybierz tę opcję, gdy warunek wyzwalania jest „<>”.

**Zadawanie:** Naciśnij przycisk PgDn i użyj pokrętko wielofunkcyjne, pokrętko wahadłowe lub klawiaturę numeryczną.

**Ustawienie wyzwalania:** Więcej informacji znajduje się w ustawieniu wyzwalania w sekcji 5.2

### 5.11 Wyzwalanie Setup / Hold Trigger

W tym trybie wyzwalania, należy ustawić linię sygnału danych i linię sygnału zegara. Czas wyzwalania Setup, rozpoczyna się, gdy sygnał danych przekroczy poziom wyzwalania i kończy się, gdy nadejdzie wyspecyfikowane zbocze zegara. Czas Hold zaczyna się, kiedy wyspecyfikowane zbocze zegara nadejdzie i kończy, gdy sygnał danych przekroczy granicę poziom wyzwalania ponownie (jak pokazano poniżej). Oscyloskop wyzwoli, gdy czas Setup lub czas wstrzymania Hold jest krótszy niż czas ustawiony.



Naciśnij przyciski TRIG MENU> Type i wybierz Setup/Hold za pomocą pokrętko wielofunkcyjnego. Możesz także wybrać typ wyzwalania, naciskając kolejno klawisz Type, następnie naciśnij pokrętko wielofunkcyjne, aby potwierdzić.

Informacja o ustawieniu wyzwalacza **T** **SHDC 0.000μV** znajduje się w prawym górnym rogu ekranu, typem wyzwalacza jest Setup/Hold, źródłem wyzwalania jest CH1, a poziom wyzwalania wynosi 0.00V.

### Menu wyzwalania Setup/Hold

**Źródło:** Naciśnij przycisk Source, aby wybrać źródło wyzwalania, możesz wybrać CH 1, CH2, CH3 i CH4. Aktualnie wybrane źródło jest wyświetlane u góry prawym rogu ekranu.

Uwaga: Wybieranie kanału tylko z doprowadzonymi sygnałami jako źródło wyzwalania, może zapewnić stabilne wyzwalanie.

**Ustawienie kodu:** Naciśnij przycisk Code, aby wybrać kod H, lub L.

- (1) H: Ustaw wartość kodu wybranego kanału na „High”; poziom napięcia będzie wyższy niż poziom wyzwalania kanału.
- (2) L: Ustaw wartość kodu wybranego kanału na „Low”, poziom będzie niższy niż poziom wyzwalania kanału.

**Źródło sygnału zegara:** Naciśnij przycisk Clk Sour, aby wybrać źródło, możesz wybrać CH 1, CH2, CH3 i CH4. Aktualnie wybrane źródło jest wyświetlane u góry prawym rogu ekranu.

Uwaga: Wybieranie kanału tylko z doprowadzonymi sygnałami jako źródło wyzwalania, może zapewnić stabilne wyzwalanie.

**Zbocze sygnału zegara:** Naciśnij przycisk Edge, aby wybrać zbocze, narastające lub zbocze opadające. Wybrane zbocze jest wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu.

(1) Rise: Ustaw zbocze sygnału zegara jako narastające.

(2) Fall: Ustaw zbocze sygnału zegara jako opadające.

**Czas Setup/Hold:** Naciśnij przycisk PgD>Setup/Hold aby wybrać: Hold lub Setup&Hold.

(1) Setup: Wyzwolnie nastąpi, gdy czas Setup jest krótszy niż czas ustawiony.

(2) Hold: Wyzwolnie nastąpi, gdy czas Hold jest krótszy niż czas ustawiony.

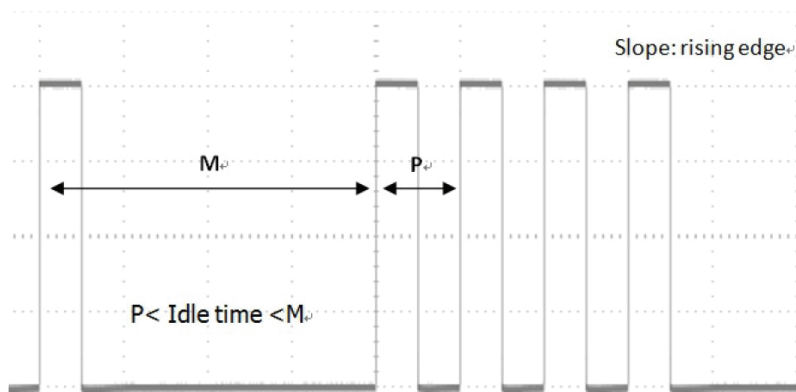
(3) Setup&Hold: Wyzwolnie nastąpi, gdy czas Setup oraz czas Hold są krótsze niż czas ustawiony.

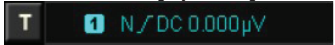
**Ustawianie czasu:** Naciśnij przycisk PgDn i użyj pokrętło wielofunkcyjne, pokrętło wahadłowe lub klawiaturę numeryczną.

**Ustawienie wyzwalania:** Więcej informacji znajduje się w ustawieniu wyzwalania w sekcji 5.2

### 5.12 Wyzwalanie na N-tym zboczach (Nth Edge Trigger)

Wyzwalanie następuje na N-tym zboczach po określonym czasie bezczynności. Na przykład w poniższym przebiegu jest ustawiony na wyzwalanie przy drugim narastającym zboczach po określonym czasie bezczynności (czas między dwoma sąsiadującymi zboczami narastającymi), następnie ustawiany jest czas bezczynności na  $P < \text{czas bezczynności} < M$ . M - to czas pomiędzy pierwszym zboczem narastającym i następnym zboczem narastającym, P - to maksymalny czas, między zliczanymi zboczami narastającymi.



Naciśnij przyciski TRIG MENU>Type i wybierz Nth Edge za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego, lub naciskając kolejno klawisz Type, na koniec naciśnij pokrętło wielofunkcyjne, aby potwierdzić. Informacja o ustawieniu wyzwalacza Nth  jest wyświetlana w prawym górnym rogu ekranu: typ wyzwalania to N-te zbocze, źródłem jest CH1, wyzwalane jest na zboczach narastającym, a poziom wyzwalania to 0.00V.

### Menu wyzwalania Nth Edge

**Źródło:** Naciśnij przycisk Source, aby wybrać źródło wyzwalania, możesz wybrać CH 1, CH2, CH3 i CH4. Aktualnie wybrane źródło jest wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu.

Uwaga: Tylko kanał z doprowadzonymi sygnałami, wybrany jako źródła wyzwalania, może uzyskać stałe wyzwalanie.

**Zbocze:** Naciśnij przycisk Slope, aby wybrać zbocze, na którym zostanie wyzwolony sygnał wejściowy. Możesz wybrać zbocze narastające lub zbocze opadające. Wybrane zbocze jest wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu.

(1) R: Ustaw wyzwalanie na zboczach narastającym sygnału wejściowego.

(2) Fall: Ustaw wyzwalanie na zboczach opadającym sygnału wejściowego.

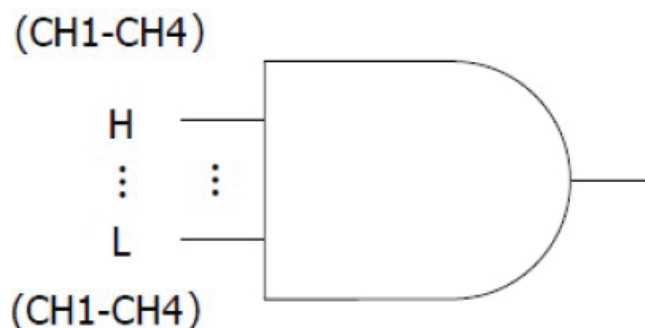
**Ustawianie czasu bezczynności:** Użyj pokrętła wielofunkcyjnego, pokrętła wahadkowego lub klawiatury numerycznej.

**Ustawienie wyzwalania:** Więcej informacji znajduje się w ustawieniu wyzwalania w sekcji 5.2.

**Wybieranie numeru zbrocza:** Naciśnij przycisk PgDn i użyj pokrętło wielofunkcyjne, pokrętło wahadkowe lub klawiaturę numeryczną.

### 5.13 Wyzwalanie wg wzorca kodu

Wyzwalacz wzorca kodu identyfikuje warunek wyzwalania, szukając określonych wzorów kodu. Typ kodu jest kombinacją logiki kanału „AND”, każdy kanał można ustawić na H (poziom wysoki), L (poziom niski), X (ignorowany). Możesz określić również ścieżkę w kodzie jako zbocze narastające lub opadające (można określić tylko jedno zbocze). Jeśli wzorzec kodu innych kanałów to „prawda”(true) - faktyczny kod jest zgodny z domyślnym typem kodu a oscyloskop wyzwoli na określonym zboczcu. Jeśli zbocze nie jest określone, oscyloskop wyzwoli na ostatnim zboczcu kodu typu „true”. Jeśli wzorzec kodu wszystkich kanałów jest ustawiony na „ignoruj”, oscyloskop nie wyzwoli.



Naciśnij przyciski TRIG MENU> Type i wybierz Pattern za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego. Możesz także wybrać typ wyzwalania, naciskając kolejno przycisk Type, następnie naciśnij pokrętło wielofunkcyjne, aby potwierdzić.

Informacja o ustawieniu wyzwalacza **T** **PaDC 0.000µV** znajduje się w prawym górnym rogu ekranu, typem wyzwalacza jest Pattern, źródłem wyzwalania jest CH1, a poziom wyzwalania wynosi 0.00V.

### Menu wyzwalania Pattern

**Źródło:** Naciśnij przycisk Source, aby wybrać źródło wyzwalania, możesz wybrać CH 1, CH2, CH3 i CH4. Aktualnie wybrane źródło jest wyświetlane u góry prawym rógu ekranu.

Uwaga: Wybieranie kanału tylko z doprowadzonymi sygnałami jako źródło wyzwalania, może zapewnić stabilne wyzwalanie.

**Ustawienie kodu:** Naciśnij przycisk Code, aby wybrać kod H, L, X, Rise lub Fall.

(1) H: Ustaw wartość kodu wybranego kanału na „High”; poziom napięcia będzie wyższy niż poziom wyzwalania kanału.

(2) L: Ustaw wartość kodu wybranego kanału na „Low”, poziom będzie niższy niż poziom wyzwalania kanału.

(3) X: Ustaw wartość kodu wybranego kanału na „Ignorowany”, to znaczy kanał nie jest częścią kodów. Oscyloskop nie wyzwoli, jeśli wszystkie kodowane kanały są ustawione na „ignorowany”.

(4) Rise: Ustaw wartość kodu wybranego kanału na zboczcu narastającym.

(5) Fall: Ustaw wartość kodu wybranego kanału na zboczcu opadającym.

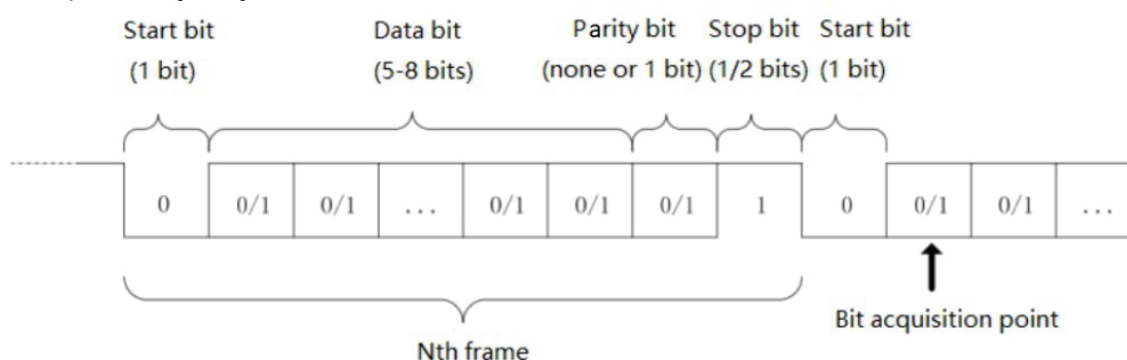
**Ustawienie wyzwalania:** Więcej informacji znajduje się w ustawieniu wyzwalania w sekcji 5.2.

## Rozdział 6 Dekodowanie protokołów komunikacyjnych

Oscyloskopy UPO3000E dekodują sygnały wejściowe kanałów analogowych przy użyciu następujących protokołów komunikacyjnych: RS232, I2C, SPI, CAN, LIN oraz FlexRay. Użytkownik może łatwo znaleźć błędy, debugować sprzęt oraz przyspieszyć postęp programistyczny przez dekodowanie protokołu, co daje gwarancję ukończenia projektu szybko i bezbłędnie.

### 6.1 Dekodowanie RS232

Interfejs RS232 to standardowy interfejs transmisji asynchronicznej ustanowiony przez Electronic Industries Association. Zwykle są dwa typy aplikacji: DB-9 i DB-25. Oba nadają się do prędkości transmisji danych od 0 do 20000 b/s, i są szeroko stosowane w interfejsie komunikacyjnym komputera. Zgodnie z protokołem dane zostają połączone, tworząc grupę określonych bitów szeregowych, wysyłanych za pomocą asynchronicznej metody szeregowej. Wysyłane dane za każdym razem są tworzone zgodnie z następującymi zasadami: bit startowy jest wysyłany najpierw, następnie 5-8 bitów danych, następnie opcjonalny bit parzystości i na koniec 1 lub 2 bity stopu. Rozmiar bitów danych może być ustalony wg dwóch parytetów komunikacji, do wyboru: od 5 do 8 bitów danych; można też nie wybierać parytetów bitów a wybrać parytet parzystości lub nieparzystości; bit stopu może być 1-bitowy lub 2-bitowy. W poniższej instrukcji, transmisja ciągu danych nazywa się "ramką", jak pokazano na poniższym rysunku:



**Załączenie RS232:** Naciśnij przyciski `DECODE> Type` i wybierz RS232 za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego. Możesz także wybrać typ wyzwiania, naciskając kolejno przycisk `Type`, następnie naciśnij pokrętło wielofunkcyjne, aby potwierdzić.

**Źródło:** Naciśnij przycisk `Source`, aby wybrać źródło wyzwiania, możesz wybrać CH 1, CH2, CH3 i CH4. Aktualnie wybrane źródło jest wyświetlane u góry prawym róg ekranu.

**Uwaga:** Wybieranie kanału tylko z doprowadzonymi sygnałami jako źródło wyzwiania, może zapewnić stabilne wyzwianie.

**Polaryzacja:** Naciśnij przycisk `Polarity`, aby wybrać polaryzację wyzwiania: dodatnią lub ujemną.

- (1) Negative (ujemna): Biegunowość przeciwna do poziomu logicznego, tj. wysoki poziom to 0, niski poziom to 1.
- (2) Positive (dodatnia): Polaryzacja normalna poziomów logicznych, tj. wysoki poziom to 1, niski poziom wynosi to 0.

**Szybkość transmisji:** Komunikacja RS232 jest komunikacją transmisji asynchronicznej bez sygnałów zegara podczas procesu transmisji danych. W celu rozwiązania problemów z bitem danych, protokół określa, że obie strony komunikacji muszą uzgodnić szybkość transmisji. Zwykle szybkość transmisji jest definiowana jako bity przesyłane w ciągu 1 sekundy. Na przykład 9600 bps oznacza, że 9600 bitów może być przesłanych w ciągu 1 sekundy. Zauważ, że bit startowy, bit danych, bit parzystości i bit stopu, są uważane za bity. Dlatego szybkość transmisji nie jest bezpośrednio równa aktualnej szybkości transmisji danych. Oscyloskop pobierze próbkę wartości bitowej zgodnie z ustawioną prędkością transmisji.



Naciśnij przycisk BaudRate, aby wybrać: 2400bps, 4800bps, 9600bps, 19200bps, 38400bps, 57600bps, 115200bps lub zdefiniowane przez użytkownika (Custom). Po wybraniu opcji "zdefiniowana przez użytkownika", ustaw prędkość transmisji za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego lub pokrętłem wahadłowym.

Zaleca się, aby dokonać rozsądnych ustawień w oparciu o posiadany RS232 sprzęt i oprogramowanie komunikacyjne. Podstawowy model protokołu transmisji RS232, jest zwykle używany na niewielkiej odległości (poniżej 20 m) i przy niskich prędkościach (1 Mb / s). Komunikacja poza tymi zakresami daje się łatwo zakłócić i staje się niewiarygodna.

**Szerokość bitu:** Określa szerokość bitu danych sygnału protokołu RS232, który ma być dekodowany. Naciśnij przycisk PgDn>DataWide, aby wybrać 5 bitów, 6 bitów, 7bitów lub 8 bitów.

**Sekwencja bitów:** Określa kolejność bitów danych sygnału protokołu RS232, które należy zdekodować; może być wysoki bit z przodu (MSB) lub niski bit z przodu (LSB). Naciśnij przyciski PgDn>Bit Seq, aby wybrać MSB lub LSB

(1) MSB: Najpierw przesyłany jest wysoki bit danych.

(2) LSB: Najpierw przesyłany jest niski bit danych.

**Bit Stopu:** Naciśnij przyciski PgDn>Stop Bit, aby ustawić bit stopu dla każdej ramki danych, możesz wybrać na 1 bicie lub 2 bicie.

**Parytet:** Naciśnij przyciski PgDn>Parity, aby ustawić tryb parzystości dla transmisji danych, możesz wybrać brak parzystości parzystość(None) "parzysta (Odd) lub parzystość "nieparzysta" (Even).

**Stan wyzwalacza:** Naciśnij przyciski PgDn>When, aby wybrać ramkę początkową, ramkę błędu, błąd parzystości i dane.

(1) Ramka początkowa (Start) : Wyzwalanie przebiegu znajduje się w bicie początkowym protokołu ( RS232 - patrz rysunek). Wybierając tę opcję, można uzyskać stabilne przebiegi, gdy wysyłane są: pojedynczy ciąg znaków lub wiele takich samych ciągów sygnałów. Jeśli przesyłane dane się zmieniają, przebiegi zmieniają się również odpowiednio.

(2) Ramka błędów (FrameErr): "0" występuje w stanie zatrzymania lub błędu danych, występujących w środku bitów danych, podczas procesu odbierania.

(3) Błąd parzystości (CheakErr): Ustaw bit parzystości RS232 na 0 lub 1 zgodnie z zasadą parzystości Zasady są następujące: Parzystość "nieparzysta": jeśli łączna liczba logicznych jedynek w bitach danych i bitach parzystości jest nieparzysta - transmisja jest poprawna. Parzystość "parzysta": jeżeli łączna liczba logicznych jedynek w bitach danych i bitach parzystości jest parzysta - transmisja jest poprawna. Dzięki tej opcji możesz szybko znaleźć błędy parzystości podczas procesu komunikacji RS232, który jest wygodny do analizy błędów i pozycjonowania.

(4) Dane (Data): Wyzwala, gdy dane zebrane przez oscyloskop są równe "2" (w systemie szesnastkowym) ustawionej przez użytkownika. Dzięki tej opcji możesz szybko znaleźć interesujący Cię sygnał transmisji z konkretnymi danymi.

**Dane:** Są ważne, gdy warunkiem wyzwalającym są dane, o wartość 00 - FF (system szesnastkowy ). Ustaw dane za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego.

**Dekodowanie magistrali:** Naciśnij przyciski PgDn>Decode Bus, aby wejść do menu magistrali dekodowania.

(1) Bus State: Włącz lub wyłącz dekodowanie magistrali.

(2) DisType: Ustaw format wyświetlania magistrali dekodowania. Możesz ustawić system szesnastkowy(Hex), dziesiętny (Dec), binarny (Bin) lub ASCII.

3) Event Tabie (Lista parzystości): Wyświetla zdekodowane dane, odpowiedni numer linii, czas oraz informacje o błędach linii danych, podane w formie tabelarycznej, dla łatwiejszej obserwacji dłuższych dekodowanych danych.

(4) Pse Wave (przebieg pseudo-prostokątny): Wybierz tę opcję, a magistrala pokaże falę prostokątną z logiką "1" dla wysokiego poziomu i logiką "0" dla niskiego poziomu.

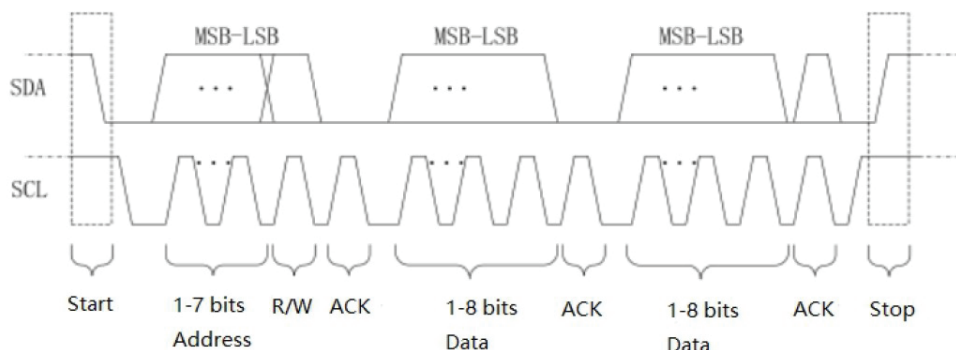
(5) Vertical Position (pozycja w pionie): Ustaw pokrętko wielofunkcyjne, aby zmienić pozycję wyświetlania magistrali.

(6) Data Packet (pakiet danych): Po wstrzymaniu urządzenia, użytkownik może wyświetlić zdekodowane pakiety danych.

**Ustawienie wyzwalania:** Więcej informacji można znaleźć w ustawieniu wyzwalania w sekcji 5.2.

## 6.2 Dekodowanie protokołu I2C

Protokół I2C jest zwykle używany do podłączenia mikrokontrolera i jego urządzeń peryferyjnych i jest szeroko stosowany w dziedzinie komunikacji mikroelektronicej. Protokół magistrali wykorzystuje dwie linie do transmisji. Jedną z nich jest szeregową linię danych SDA, druga to szeregową linię zegarową. Przyjęto mechanizm HOS-SLAVE, który zapewnia dwukierunkową komunikację między hostem i slave. Magistrala jest obsługiwana przez wiele hostów co zapobiega utracie danych poprzez wykrywanie kolizji i mechanizmów arbitrażu. To niezwykle, że magistrala I2C ma dwa rodzaje szerokości adresów: 7 bitowy i 10 bitowy. Oba są kompatybilne i można je łączyć. Zarówno SCL i SDA są podłączone do zasilania poprzez rezystory podciągające. Kiedy magistrala jest wolna, dwie linie są na wysokim poziomie logicznym. Gdy dowolny element wyjść magistrali ma niski poziom logiczny, poziomy sygnałów magistrali staną się niskie. Sygnały wieloskładnikowe podlegają logice AND. Specjalną relacją logiczną, jest "kluczowy punkt" do realizacji arbitrażu magistrali. Protokół wymaga stabilności danych SDA, gdy SCL linii zegara posiada stan wysoki. Zwykle dane są przesyłane według formatu MSB, jak pokazano poniżej:



### Wybór protokołu I2C

Naciśnij przyciski `DECODE> Type` i wybierz I2C pokrętkiem wielofunkcyjnym. Można też to zrobić naciskając kolejno klawisz `Type`, na koniec naciśnij pokrętko wielofunkcyjne, aby potwierdzić.

**Źródło SCL:** Naciśnij przycisk `SCL F2`, aby wybrać źródło sygnału SCL, możesz ustawić dowolny kanał CH1-CH4 jako wejście zegara I2C.

**Źródło SDA:** Naciśnij przycisk `SDA F3`, aby wybrać źródło sygnału SDA, możesz ustawić dowolny kanał CH1-CH4 jako wejście danych I2C.

**Tryb adresu:** Naciśnij przycisk `AddrMode`, aby wybrać tryb adresu i ustawić szerokość bitu adresu sygnału I2C, który ma być wyzwolony, możesz wybrać 7 bits lub 10 bits.

**Kierunek operacji:** Naciśnij przyciski `PgDn>Direction`, aby wybrać zapis lub odczyt.

(1) Write : Wyzwała, gdy bit „odczytu / zapisu” protokołu I2C to „write”.

(2) Read: Wyzwała, gdy bit „odczytu / zapisu” protokołu I2C jest „read”.

**Stan wyzwacza:** Naciśnij przyciski PgDn>When, aby ustawić warunki wyzwalań I2C: Start, restart, stop, utrata, adres, dane, adres i dane.

- (1) Start: Początek wyzwalań; SCL ma wysoki poziom logiczny, sygnał SDA ma zbocze opadające.
- (2) Restart: Wyzwała w momencie restartu; po sygnale startu, zanim się zatrzyma, ponownie pojawi się sygnał startu.
- (3) Stop: Wyzwała gdy pojawia się bit stopu; gdy SCL jest w stanie logicznym wysokim, sygnał SDA zmienia stan z niskiego na wysoki.
- (4) Loss: W protokole I2C, za każdym razem po przesłaniu 8 bitów informacji, odbiornik danych musi wysłać sygnał potwierdzenia, którym jest Bit ACK (patrz poprzedni rysunek), gdy SCL jest na wysokim poziomie logicznym, sygnał SDA jest niskim poziomem logicznym. Wyzwalenie "utruty" nastąpi, gdy sygnał SCL i SDA w bicie ACK, mają wysokie poziomy logiczne.
- (5) Addr: Wyzwała, gdy adres komunikacji jest taki sam, jak adres ustawiony przez użytkownika. Opcja ta pozwala szybko zlokalizować transmisję adresu.
- (6) Data: Wyzwała, gdy wykryte dane są równe / większe niż / mniejsze niż / nie równe -ustawionej wartości. Ta funkcja jest wygodna do analizy danych i może przechwycić nieprawidłowe dane.
- (7) A & D: Wyzwała, gdy adresy są takie same a dane spełniają określone warunki podczas procesu transmisji. Ten warunek wyzwalań ułatwia implementację określonych w I2C adresów i danych wyzwalań oraz pomaga w analizie transmisji.

**Ustawienie danych:** Naciśnij przyciski PgDn> Data Set, aby wejść do menu ustawień danych.

- (1) Warunek porównania: służy do określania danych, możesz wybrać >, <, => >Obowiązuje, gdy warunkiem wyzwolenia są dane lub adres / dane, wyzwala kiedy rzeczywiste dane protokołu I2C są większe niż ustawione dane.<: Obowiązuje, gdy warunkiem wyzwalań są dane lub adres / dane, wyzwala kiedy rzeczywiste dane protokołu I2C są mniejsze niż ustawione dane.  
=: Obowiązuje, gdy warunkiem wyzwolenia są dane lub adres / dane, wyzwala kiedy rzeczywiste dane protokołu I2C są równe ustawionym danym.
- (2) Bytes: Obowiązuje, gdy warunkiem wyzwalań są dane lub adres / dane. Ustaw wielkość bajtu danych w zakresie 1-5.
- (3) Data: Obowiązuje, gdy warunkiem wyzwalań są dane lub adres / dane. Długość bajtu można ustawić w zakresie od 00 do FF (liczba szesnastkowa). Możesz ustawić dane za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego. Aby powrócić do poprzedniego menu ustawień, naciśnij klawisz Return.

**Dekodowanie magistrali:** Tak samo jak dla magistrali dekodowania RS232.

**Ustawienie wyzwalań:** Więcej informacji znajduje się w ustawieniu wyzwalań w sekcji 5.2.

### **6.3 Dekodowanie USB (opcjonalnie)**

USB (Universal Serial Bus) to standard magistrali szeregowej służący do podłączania komputera do urządzeń peryferyjnych, a także specyfikacja techniczna dla interfejsów wejściowych i wyjściowych. USB wykorzystuje pary różnicowe do przesyłania sygnałów, różne wersje protokołów definiują różne prędkości transmisji, takie jak: niskie prędkość (1,5 Mb / s), pełna prędkość (12 Mb / s), wysoka prędkość (480 Mb / s) i bardzo wysoka prędkość (5 Gb / s). UPO3000E zapewnia zarówno niskie prędkości, jak i wysokie prędkości.

**Wybór USB:** Naciśnij przyciski DECODE>Type i wybierz USB za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego. Możesz również wybrać typ wyzwalań, naciskając kolejno klawisz Type, na koniec naciśnij pokrętło wielofunkcyjne, aby potwierdzić.

**Źródło D +:** Naciśnij przycisk D +Source, aby ustawić dowolny kanał CH1 - CH4, jako wejście USB D +.

**Źródło D-** : Naciśnij przycisk D - Source, aby ustawić dowolny kanał CH1 - CH4 jako wejście USB D -.

**Prędkość:** Naciśnij przycisk Speed, aby ustawić niską prędkość (1,5 Mb/s) lub pełną prędkość (12Mb/s).

**Warunki wyzwalań:** Naciśnij przycisk Trigger When, aby ustawić warunki wyzwalań USB. UPO3000E zapewnia: synchronizację, reset, pauzę, przywracanie, tail pakiet, pakiet typu token, pakiet danych, pakiet uzgadnień i pakiet błędów.

Gdy warunkiem wyzwalającym jest pakiet typu "token", ustaw następujące ustawienia:

- (1) Pakiety typu "token": obejmują 5 typów: Any, OUT, IN, SOF, SETUP.
- (2) Punkt końcowy: Ustaw pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić pozycję "Endpoint".
- (3) Warunek porównania: obejmuje 8 typów: =,! =, <,>, > =, <=, <> oraz > <.
- (4) Adres: Ustaw pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić wartość adresu.

Gdy warunkiem wyzwalającym jest pakiet uzgodnień, ustaw następujące opcje - Typ: wybierz Any, ACK, NAK lub STALL.

Gdy warunkiem wyzwalającym jest pakiet danych, ustaw następujące opcje:

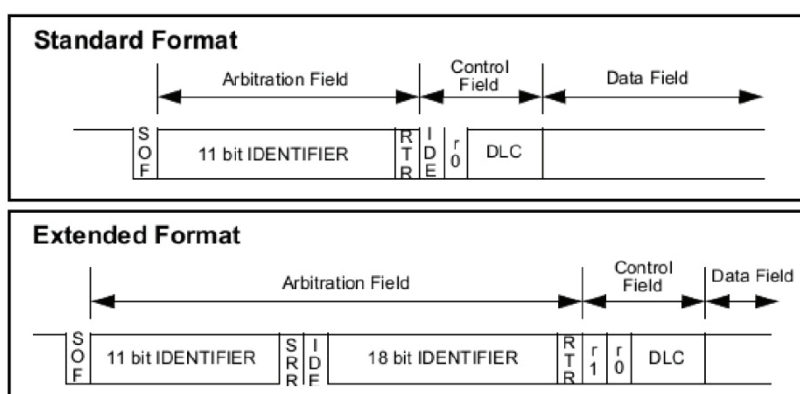
- (1) Typ danych: obejmuje 3 typy: Any, DATA0, DATA1.
- (2) Bajty: Użyj pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić liczbę bajtów.
- (3) Offset: Użyj pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić wartość Offsetu.
- (4) Warunek porównania: obejmuje 8 typów: =,! =, <,>, > =, <=, <>, > <.
- (5) Ustawienia danych: Użyj pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić wartość danych.

**Dekodowanie magistrali:** Tak samo jak dla magistrali dekodowania RS232.

**Ustawienie wyzwalań:** Więcej informacji można znaleźć w ustawieniu wyzwalań w sekcji 5.2

#### **6.4 Dekodowanie CAN (opcjonalnie)**

CAN (Controller Area Network) to rodzaj szeregowego protokołu komunikacyjnego, który pozwala urządzeniom w sieci na bezpośrednią komunikację ze sobą, bez potrzeby, aby host kontrolował komunikację w sieci. Przyjmuje różnicową transmisję sygnału i stosuje metodę wstawiania bitów do kodowania sygnału. Wstawia bit uzupełniający po każdym 5 identycznych bitach, a dane o wysokich bajtach zostaną wysłane jako pierwsze. Format sygnału protokołu CAN to pokazuje poniższy rysunek:



**Wybór CAN:** Naciśnij przyciski DECODE>Type i wybierz CAN za pomocą pokrętkła wielofunkcyjnego. Możesz również wybrać naciskając kolejno przycisk Type, na koniec naciśnij pokrętko wielofunkcyjne, aby potwierdzić.

**Rodzaj sygnału:** Naciśnij przycisk Type , aby ustawić typ sygnału CAN: CAN\_L, CAN\_H, RX/TX i Diff.

**Wejście +:** Naciśnij przycisk Input +, aby ustawić dowolny kanał CH1 - CH4, jako źródło sygnału dekodowania CAN lub jako magistralę różnicową.

**Wejście -:** Naciśnij przycisk Input -, aby ustawić dowolny z kanałów CH 1-CH4, jako sygnał magistrali różnicowej.

**Procentowy współczynnik próbkowania:** Użyj pokrętko wielofunkcyjne lub pokrętko wahadłowe, aby ustawić współczynnik próbkowania w zakresie (1% -99%).

**Warunki wyzwiania:** Naciśnij przyciski PgDn>When, aby ustawić warunki wyzwiania CAN: Start ramki, typ ramki, identyfikator, dane, brak potwierdzenia ACK, błąd wypełnienia, identyfikator i dane, koniec ramki.

Frame Start: wyzwala na początku ramki danych protokołu CAN.

Frame Type: wyzwianie określonego typu ramki, w tym: data frame (ramka danych), remote frame (ramka zdalna), error frame (ramka błędu) i overload frame (ramka przeciążenia).

ID: Ustaw identyfikator, wyzwianie nastąpi dla określonego identyfikatora.

Data: Można ustawić 2-cyfrową liczbę szesnastkową 1-8 bajtów. Gdy rzeczywisty sygnał protokołu CAN i ustawione dane spełniają warunki kwalifikacji danych, nastąpi wyzwolenie. Kwalifikacja danych obejmuje <, >, ,, ? ;, ? C, =, ! =.

Missing ACK: wyzwala, gdy pole ACK ramki danych zostanie utracone.

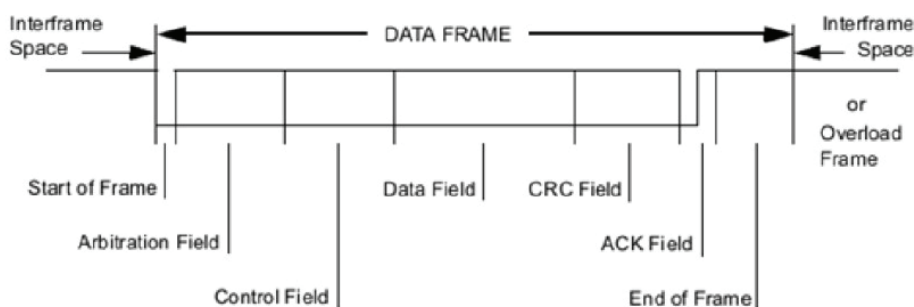
Fill Error: Ponieważ kodowanie sygnału CAN wykorzystuje "wypychanie" bitów, utracony bit jest wstawiany po każdym 5 identycznych bitach i wyzwolenie następuje po uzupełnieniu bitu nieprawidłowo wypełnionego.

ID and Data: Wyzwala, gdy jednocześnie będą spełnione warunki identyfikatora i danych.

Frame End: Wyzwolenie na końcu ramki danych.

**Typ ramki (Frame Type):** Gdy warunkiem wyzwiania jest typ ramki, możesz ustawić: ramkę danych, ramka zdalną, ramka błędu i ramkę przeciążenia.

(1) Data Frame: wyzwala ramkę danych sygnału protokołu CAN. Format ramki danych jest następujący:



(2) Remote Frame (zdalna ramka): Wyzwala zdalną ramkę sygnału protokołu CAN. Ramki zdalne są takie same jak ramki danych, tyle że nie posiadają danych pola. Ramki zdalne i ramki danych są różnicowane przez arbitraż pola RTR bit.

(3) Error Frame (ramka błędów): Wyzwala ramkę błędu sygnału protokołu CAN. Ramka błędu jest reprezentowana przez 6-bitowy ciągły poziom, który łamie bit-regułę "wypychania", po której następuje wartość recesywna (logika 1) wynosząca co najmniej 8 bitów, jako ogranicznik błędu. Ramki błędów dzielą się na aktywne i pasywne. Aktywne ramki błędów wykorzystują 6-bitowe wartości dominujące (logiczne 0), a ramki pasywne używają wartości recesywnych.

(4) Overload Frame (ramka przeciążenia): Wyzwala ramkę przeciążenia sygnału protokołu CAN. Format ramki przeciążenia jest taki sam, jak aktywnej ramki błędu.

Naciśnij przycisk Type, aby ustawić typ ramki.

**Ustawienie ID:** Gdy warunkiem wyzwiania jest ID lub ID / data, wymagane jest ustawienie identyfikatora. Naciśnij przyciski PgDn>ID setting, aby wejść do menu ustawień ID:

Format: Ustaw ramkę jako standardową lub rozszerzoną.

Standard: Standardowy identyfikator może wynosić 000 - FFF.

Extendet: Rozszerzony identyfikator może wynosić 00000 - FFFFF.

Direction: Ustaw kierunek identyfikatora do odczytu lub zapisu.

Po ustawieniu identyfikatora naciśnij przycisk Back, aby powrócić do poprzedniego menu ustawień.

**Ustawienie danych:** Gdy warunkiem wyzwajającym są dane lub identyfikator / dane, wymagane jest ustawienie danych. Naciśnij przyciski PgDn>Dat setting, aby wejść do menu ustawień danych:

Comparison condition ( porównanie warunków): obejmuje 6 typów: =, ! =, <, >, <=, > =.

Bytes: Można ustawić 1-8 bajtów.

Data: Użyj pokrętko wielofunkcyjne, aby ustawić dane, naciśnij pokrętko, aby przejść do ustawienia następnego cyfry. Po ustawieniu danych naciśnij przycisk Back, aby powrócić do poprzedniego ustawienia.

**Szybkość transmisji:**

Naciśnij przyciski PgDn>Baud Rate, aby ustawić szybkość sygnału CAN, który wymaga dekodowania, możesz wybrać 1 0 kb / s, 20 kb / s, 33,3 kb / s, 50 kb / s 62,5 kb / s, 83,3 kb / s, 100 kb / s, 125 kb / s, 1 Mb / s lub zdefiniowane przez użytkownika. W trybie "zdefiniowane przez użytkownika", dostosuj szybkość transmisji, przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego lub pokrętła wahadłowego.

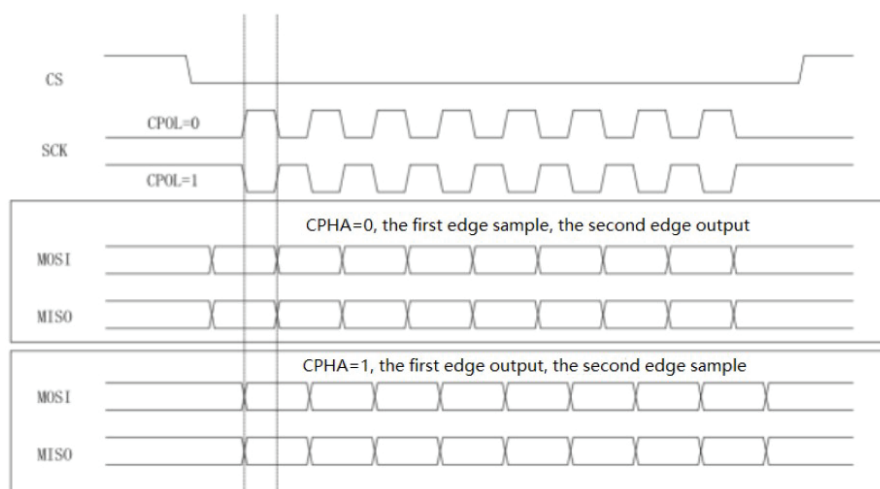
**Dekodowanie magistrali:** Tak samo jak dla magistrali dekodowania RS232.

**Ustawienie wyzwalania:** Więcej informacji można znaleźć w sekcji 5.2.

**6.5 Dekodowanie SPI**

Interfejs SPI jest rodzajem synchronicznego szeregowego interfejsu peryferyjnego, który może "zmusić" hosta i wszelkiego rodzaju urządzenia peryferyjne do komunikacji, metodami transmisji szeregowej. Jest to rodzaj synchronicznej magistrali komunikacyjnej pełnego duplexu. Zwykle wykorzystywane są cztery linie sygnałowe: MOSI: wyjście danych hosta, wejście danych slave; MISO: dane wejściowe hosta, dane wyjściowe slave; SCLK: sygnał zegarowy generowany przez host; CS: umożliwia wybór układu slave.

Interfejs SPI jest używany głównie do synchronicznej transmisji danych szeregowych pomiędzy hostem i urządzeniami peryferyjnymi o niskiej prędkości. przy pomocy impulsów przełączających hosta, dane są przesyłane w bajtach, najpierw bajty najstarsze, a następnie młodsze. Ponieważ interfejs SPI nie musi szukać adresu podrzędnego i jest to komunikacja w pełnym duplexie, sam protokół jest stosunkowo prosty i dlatego jest szeroko stosowany. Transmisja protokołu SPI jest pokazana poniżej:



Uwaga: Wymagane są co najmniej 3 kanały wyjściowe. Dlatego ta funkcja jest dostępna tylko w modelach 4-kanałowych oscyloskopów serii UPO3000E.

**Wybór SPI:** Naciśnij przyciski DECODE>Type i wybierz SPI za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego. Możesz także wybrać, naciskając kolejno klawisz Type. Naciśnij pokrętło wielofunkcyjne, aby potwierdzić.

**Źródło sygnału CS:** Naciśnij przycisk Source CS, aby ustawić jeden z kanałów CH 1 ~ CH4 jako wejście dekodowanego sygnału SPI.

**Źródło SCLK:** Naciśnij przycisk Source SCLK, aby ustawić dowolny kanał CH 1-CH4 jako wejście sygnału zegara, dekodowanego sygnału SPI.

**Źródło MOSI:** Naciśnij przycisk Source MOSI, aby ustawić dowolny kanał CH 1 ~ CH4 jako wejście danych MOSI, dekodowanego sygnału SPI.

**Źródło sygnału MISO:** Naciśnij klawisz MISO Source, aby ustawić dowolny kanał CH1-CH4 jako wejście MISO dekodowanego sygnału SPI.

**Polaryzacja CS:** Naciśnij przycisk PgDn>CS Polarity, aby ustawić polaryzację sygnału: dodatnia biegunowość lub biegunowość ujemna. Biegunowość dodatnia: obowiązuje, gdy sygnał jest dodatni, biegunowość ujemna, gdy sygnał jest ujemny.

**SCLK Edge:** Naciśnij przyciski PgDn>SCLK Edge, aby ustawić zbocze sygnału zegara: zbocze narastające lub opadające.

**Rising Edge (narastając zbocze):** wyzwala na zbocze narastającym sygnału zegara.

**Falling edge (opadające zbocze):** wyzwala na opadające zboczu sygnału zegara.

**Polaryzacja MOSI:** Naciśnij przyciski PgDn> MOSI Polarity, aby ustawić polaryzację sygnału MOSI: biegunowość dodatnia (positive) lub ujemna (negative).

**Polaryzacja MISO:** Naciśnij przyciski PgDn>MISO Polarity, aby ustawić polaryzację MISO : biegunowość dodatnia (positive) lub ujemna (negative).

**Sekwencja bitów:** Naciśnij przyciski PgDn>Bit Sequence, aby ustawić bity danych sygnału protokołu SPI: starszy bit z przodu (MSB) lub młodszy bit z przodu (LSB)

**Szerokość bitu:** Naciśnij przyciski PgDn>Bit Width, aby ustawić szerokość bitów dla każdej ramki sygnału protokołu SPI w zakresie 4 - 16.

**Warunki wyzwiania:** Naciśnij przyciski PgDn>When, aby ustawić warunki wyzwiania SPI: wybierz Chip lub Idle Time (czas bezczynności). Po ustawieniu na Chip, masz do wyboru: CS, CS i MOSI, CS i MISO, CS i Any. Wyzwolenie nastąpi na zboczu, na którym wybrany chip przechodzi ze stanu "invalid" na "valid". Czas bezczynności obejmuje trzy przypadki: czas "Idle & MISO", "Idle & MOSI", "Idle & Any (dowolny)". Wyzwolenie następuje na początku nowego segmentu danych, po pewnym czasie bezczynności.

**Czas bezczynności:** Naciśnij przyciski PdDn>Idle Time. Użyj pokrętło wielofunkcyjne ( lub klawiaturę numeryczną). Po ustawieniu czasu bezczynności, licznik czasu zaczyna liczyć i "ocenia", czy wartość zliczenia przekracza ustawienie wstępne wartości na zboczu SCK, jeśli przekroczy, nastąpi wyzwolenie na zboczu "valid" i wyzerowanie licznika.

**Długość ramki:** Naciśnij przyciski PgDn>Frame Length i użyj pokrętło wielofunkcyjne, aby ustawić długość ramki danych.

**Dane:** Naciśnij przyciski PgDn>Data i użyj pokrętło wielofunkcyjne, aby ustawić dane, naciśnij pokrętło, aby przejść do następnej cyfry.

**Dekodowanie magistrali:** Tak samo jak dla magistrali dekodowania RS232.

**Ustawienie wyzwiania:** Więcej informacji znajduje się w ustawieniu wyzwiania w sekcji 5.2.

## Rozdział 7 Operacje matematyczne

Oscylloskopy serii UPO3000E wykonują różne operacje matematyczne:

- Math: Źródło 1 + źródło 2, źródło 1 - źródło 2, źródło 1 x źródło 2, źródło 1 / źródło 2
- FFT: szybka transformata Fouriera
- Działanie logiczne: AND, OR, NOT, XOR
- Filtr cyfrowy
- Operacje zaawansowane

Naciśnij przycisk MATH w bloku odchylenia pionowego, aby wyświetlić porzebne menu operacyjne. Pokrętłami POSITION i SCALE można zmieniać pozycję pionową i czułość pionową przebiegów. Pozioma podstawa czasu nie może być regulowana, niezależnie od wybranej operacji matematycznej; przebiegi będą się zmieniać automatycznie zgodnie z poziomą podstawą czasu.

Kursor operacji matematycznej  oznacza wynik operacji matematycznej.

### 7.1 Funkcje matematyczne

Naciśnij przyciski MATH>Type, aby wejść do menu matematyki.

Źródło 1: Naciśnij przycisk źródła 1, aby wybrać jeden z kanałów CH1, CH2, CH3, CH4 jako źródło 1 operacji matematycznych.

Operator: Naciśnij przycisk Operator, aby wybrać +, -, \*, /.

(1) +: Przebiegi źródła 1 i źródła 2 są dodawane punkt po punkcie.

(2) -: Przebiegi źródła 1 i źródła 2 są odejmowane punkt po punkcie.

(3) \*: Przebiegi źródła 1 i źródła 2 są mnożone punkt po punkcie.

(4) /: Przebiegi źródła 1 i źródła 2 są dzielone punkt po punkcie.

Źródło 2: Naciśnij przycisk źródła 2, aby wybrać dowolne źródło CH1, CH2, CH3, CH4 jako źródło 2 operacji matematycznych.

### 7.2 FFT

Przy użyciu operacji matematycznych FFT (szybka transformata Fouriera) sygnału czasu domeny (YT) można przekształcić w sygnał domeny częstotliwości. Za pomocą FFT można łatwo zaobserwować następujące rodzaje sygnałów:

- Zawartość harmonicznnych i zniekształcenie w systemie pomiarowym
- Szumy w zasilaczu prądu stałego
- Analizę wibracji



Naciśnij przyciski MATH>Type i wybierz FFT, aby wejść do menu FFT.

**Źródło:** Naciśnij przycisk Source, aby wybrać CH1, CH2, CH3, CH4 jako źródło sygnału FFT.



**Okno:** Funkcja okna, naciśnij przycisk Window, aby wybrać Hamming, Blackman, Rectangle lub Hanning.

- (1) Rectangle: Ma najlepszą rozdzielczość częstotliwości i najgorszą rozdzielczość amplitudy, która jest podobna do tej bez okna. Nadaje się do obserwacji następujących przebiegów: impulsowe krótkotrwałe lub krótkie, (poziom sygnału jest prawie równy przed i po operacji), przebiegi sinusoidalne o jednakowej amplitudzie i bardzo podobnej częstotliwości, szerokopasmowy szum losowy w powolnie zmieniającym się spektrum.
- (2) Hanning: W porównaniu z oknem Rectangle ma lepszą rozdzielczość częstotliwości, ale gorszą rozdzielczość amplitudy. Nadaje się do pomiaru przebiegów sinusoidalnych, okresowych i wąskopasmowych, losowych przebiegów szumowych.
- (3) Hamming: Rozdzielczość częstotliwości jest nieco lepsza niż rozdzielczość Hanninga i nadaje się do pomiarów przejściowych lub krótkich impulsów, a także przebiegów z dużą różnicą poziomu sygnału przed i po operacji.
- (4) Blackman: Ma najlepszą rozdzielczość amplitudy i najgorszą rozdzielczość częstotliwości. Nadaje się do pomiaru sygnałów o stałej częstotliwości lub poszukiwanie wyższych harmonicznch.

**Jednostka odchylenia pionowego:** Jednostka wyniku operacji FFT. Wybierz Vertical Unit, aby wybrać Vrms lub dBVrms. Vrms wyświetla logarytmiczną amplitudę pionową w sposób liniowy. Jeśli chcesz wyświetlić widmo FFT o dużym zakresie dynamiki, zalecana jest jednostka dBVrms.

**Ustawienia ekranu:** Naciśnij przycisk Screen Setting, aby ustawić pełen ekran lub podział ekranu.

- (1) Split Screen: Wyświetla przebieg źródłowy i przebieg FFT jako wynik operacji osobno.
- (2) Full Screen: wyświetla przebieg źródłowy i wyniki operacji FFT w tym samym oknie, w którym widmo jest najwyraźniejsze, co umożliwi dokładniejsze pomiary.

**Wskazówki dotyczące obsługi FFT:** Sygnały z komponentami DC lub dewiacjami, mogą powodować błędy lub odchylenia w składowych przebiegach FFT. Aby zmniejszyć składnik DC, można ustawić na AC coupling. Aby zmniejszyć składowe losowe szumów i powtarzalny lub pojedynczy impulsowy "aliasing" częstotliwości, możesz ustawić tryb akwizycji oscyloskopu z uśrednianiem.

### 7.3 Działania logiczne

Naciśnij przyciski Type> MATH i wybierz operację Logic, aby wejść do menu.

**Wyrażenie: Naciśnij przycisk Expression, aby wybrać AND, OR, NOT, XOR.**

- (1) AND: Wykonuje operację logiczną „ORAZ” dla każdego punktu źródła 1 i źródła 2.
- (2) OR: Wykonuje operację logiczną „LUB” dla każdego punktu źródła 1 i źródła 2.
- (3) NOT: Wykonuje operację logiczną „NIE” dla każdego punktu źródła 1, źródła 2 nie będzie w tej chwili wyświetlane.
- (4) XOR: Wykonuje operację logiczną „XOR” dla każdego punktu źródła 1 i źródła 2.

Wykonuje operacje logiczne dla wszystkich punktów napięcia fali źródłowej i wyświetla wyniki. Gdy wartość napięcia kanału źródłowego jest większa niż wartość progowa, określa się ją jako logiczną „1”, w przeciwnym razie jest to logiczne „0”. Konwertowanie przebiegów na binarne dla operacji logicznych pokazano poniżej:

## Cztery operacje logiczne

S1	S2	AND	OR	XOR	S1	NOT
0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1		
1	1	1	1	0		

**Źródło 1:** Naciśnij przycisk Source 1, aby wybrać jeden z kanałów CH1, CH2, CH3, CH4 jako źródło 1 operacji logicznych.

**Źródło 2:** Naciśnij przycisk Source 2, aby wybrać dowolne źródło CH 1, CH2, CH3, CH4 jako źródło 2 operacji logicznych.

**Odwrótność przebiegu :** Naciśnij przycisk Invert, aby włączyć lub wyłączyć. Wybierz On, aby odwrócić przebieg operacji logicznej.

**Próg 1(ThreShold 1):** Naciśnij przycisk PgDn i użyj pokrętło wielofunkcyjne, aby zmienić wartość progu 1. Gdy wartość napięcia kanału źródłowego jest większa niż wartość progu 1, jest określana jako logika „1”, w przeciwnym razie jest to logika „0”.

**Próg 2 (ThreShold 2):** Naciśnij przycisk PgDn i użyj pokrętło wielofunkcyjne, aby zmienić wartość progu 2. Gdy wartość napięcia kanału źródłowego jest większa niż wartość progu 2, jest określana jako logika „1”, w przeciwnym razie jest to logika „0”.

#### **7.4 Filtr cyfrowy**

Naciśnij przyciski MATH.Type i wybierz Filter, aby wejść do jego menu.

**Źródło:** Naciśnij przycisk Source, aby wybrać dowolny kanał CH1, CH2, CH3, CH4 jako źródło filtra cyfrowego.

**Rodzaj filtra:** Naciśnij przycisk Type Filter, aby wybrać dolnoprzepustowy, górnoprzepustowy, pasmowy przepustowy lub pasmowy zatrzymujący .

- (1) Dolnoprzepustowy (Low Pass): Sygnały tylko przy częstotliwości źródła niższej niż górna granica częstotliwości, są przepuszczane.
- (2) Górnoprzepustowy (High Pass): Tylko sygnały o częstotliwości wyższej niż granica częstotliwości, są przepuszczane.
- (3) Pasmowy przepustowy (Band Pass): Tylko sygnały o częstotliwości wyższej niż dolna granica częstotliwości i niższej niż górna granica częstotliwości są przepuszczane.
- (4) Pasmowy zatrzymujący (Band Stop): Tylko sygnały o częstotliwości mniejszej niż dolna granica częstotliwości lub wyższej niż górna granica częstotliwości mogą przejść.

**Dolny limit częstotliwości (Lower Limit):** Użyj pokrętło wielofunkcyjne, aby zmienić wartość dolnego limitu częstotliwości .

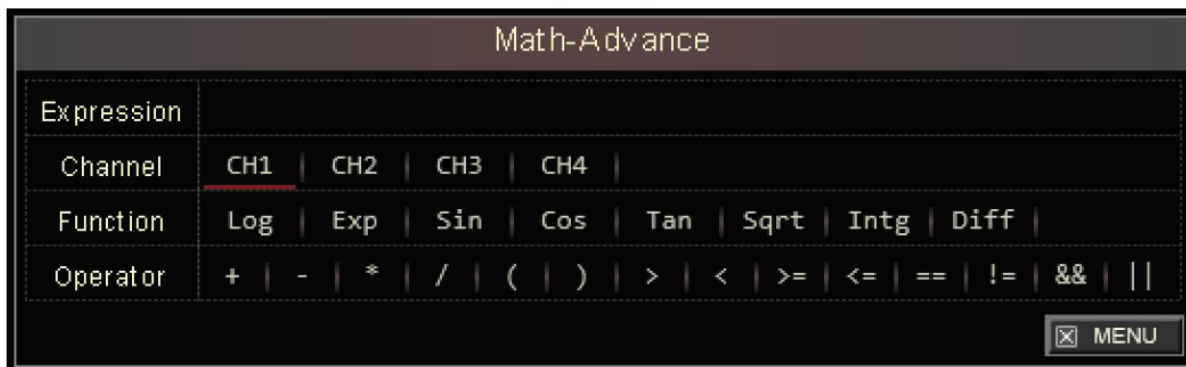
**Górny limit częstotliwości (Upper Limit):** Użyj pokrętło wielofunkcyjne, aby zmienić wartość górnego limitu częstotliwości.

Uwaga: Zakres ustawień górnej i dolnej granicy częstotliwości jest związany z bieżącą podstawą czasu.

## 7.5 Operacje zaawansowane

Naciśnij przycisk MATH i wybierz Advance Operation, aby wejść do menu.

**Wyrażenie:** Naciśnij przycisk Expression, aby włączyć lub wyłączyć operację. Jeśli wybierzesz opcję, pojawi się okno dialogowe Math-Advance, jak pokazano poniżej:



Ustaw pokrętko wielofunkcyjne, aby wybrać „Channel”, „Function” lub „Operator”, następnie naciśnij pokrętko, aby wyświetlić opcje na liście.

Podczas edycji wyrażenia możesz nacisnąć przycisk Delte, aby usunąć znak na liście wyrażenia, naciśnij klawisz kasowania Clear, aby wyczyścić wszystkie znaki na liście wyrażenia.

Po edycji wyrażenia naciśnij przycisk Applay (zastosuj), a oscyloskop wykona obliczenia na podstawie ustawionego wyrażenia i wyświetli wynik. Naciśnij przycisk Expression i wybierz OFF, aby obserwować wynik operacji.

### Opis operacji zaawansowanych

- (1) Wyrażenie: odnosi się do formuły składającej się z kanałów, funkcji, zmiennych i operatorów. Długość wyrażenia nie może przekraczać 36 znaków.
- (2) Kanał: Możesz wybrać CH1, CH2, CH3 lub CH4.
- (3) Funkcja: Opcje funkcji są następujące:

Funkcje	Opisy
Log	Oblicza logarytm wybranego źródła.
Exp	Oblicza indeks wybranego źródła
Sin	Oblicza wartość sinusa wybranego źródła
Cos	Oblicza wartość cosinusa dla wybranego źródła
Tan	Oblicza wartość tangensa wybranego źródła
Sqrt	Oblicza pierwiastek kwadratowy z wybranego źródła
Intg	Oblicza całkę wybranego źródła
Diff	Oblicza różniczkę wybranego źródła

Uwaga: urządzenie automatycznie dodaje „(” po wprowadzeniu funkcji.

- (4) Operator: opis każdego operatora jest następujący:

Funkcje	Opisy
+, -, *, /	Operatory arytmetyczne: dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie
()	Nawias służy do zwiększenia priorytetu operacji w nawiasie
<=, >=, ==, !=	Operatory relacyjne: mniej niż, więcej niż, mniej równe, większe lub równe, równe, nie równe
, &&	Operatory logiczne: OR, AND

## Rozdział 8 Nastawy systemu wyświetlania

### 8.1 Wyświetlanie przebiegów

Możesz ustawić: typ wyświetlania przebiegu, format wyświetlania, czas trwania, jasność siatki i jasność przebiegu oraz temperaturę barwową.

**Typ wyświetlania:** Naciśnij przyciski DISPLAY>Type wybierz wyświetlanie wektorowe lub punktowe.

- (1) Vector: Ten tryb zapewnia najbardziej realistyczne przebiegi w większości przypadków, umożliwiając użytkownikom łatwe przeglądanie stromych krawędzi przebiegów (np. przebiegi prostokątne).
- (2) Dots (Punkty): Wyświetla bezpośrednio punkty próbkowania.

**Format wyświetlania:** Naciśnij przyciski DISPLAY>Format, aby wybrać YT, XY 1 & 2, XY 3 i 4.

- (1) YT: Wyświetla wartość napięcia na skali czasu (skala pozioma).
  - (2) XY 1 i 2: Wyświetla obrazy Lissajous przebiegów CH1-CH2, możesz łatwo zmierzyć różnicę faz między dwoma sygnałami o tej samej częstotliwości.
  - (3) XY 3 i 4: Wyświetla obrazy Lissajous przebiegów CH3-CH4, możesz łatwo zmierzyć różnicę faz między dwoma sygnałami o tej samej częstotliwości. (Tylko dla modeli 4-kanalowych).
- Jasność siatki: Naciśnij przyciski DISPLAY>Grid Bright i użyj pokrętło wielofunkcyjne lub pokrętło wahadłowe, aby ustawić jasność siatki.

**Jasność przebiegu:** Naciśnij przyciski DISPLAY>Wave Bright i użyj pokrętło wielofunkcyjne lub pokrętło wahadłowe, aby ustawić jasność przebiegu.

**Czas wyświetlania:** Naciśnij przyciski DISPLAY>Persist i wybierz: MIN, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 20 s lub nieskończony.

**Temperatura barw:** Naciśnij przyciski PgDnI - Color i włącz (F1). Teraz przebiegi o wyższej częstotliwości są wyświetlane w ciepłych kolorach, a przebiegi o niskiej częstotliwości są wyświetlane w zimnych kolorach.

**Odwrotna temperatura barwowa:** Naciśnij przyciski DISPLAY> PgDn >ColorInvert. Funkcja ta jest przeciwna do funkcji temperatury kolorów.

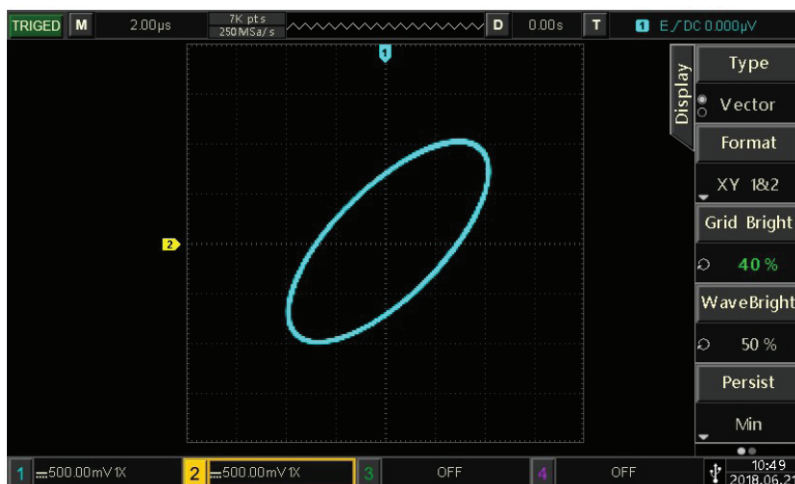
Uwaga: Odwrotna temperatura kolorów jest dostępna tylko wtedy, gdy temperatura barwowa jest załączona.

### 8.2 Tryb wyświetlania XY

Wyświetlanie w trybie XY nazywane jest również wykresem Lissajous.

- Po wybraniu standardu XY 1 & 2 sygnał CH1 zostanie "wyświetlony" na osi poziomej (X), a CH2 na osi pionowej (Y).
- Po wybraniu standardu XY 3 & 4 sygnał CH3 zostanie "wyświetlony" na osi poziomej (X), a CH4 na osi pionowej (Y) (Tylko dla UPO2XX4CS).
- W trybie X-Y, gdy są aktywowane CH1 lub CH3, użyj pokrętła Horizontal POSITION do regulacji wykresu w poziomie. Gdy CH2 lub CH4 są aktywowane, użyj pokrętła Horizontal POSITION, aby wyregulować wykres w pionie.

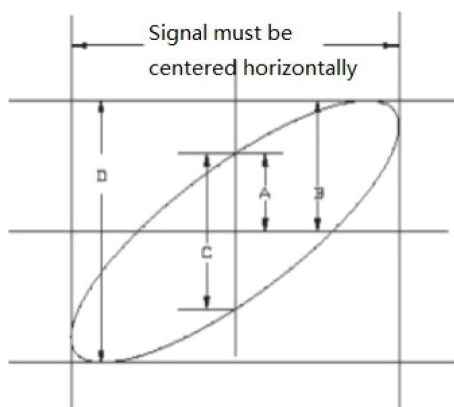
Pokrętko Vertical SCALE, służy do regulacji poziomu amplitudy każdego kanału. Pokrętko Horizontal SCALE może być użyte do dostosowania pozycji w poziomie w celu uzyskania prawidłowego wyświetlania wykresu Lissajous.



Rys. 7-1 Wyświetlanie przebiegów w trybie XY

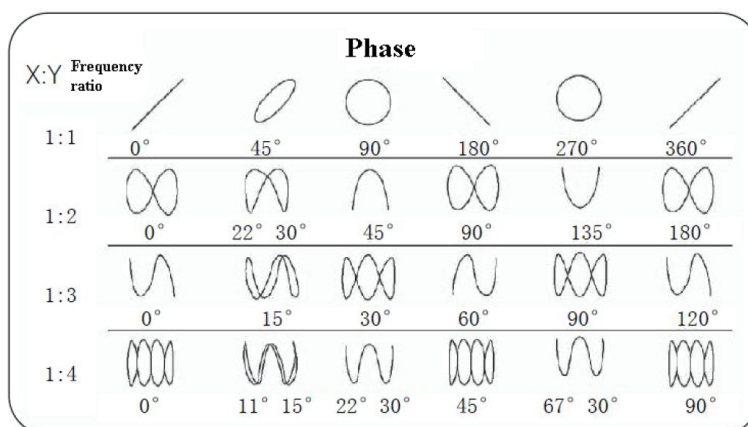
### 8.3 Zastosowanie trybu XY

Metoda Lissajousa łatwo rozpoznaje różnicę faz między dwoma sygnałami o tej samej częstotliwości. Poniższy wykres przedstawia obserwację różnicy faz.



Powyżej pokazano wartości A, B i C, D. Ponieważ  $\sin\theta = A / B$  lub  $C / D$ , theta ( $\theta$ ) jest kątem między dwoma sygnałami, możemy narysować kąt różnicy  $\theta = \pm \arcsin(A / B)$  lub  $\theta = \pm \arcsin(C / D)$ . Jeśli główna oś elipsy jest w ćwiartce I i III, to kąt fazowy powinien być w ćwiartce I, IV, od 0 do  $(\pi / 2)$  lub  $(3\pi / 2)$  do  $2\pi$ . Jeśli główna oś elipsy jest w kwadrancie II, IV, wówczas kąt fazowy powinien wynosić  $(\pi / 2)$  do  $\pi$  lub  $\pi$  do  $(3\pi / 2)$ .

Ponadto, jeśli różnica częstotliwości lub fazy dwóch wykrytych sygnałów jest liczbą całkowitą, częstotliwość i zależność faz między dwoma sygnałami można obliczyć zgodnie ze wzorami w powyższym rozdziale.

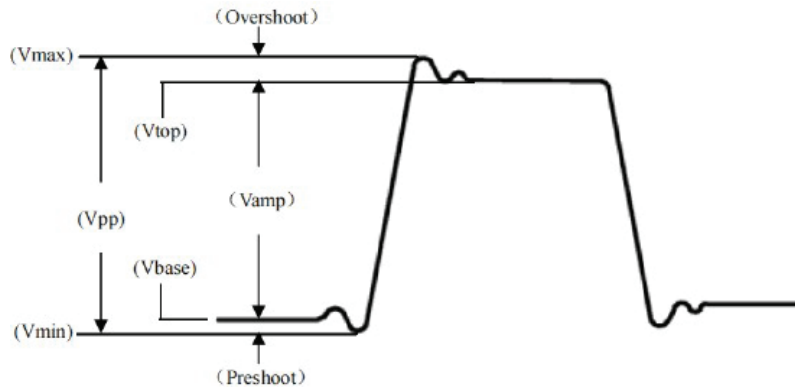


## Rozdział 9 Pomiary automatyczne

### 9.1 Pomiary parametrów

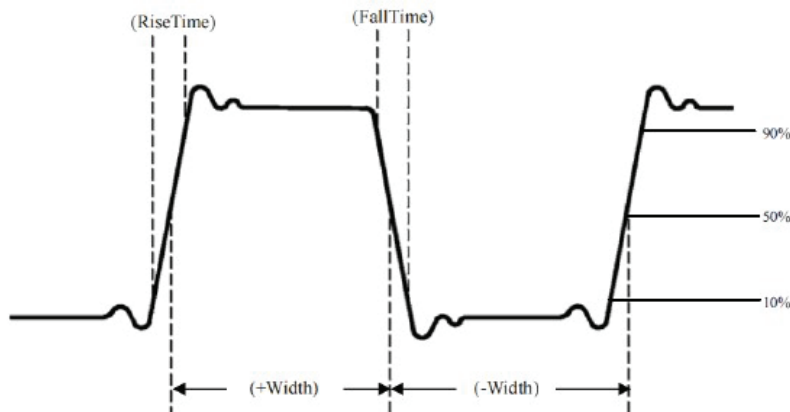
Cyfrowy oscyloskop z serii UPO3000E może automatycznie mierzyć do 34 parametrów. Naciśnij Przycisk MEASURE, aby przejść do menu automatycznego pomiaru.

#### Parametry napięciowe:



- Vmax: Napięcie w najwyższym punkcie względem GND
- Vmin: Napięcie w najniższym punkcie względem GND
- Vhigh: Największe napięcie stabilne
- VLow: Najmniejsze napięcie stabilne
- Middle: Punkt środkowy między najwyższym a najniższym stabilnym napięciem
- Vpk-pk: Vmax - Vmin
- Vamp: Vhigh - Vlow
- Mean: Średnia amplituda przebiegu na ekranie
- CycMean: Średnia amplituda przebiegu w jednym okresie
- RMS: wartość skuteczna. Zgodnie z energią wytwarzaną przez sygnał AC podczas konwersji, energia równoważna, której odpowiada napięcie stałe DC
- CycRMS: RMS jednego okresu

#### Parametry czasowe:



- Okres (Period): czas trwania jednego cyklu powtarzalnego przebiegu
- Częstotliwość (Freq): odwrotność okresu
- Czas narastania (Rise): czas potrzebny do zwiększenia amplitudy fali z 10% do 90%
- Czas opadania (Fall): czas potrzebny do zmniejszenia amplitudy fali z 90% do 10%
- + Szerokość (+Width): szerokość impulsu dodatniego przy amplitudzie 50%
- - Szerokość (-Width): szerokość impulsu ujemnego przy amplitudzie 50%
- FRR: Czas między pierwszym narastającym zboczem źródła 1 a pierwszym narastającym zboczem źródła 2
- FRF: Czas między pierwszym narastającym zboczem źródła 1 a pierwszym opadającym zboczem źródła 2
- FFR: Czas między pierwszym opadającym zboczem źródła 1 a pierwszym narastającym zboczem źródła 2
- FFF: Czas między pierwszym opadającym zboczem źródła 1 a pierwszym opadającym zboczem źródła 2
- LRF: Czas między pierwszym narastającym zboczem źródła 1 a pierwszym opadającym zboczem źródła 2
- LRR: czas między ostatnim zboczem narastającym źródła 1 a ostatnim zboczem narastającym źródła 2
- LFR: czas między ostatnim opadającym zboczem źródła 1 a ostatnim narastającym zboczem źródła 2
- LFF: czas między ostatnim opadającym zboczem źródła 1 a ostatnim opadającym zboczem źródła 2

**Pozostałe:**

- + Współczynnik wypełnienia (+Duty): stosunek szerokości impulsu dodatniego do okresu
- - Współczynnik wypełnienia (-Duty) stosunek szerokości impulsu ujemnego do okresu
- OverSht (przeregulowanie):  $(V_{max} - V_{High})/V_{amp}$
- PreSht:  $(V_{min} - V_{low})/V_{amp}$
- Area: suma algebraiczna czasu i napięcia dla wszystkich punktów na ekranie
- CycArea: pole jednego okresu
- Phase: różnica faz pomiędzy źródłem Master a źródłem Slave.

**9.2 Menu pomiarów automatycznych**

Funkcja	Opcje	Objaśnienia
Źródło sygnału	CH1, CH2, CH3, CH4, MATH	Wybierz dowolny kanał jako źródło sygnału
All Para	OFF	Wyłącz pomiar wszystkich parametrów
	ON	Wyświetl wszystkie parametry
User Def	On/Off (F3)	Otwórz/zamknij menu parametrów użytkownika. Gdy menu jest otwarte, zdefiniuj potrzebne ci parametry używając pokrętła wielofunkcyjne. Można wybrać maksymalnie 5 parametrów.
Statistic	Off	Wyłącz opcję
	Extremum	Automatyczne obliczanie wartości: średnich, maksymalnych i minimalnych, parametrów zdefiniowanych przez użytkownika. Dotyczy wtedy, gdy parametry zdefiniowane przez użytkownika są obecne.
	Difference	Automatyczne obliczanie zdefiniowanych przez użytkownika parametrów: wartości średniej, różnicy, liczby pomiarów. Dotyczy wtedy, gdy parametry zdefiniowane przez użytkownika są obecne.
Źródło "Slave"	CH1, CH2, CH3, CH4, MATH	Należy wybrać, gdy używane są do pomiaru dwa kanały.

## Menu pomiarów automatycznych (2)

Funkcja	Opcje	Objaśnienia
IndicatorSet		Możesz wybrać do 34 parametrów pokrętłem wielofunkcyjnym
Indicator	Off	Wyłącz wskaźnik parametrów
	On	Włącz wskaźnik parametrów
Clear	Wyczyść	Wyczyść wszystkie parametry
PgDn	Powrót	Powrót do menu głównego pomiaru parametrów

### 9.3 Pomiar wszystkich parametrów

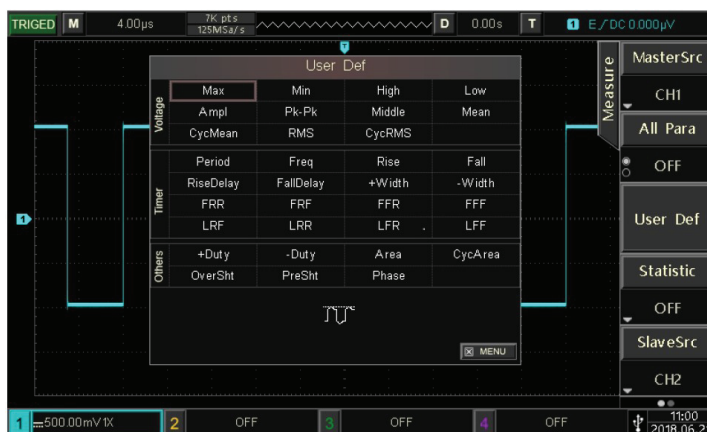
Naciśnij przyciski MEASURE>All Para i wybierz ON.



Mierzone kolory parametrów są zgodne z bieżącym kanałem (źródłem). Wyświetlenie „----” oznacza, że bieżące źródło nie ma sygnału wejściowego, lub wynik pomiaru jest nieprawidłowy (za duży lub za mały).

### 9.4 Parametry zdefiniowane przez użytkownika

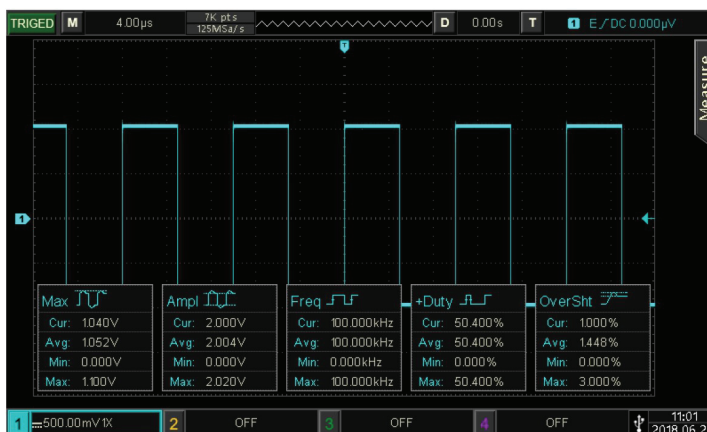
Naciśnij przycisk MEASURE, aby wejść do menu automatycznego pomiaru. Następnie naciśnij przycisk F1, aby wybrać źródło pomiaru. Interfejs wyboru parametrów zdefiniowany przez użytkownika można wybrać za pomocą F3.



Wybieraj parametry za pomocą pokręć wielofunkcyjnego, naciśnij przycisk pokręć wielofunkcyjnego, aby potwierdzić wybór. Przy wybranym parametrze pojawi się symbol \*.

Przyciskiem F3 można wyłączyć menu wyboru parametrów zdefiniowanych przez użytkownika. Wybrane parametry zostaną wyświetlone w dolnej części ekranu. Dla wygody i natychmiastowego podglądu tych parametrów, można zdefiniować do 5 parametrów w tym samym czasie.

Użytkownicy mogą również otworzyć funkcję statystyczną pomiaru za pomocą przycisku F4.



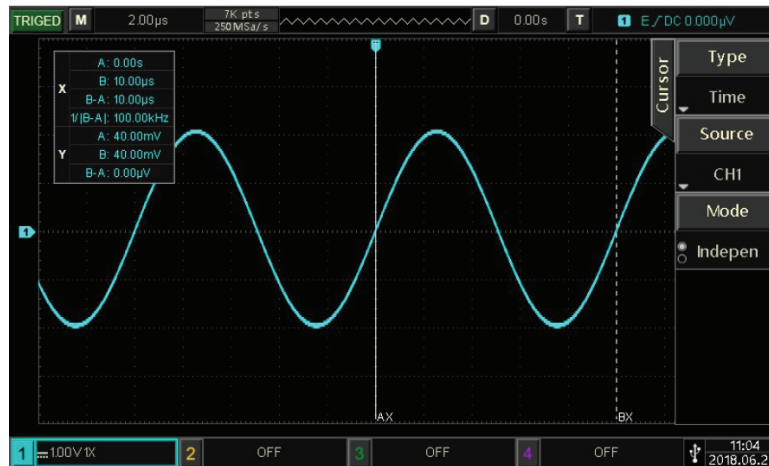


## Rozdział 10 Pomiar kursorami

Kursora można użyć do pomiaru osi X (czasu) i osi Y (napięcia) wybranego przebiegu. Naciśnij Przycisk CURSOR, aby przejść do menu pomiaru kursorami.

### 10.1 Pomiar parametrów czasowych

- Naciśnij przycisk CURSOR, aby przejść do menu pomiaru kursorami, a następnie naciśnij przycisk F1, aby wybrać typ Time (czas).
- Naciśnij F2, aby wybrać kanał (źródło) do pomiaru parametrów czasowych i ustaw Mode na Independent (niezależny).



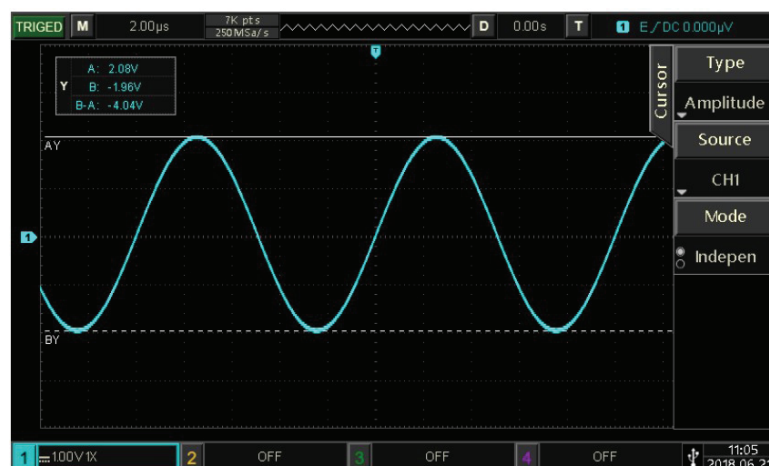
**Pomiar czasu:** Pokrętko wielofunkcyjne będzie regulować położenie pionowego kursora AX, naciśnij pokrętko wielofunkcyjne, aby przełączyć się na kursor BX. Zmierzone wartości są pokazane w lewym górnym rogu ekranu. Wartość BX-AX to pomiar czasu.  $1 / |BX-AX|$  jest odwrotnością czasu. W przypadku sygnału okresowego, jeśli AX i BX są ustawione na zboczu narastającym sąsiednich cykli, wówczas BX-AX jest okresem sygnału, zaś  $1 / |BX-AX|$  to częstotliwość. Wśród wyświetlonych znajdują się również wartości napięcia w bieżącej pozycji kursora. To jest AY, BY i BY-AY.

Gdy załączysz tryb śledzenia za pomocą klawisza F3 (Tracking), pokrętko wielofunkcyjne będzie regulować zarówno AX jak i BX jednocześnie.

### 10.2 Pomiar parametrów napięciowych

Metoda pomiaru napięcia jest podobna do metody pomiaru czasu, tyle że kursor pionowy staje się kursorem poziomym.

Naciśnij przycisk CURSOR, aby przejść do menu pomiaru kursorami, a następnie naciśnij przycisk F1, aby wybrać typ jako Amplitudę (napięcie).



Naciśnij przycisk F2, aby wybrać kanał (źródło) pomiaru napięcia i ustawić Mode na Independent (niezależny).

Pokrętkiem wielofunkcyjnym można regulować położenie poziomego kursora AY na ekranie. Naciśnij pokrętko wielofunkcyjne, aby przejść do kursora BY. Wartość BY-AY to pomiar napięcia (V).

Gdy załączysz tryb śledzenia za pomocą klawisza F3 (Tracking), pokrętko wielofunkcyjne będzie regulować zarówno AY jak i BY jednocześnie.

W lewym górnym rogu obszaru wartości BY i AY są reprezentowane przez bieżącą pozycję kursorów odpowiednio BY i AY. BY-AY wskazuje różnicę napięcia między dwoma kursorami.

## Rozdział 11 Zapis i przywołanie

Dzięki funkcji przechowywania możesz zapisać ustawienia, przebiegi i obrazy ekranu oscyloskopu w pamięci wewnętrznej oscyloskopu lub zewnętrznej poprzez USB i w dowolnej chwili przywołać zapisane ustawienia lub przebiegi. Naciśnij przycisk STORAGE, aby przejść do interfejsu ustawień funkcji pamięci. Oscyloskopy UPO3000E obsługują urządzenia pamięci masowej USB w formacie FAT. Nie jest on kompatybilny z formatem NTFS.

### 11.1 Nastawy pamięci i przywoływania

Naciśnij przycisk STORAGE, a następnie F1, aby wybrać typ ustawień i aby przejść do menu ustawień.

Funkcja	Opcje	Objaśnienia
Disk	DSO	Dane będą zapisywane w pamięci oscyloskopu
	USB	Dane będą zapisywane w pamięci urządzenia USB
FileName		Nazwę pliku można wybrać przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego. Nazwy to: set001, set002, ..... set225
Save		Zapisz ustawienia na wybranym dysku
Load		Przywołaj wcześniej zapisane ustawienia, przywróć oscyloskop do poprzedniego stanu nastaw.

### 11.2 Przechowywanie przebiegów i ich przywoływanie

Naciśnij przycisk STORAGE, a następnie F1, aby ustawić typ jako przebieg i aby przejść do menu przechowywania.

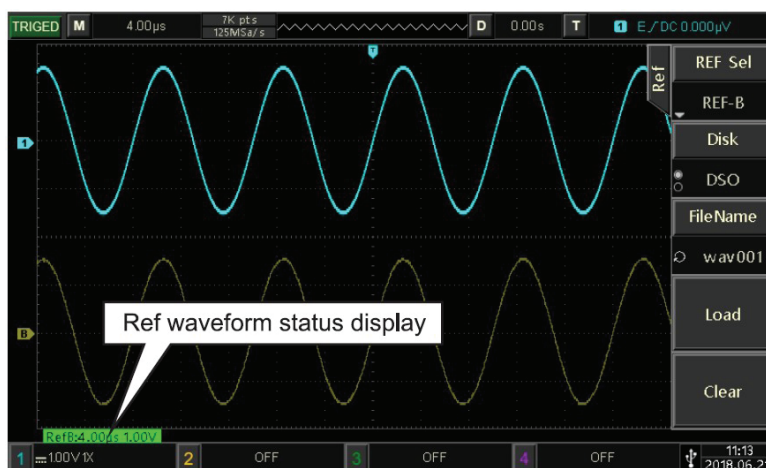
Funkcja	Opcje	Objaśnienia
Typ	Waveform Storage	
źródło	CH1, CH2, CH3, CH4	Wybierz dowolny kanał jako źródło przebiegu do zapisu
Disk	DSO	Dane będą zapisywane w pamięci oscyloskopu
	USB	Dane będą zapisywane w pamięci zewnętrznej USB
	USB CSV	Podczas zapisu przebiegi będą wysyłane do zewnętrznego urządzenia USB w formacie CSV
Filename	Nazwa pliku	Nazwę pliku można wybrać przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego. Nazwy to: wav001, wav002, ..... wav225
Save	Zapisz	Zapisz przebieg na wybranym dysku

Po zapisaniu przebiegu, można użyć klawisza REF aby przywołać go. Naciśnij przycisk REF, aby otworzyć menu przywoływania przebiegów.

## Menu przywoływania przebiegów

Funkcja	Opcje	Objaśnienia
Przebieg odniesienia	Ref-A, Ref-B, Ref-C, Ref-D	Przywołaj jeden z czterech przebiegów odniesienia
Dysk	DSO	Po naciśnięciu przycisku Save, przebieg zostanie zapisany w oscyloskopie
	USB	Po naciśnięciu przycisku Save, przebieg zostanie zapisany w zewnętrznym urządzeniu USB
Filename	Nazwa pliku	Nazwę pliku można wybrać przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego. Nazwy to: wav001, wav002, .....wav225
Load		Przywołaj poprzednio zapisany przebieg na ekran
Clear		Zamknij bieżący przebieg REF

Przywołany przebieg typu REF pokazano poniżej:



Po wywołaniu zwrotnym, przebieg Ref zostanie wyświetlony u góry ekranu, wraz ze skalą czasową i przesunięciem amplitudy. Teraz możesz użyć pokrętła regulacji w pionie i poziomie, aby ustawić pozycję przebiegu odniesienia, podstawę czasu i przesunięcie amplitudy.

**Uwaga:**

- Tylko wtedy, gdy oscyloskop jest podłączony do zewnętrznej pamięci USB, dysk flash USB może być wykryty jako USB, oraz zapisać ustawienia na urządzeniu pamięci USB. Gdy pamięć USB nie jest podłączona, wyświetli się monit „Urządzenie USB nie jest podłączone”.
- Podczas ładowania, nazwa dysku i pliku musi być zgodna z poprzednio zapisaną, jeśli ustawienia nie zostały zapisane w wybranych wcześniej lokalizacjach, wyświetli się monit „Błąd ładowania”.

**11.3 Zrzut ekranu**

Za pomocą przycisku PrtSc, można zapisać bieżący ekran w formacie BMP w pliku zewnętrznego urządzenia pamięci USB. Bitmapę można otworzyć bezpośrednio na komputerze. Z tej funkcji można korzystać tylko wtedy, gdy podłączone jest zewnętrzne urządzenie pamięci USB.

## Rozdział 12 Nastawy funkcji pomocniczych

Naciśnij przycisk UTILITY, aby przejść do menu ustawień funkcji pomocniczych.

### 12.1 Ustawienia funkcji systemu

**Samo-korekta:** Samo-korekta pozwala oscyloskopowi pracować optymalnie, aby uzyskać jak najbardziej precyzyjne pomiary. Szczególnie możesz wykonać tę funkcję w momencie, gdy zakres temperatury otoczenia osiągnie lub przekroczy 5 ° C. Przed wykonaniem samo-korekty, upewnij się, że oscyloskop jest włączony dłużej niż 20 minut.


Naciśnij przyciski UTILITY>Self Cal. Pokaże się okno dialogowe z ostrzeżeniem: „Proszę potwierdzić, że żaden kanał nie jest podłączony”. Po potwierdzeniu naciśnij Shure, aby rozpocząć samo-korekcję, zajmuje to około 5 minut.

**Informacje o systemie:** Naciśnij przyciski UTILITY>Version, aby wyświetlić numer modelu oscyloskopu, numer wersji oprogramowania i sprzętu.

**Język:** Naciśnij przyciski UTILITY>Language, aby wybrać uproszczony chiński lub angielski.

**Czas wyświetlenia menu (Menu Time):** Możesz nacisnąć, aby wyświetlić lub ukryć menu; możesz wybrać 1s, 2s, 5s, 10s, 20s lub Manual, używając pokrętki wielofunkcyjnej.

**Generacja przebiegu prostokątnego:** Naciśnij przyciski UTILITY>PgDnI, aby ustawić falę prostokątną o częstotliwości wyjściowej: 1 0 Hz, 1 00 Hz, 1 kHz, 1 0 kHz.

**Miernik częstotliwości:** Naciśnij przycisk PgDn>Cymmometer (miernik częstotliwości), wybierz opcję a okno z wynikiem pomiaru  wyświetli się u góry ekranu.

Miernik częstotliwości jest licznikiem częstotliwości zdarzeń wyzwalacza, gdy typem wyzwalania jest zbocze lub szerokość impulsu.

**Wybór wyjścia AUX:** Naciśnij przyciski UTILITY>PgDn, aby wybrać Trigger lub Pass / Fail (F4).

**Trigger:** zacisk wyjściowy AUX wysyła sygnał synchronizacji wyzwalania.

**Pass / Fail:** AUX wysyła sygnał pass / fail (spełnia/nie spełnia).

**Jasność podświetlenia:** Naciśnij przyciski UTILITY>PgDn>BackLight- i wyreguluj jasność ekranu za pomocą pokrętki wielofunkcyjnej.

**Wyczyść dane:** Naciśnij przyciski UTILITY>PgDn>Clear Data - (F1), aby usunąć dane przechowywane w urządzeniu.

**Ustawienia sieci:** Podłącz urządzenie za pomocą kabla dostosowanego do sieci komunikacyjnej, a następnie naciśnij przyciski UTILITY >PgDn>IPConfig, aby przejść do interfejsu ustawień IP.

**Adres IP:** Format adresu IP to nnn.nnn.nnn.nnn, zakres pierwszego nnn wynosi od 1 do 223, zakres pozostałych trzech nnn wynosi od 0 do 255. Jest zalecane skonsultowanie się z administratorem sieci w sprawie dostępności.

Adres IP. Naciśnij przycisk adres IP, aby wejść do menu ustawień adresu IP. W trybie ręcznym, ustaw adres IP, regulując pokrętkę wielofunkcyjną. Gdy tryb dostępu jest automatyczny, możesz wyświetlić jedynie adres IP.

**Maska podsieci:** Format maski podsieci to nnn.nnn.nnn.nnn, zakres nnn wynosi od 0 do 255. Zalecane jest skonsultowanie się z administratorem sieci w sprawie dostępności maski podsieci. Naciśnij przycisk Subnet Mask, aby wejść do menu ustawień maski podsieci. W trybie ręcznym, ustaw maskę podsieci, regulując pokrętło wielofunkcyjne. Gdy tryb dostępu jest automatyczny, można wyświetlić jedynie maskę podsieci.

**Ustawienie RTC:** Naciśnij przyciski UTILITY>PgDn>RTC Set, aby wyświetlić menu ustawienia daty i godziny. Wprowadź cyfry za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego. o ustawieniu pierwszej cyfry, naciśnij pokrętło wielofunkcyjne, a kursor przejdzie do drugiej cyfry -metoda wprowadzania jest podobna do pierwszej cyfry, itd.. Po wszystkie zmiany, naciśnij przycisk OK, aby zapisać ustawienia.

## **12.2 Rejestracja przebiegu**

Naciśnij przyciski UTILITY>Record, aby wejść do jego menu. Naciśnij przycisk Rec, wybierz ustawienie, aby wprowadzić ustawienia parametrów dla nagrywanego przebiegu. Możesz także nacisnąć REC SET, aby szybko wprowadzić ustawienie nagrywania.


**Interwał nagrywania:** Ustaw odstęp między każdą klatką zapisu przebiegu. Naciśnij przycisk interwału nagrywania i użyj pokrętło wielofunkcyjne (pokrętło wahadłowe lub klawiaturę numeryczną), aby ustawić.


**Koniec ramki:** Naciśnij klawisz End Frame i użyj pokrętło wielofunkcyjne (pokrętło wahadłowe lub klawiaturę numeryczną), aby ustawić automatyczne zatrzymywanie zapisu przebiegu, gdy osiągnie tę ramkę.


**Opóźnienie odtwarzania:** Ustaw odstęp czasu między każdą ramką, podczas odtwarzania przebiegu. Naciśnij przycisk Play Delay i użyj pokrętło wielofunkcyjne (pokrętło wahadłowe lub klawiaturę numeryczną), aby ustawić.

**Maksymalny rozmiar ramki:** Wyświetla maksymalną liczbę ramek, które można zapisać w bieżącej sytuacji (maksymalna liczba ramek zależy od głębokość pamięci).

**Przeprowadzanie operacji:** Naciśnij przycisk F1 i , wybierz Operation, aby przejść do interfejsu operacji.

**Zapis:** Naciśnij przycisk Rec, aby rozpocząć zapis. Możesz także nacisnąć przycisk  (pod pokrętłem wahadłowym) bezpośrednio, aby rozpocząć zapis.

**Zatrzymanie:** Naciśnij przycisk Stop, aby zatrzymać rejestrowanie przebiegu. Możesz także nacisnąć , aby zatrzymać zapis.

**Odtwarzanie:** Naciśnij Play, a rozpocznie się odtwarzanie, możesz także nacisnąć środkowy przycisk  pod pokrętłem wahadłowym, aby rozpocząć lub zatrzymać odtwarzanie bezpośrednio. Użyj pokrętło wielofunkcyjne (pokrętło wahadłowe lub klawiaturę numeryczną), aby przeskoczyć do potrzebnej ramki.

### 12.3 Test spełniania Pass/Fail

Test spełniania pozytywny (negatywny) polega na użyciu szablonu do wykrycia, czy sygnał wejściowy spełnia jego wymagania.

**(1) Wprowadzenie do funkcji:** Naciśnij przyciski UTILITYI>PgDnI>PassFail aby wyświetlić menu.

**Załączanie funkcji:** Naciśnij przycisk Enable, wybierz ON, aby wprowadzić odpowiednie ustawienia dla Pass / Fail.

Naciśnij przycisk Output, aby wybrać Fail (brak spełnienia) lub Pass (spełnia).

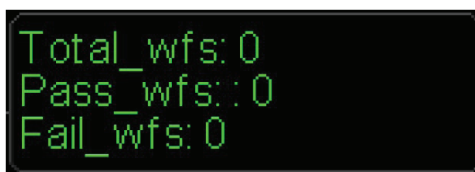
(1) Fail: Ustaw interfejs AUX na tylnym panelu oscyloskopu aby wysyłał impulsy na wyjściu, gdy test jest negatywny „nie przechodzi” i wydał sygnał dźwiękowy.

(2) Pass: Ustaw interfejs AUX na tylnym panelu oscyloskopu aby wysyłał impulsy na wyjściu, gdy test jest pozytywny „przechodzi” i wydał sygnał dźwiękowy.

Uwaga: wyjście AUX należy przełączyć na Pass / Fail.

**Źródło:** Naciśnij przycisk Source i wybierz CH 1, CH2, CH3 lub CH4, aby wybrać źródło testowe Pass / Fail.

**Wiadomość:** Naciśnij przycisk Message a statystyki wyników testu zostaną wyświetlone w lewym górnym rogu ekranu, jak pokazano poniżej:



```
Total_wfs: 0
Pass_wfs: 0
Fail_wfs: 0
```

Total\_wfs oznacza całkowitą liczbę przetestowanych ramek; Pass\_wfs oznacza liczbę ramek spełniających szablon; Fail\_wfs oznacza liczbę ramek nie spełniających szablonu. Menu ustawień przedstawia tabela:

Funkcja	Opcje	Objaśnienia
Stop Type	Pass Times	Funkcja testowania zatrzymuje się po osiągnięciu ustawionej liczby przejść spełniających szablon
	Fail Times	Funkcja testowania zatrzymuje się po osiągnięciu ustawionej liczby przejść niespełniających szablonu
When	>=, <=	Ustaw warunki zatrzymania
Threshold	Próg	Pokrętkiem wielofunkcyjnym nastaw warunek prógu zatrzymania
Back		Powrót do poprzedniego menu

Menu nastaw szablonu (Mask Setup)

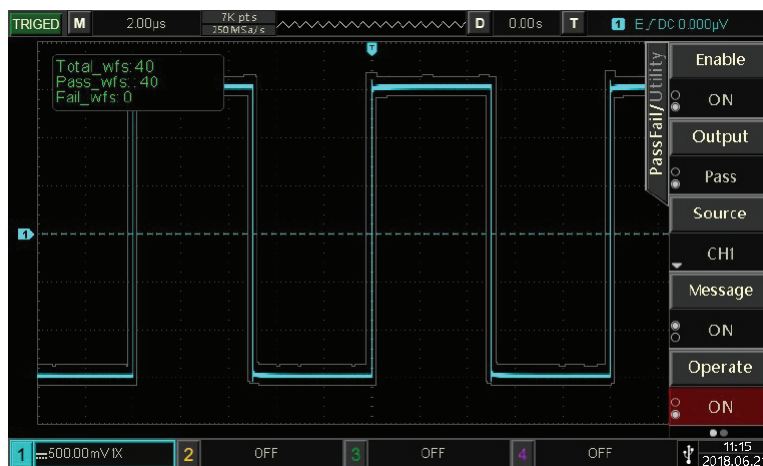
Funkcja	Opcje	Objaśnienia
Ref Wave	CH1, CH2, CH3, CH4	Wybierz dowolny kanał do ustalenia tolerancji szablonu
X Mask	1~255	Pokrętkiem wielofunkcyjnym nastaw tolerancję w poziomie
Y Mask	1~255	Pokrętkiem wielofunkcyjnym nastaw tolerancję w pionie
Create	Tworzenie szablonu	Twórz szablon spełniający powyższe warunki
Back	Powrót	Przejdź do menu poprzedniego

Po zakończeniu powyższych ustawień naciśnij klawisz Operate i wybierz ON, urządzenie rozpocznie rejestrowanie przebiegów.

Uwaga: Po wybraniu Enable>ON, należy zadać ustawienia zatrzymania i ustawienia szablonu przed wykonaniem funkcji Pass / Fail. Inaczej wyświetli się monit „Function is Disabled”.

**(2) Przykład zastosowania:** Doprowadź sygnał prostokątny do wejścia CH1: 1kHz, 3V , obserwuj wyniki testu spełniania poniżej:

1. Aby wejść do menu testu: Naciśnij przyciski UTILITY>PgDn>PassFail, aby przejść do drugiej strony menu.
2. Aktywuj test: naciśnij F1 i wybierz ON, aby włączyć zestaw testowy.
3. Naciśnij Output i wybierz opcję Fail
4. Wybierz źródło: naciśnij F3, aby ustawić źródło na CH1.
5. Otwórz: naciśnij przycisk Message i wybierz opcję ON. Ustawienie zatrzymania: Naciśnij przycisk PgDn, aby wejść do menu zatrzymania; następnie wybierz Stop Type zatrzymania jako FailTimes i użyj pokrętła wielofunkcyjne, aby ustawić próg do 10; następnie naciśnij F5, aby powrócić do menu Pass / Fail.
6. Ustawienie szablonu: Naciśnij przycisk MaskSetup, aby wejść do menu; naciśnij przycisk Ref Wave i wybierz CH 1; naciśnij przycisk tolerancji poziomej X Mask i użyj pokrętła wielofunkcyjne, aby ustawić poziomą tolerancję na 10 i pionowa tolerancja (Y Mask) na 5; następnie naciśnij klawisz tworzenia szablonu Create. Następnie naciśnij przycisk Back (powrót) , aby powrócić do menu Pass / Fail.
7. Rozpocznij test: Naciśnij przyciski PgDn>Operate i wybierz opcję ON, aby rozpocząć test. Patrz rysunek poniżej:



Funkcja Pass / Fail będzie działała nieprzerwanie i zatrzyma się po 10 testach negatywnych lub użytkownik może przerwać test przełączając Operate na OFF.

## 12.4 Aktualizacja systemu

Aby zapewnić użytkownikom wygodę i elastyczność, oscyloskopy z tej serii mogą wykorzystywać dysk U do aktualizacji oprogramowania, aby skorzystać z tej funkcji, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk UTILITY, aby przejść do menu funkcji pomocniczych, następnie naciśnij przycisk F2, aby wyświetlić informacje o systemie i uzyskać dostęp do numeru modelu, oprogramowania i wersji sprzętu.
2. Plik aktualizacji oprogramowania można znaleźć na stronie internetowej Uni-T lub u dystrybutorów Uni-T. Plik oprogramowania musi być zgodny z modelem maszyny i wersją sprzętową. Wersja oprogramowania wyższa niż bieżąca jest przechowywana w katalogu głównym katalogu dysku U.
3. Gdy urządzenie jest wyłączone, włóż dysk U i włącz go. Po pojawieniu się interfejsu aktualizacji, naciśnij F1, aby potwierdzić aktualizację.
4. Proces aktualizacji trwa około 5 minut. Po aktualizacji wyłącz urządzenie i odłącz dysk flash USB.
5. Włącz urządzenie, aby sprawdzić, czy informacje o systemie są takie same jak podane w nowej wersji to samo wskazuje, że aktualizacja było udana.

Uwaga: Upewnij się, że zasilanie jest włączone podczas aktualizacji, aby uniknąć niepełnego uaktualnienia. Jeśli system nie jest całkowicie zaktualizowany, ponowne uruchomienie może być niemożliwe.

## Rozdział 13 Pozostałe przyciski funkcyjne

### 13.1 Ustawienia automatyczne

Ustawienia automatyczne będą zależą od sygnału wejściowego. Dobrane zostaną odpowiednie wartości podstawy czasu, profile zakresów i parametrów wyzwania tak, aby przebieg automatycznie został wyświetlony na ekranie. Naciśnij przycisk AUTO, aby włączyć ustawienia automatyczne. Ustawienie automatyczne ma zastosowanie w następujących warunkach:

1. Ustawienie automatyczne nadaje się do obserwacji prostych sygnałów o stałej częstotliwości, a nie do złożonej kombinacji sygnałów.
2. Częstotliwość sygnału nie powinna być mniejsza niż 50 Hz, amplituda jest nie mniejsza niż 30 mVpp, a współczynnik wypełnienia przebiegu prostokątnego większy niż 5%
3. Tylko otwarty kanał może być użyty do pomiaru automatycznego.

### 13.2 Uruchom / Zatrzymaj

Po naciśnięciu przycisku RUN / STOP podświetli się on na zielono, wskazując status RUN. Po naciśnięciu przycisku ponownie, pojawia się podświetlenie czerwone, które wskazuje status STOP. Stan RUN umożliwia włączenie oscyloskopu w trybie ciągłej akwizycji, u góry wyświetli się napis TRIGED. Podczas stanu STOP oscyloskop przestaje gromadzić dane, a u góry na ekranie pojawi się napis STOP.

### 13.3 Clear

Naciśnij przycisk CLEAR, aby usunąć załadowany przebieg typu REF z ekranu.

### 13.4 Ustawienia fabryczne

Naciskając przycisk DEFALD (DOMYŚLNY) i F1, możesz szybko przywrócić ustawienia fabryczne. W oscyloskopach serii UPO3000E ustawienia fabryczne są następujące:

System	Funkcja	Nastawa fabryczna
System odchylenia pionowego	CH1	1V/DIV
	Przesunięcie w pionie	0
	Sprzężenie	DC
	Limit pasma	Off
	Siatka	Coarse (zgrubna)
	Sonda	1X
	Odwrocenie	Off
	Napicie Bias	Off
	CH2, CH3, CH4	Off
	MATH, REF	Off



System odchylenia poziomego	Rozszerzone okno	Off
	Podstawa czasu	Off
	Przesunięcie w poziomie	0
System wyzwalania	Czas martwy	100.00ns
	Typ wyzwalania	Zboczem (Edge)
	Źródło	CH1
	Rodzaj zbocza	Wznoszące (Rising)
	Rodzaj sprzężenia	DC
	Tryb wyzwalania	Auto
System wyświetlania	Typ	Wektorowe (Vector)
	Format	YT
	Cza przerw	100ms
	Procent jasności siatki	40%
	Procent jasności przebiegu	40%
Pozostałe	Typ przechowywania	Przebiegi
	Miernik częstotliwości	Off
	Pomiary	Off
	Kursor	Off
	Język	Bieżący
	Menu wyświetlania	Ręczne
	Sygnal testujący sondy	1kHz
	Podświetlenie	100%
	Wyjście	Wyzwalanie

## Rozdział 14 Informacje systemowe i rozwiązywanie problemów

### 14.1 Informacje o systemie

Operacion at Limit : W bieżącym stanie regulacja osiągnęła limit i nie może być kontynuowana. Kiedy pokrętko skali pionowej, pokrętko pomiaru czasu, przesunięcie w poziomie, przesunięcie w pionie lub poziom wyzwolenia osiąga limit regulacji, wyświetli się powyższy napis.

USB device is not inserted (urządzenie USB nie jest podłączone). Gdy urządzenie pamięci USB nie jest podłączone do oscyloskopu, wyświetli się powyższy napis.

Load Failed: Podczas ładowania zapisanego ustawienia lub przebiegu pojawia się ten monit jeśli w pamięci nie ma zapisanego ustawienia lub przebiegu.

### 14.2 Rozwiązywanie problemów

#### (1) Po naciśnięciu przycisku zasilania ekran oscyloskopu jest czarny:

1. Sprawdź podłączenie zasilania.
2. Upewnij się, że włącznik zasilania z tyłu oscyloskopu jest załączony, naciśnij przycisk zasilania na panelu przednim i upewnij się, że jest podświetlony na zielono.
3. Jeżeli słyhać szum, oznacza to, że oscyloskop jest załączony. Spróbuj wykonać następującą operację: naciśnij przycisk DEFAULT, a następnie naciśnij przycisk F1, jeśli urządzenie powróci do normalnego stanu, oznacza to, że jasność podświetlenia jest zbyt niska.
4. Po wykonaniu powyższych kroków ponownie uruchom oscyloskop.
5. Jeśli nadal nie możesz rozwiązać problemu, skontaktuj się z UNI-T i pozwól nam służyć Ci pomocą.

#### (2) Wyświetlacz świeci, jednak nie pojawia się przebieg:

1. Sprawdź, czy sonda jest podłączona do zacisków sygnału testującego.
2. Sprawdź, czy sonda jest prawidłowo podłączona do wejścia kanału analogowego.
3. Sprawdź sygnał wejściowy dochodzi do kanału analogowego a kanał ten jest otwarty.
4. Upewnij się, że sonda jest właściwie podłączona do przeprowadzenia kompensacji i sprawdź, czy jest sprawna.
5. Sprawdź, czy jest wykrywany sygnał.
6. Naciśnij przycisk AUTO, aby uruchomić pomiar automatyczny.

#### (3) Zmierzona wartość amplitudy jest 10 razy większa lub mniejsza niż wartość rzeczywista:

Upewnij się, że ustawiony współczynnik tłumienia sondy na ekranie odpowiada tłumieniu zastosowanej sondy.

#### (4) Istnieje przebieg, ale jest niestabilny:

1. Sprawdź źródło wyzwalania w menu wyzwalania i potwierdź, że sygnał jest doprowadzony do kanału.
2. Sprawdź typ wyzwalania; normalne sygnały powinny używać trybu wyzwalania zboczem. Stabilny przebieg zostanie wyświetlony tylko w przypadku ustawienia właściwego trybu wyzwalania.
3. Spróbuj zmienić rodzaj sprzężenia wyzwalającego na wielką lub małą częstotliwość, aby stłumić lub usunąć wpływ sygnałów zakłócających.

#### (5) Po naciśnięciu przycisku RUN / STOP i nie wyświetla się żaden przebieg:

1. Sprawdź, czy metoda wyzwalania w menu wyzwalania jest ustawiona na normal i czy poziom wyzwalania nie przekroczył zakresu przebiegu. Jeśli przekroczył, wyreguluj poziom wyzwalania lub ustaw tryb wyzwalania na automatyczny, za pomocą przycisku AUTO.
2. Naciśnij przycisk AUTO, aby zakończyć powyższe ustawienia.

#### (6) Częstotliwość odświeżania przebiegu jest zbyt wolna:

1. Sprawdź, czy akwizycja jest ustawiona na "z uśrednianiem" i ile razy jest uśredniana.
2. Możesz przyspieszyć odświeżanie wyświetlania, zmniejszając liczbę uśrednień lub wybierając inne metody, takie jak np. załączenie trybu próbkowania normalnego.

## Rozdział 15 Specyfikacja techniczna

Oprócz parametrów oznaczonych jako „typowa”, wszystkie wyspecyfikowane parametry są gwarantowane.

O ile nie podano inaczej, wszystkie specyfikacje techniczne dotyczą tłumienia sondy 10X i oscyloskopów serii UPO2000CS. Aby osiągnąć wyspecyfikowane standardy oscyloskop musi najpierw spełniać następujące dwa warunki:

- Przyrząd musi pracować w określonej temperaturze roboczej przez ponad trzydzieści minut.
- Jeśli temperatura robocza różni się o 5 stopni Celsjusza od temperatury roboczej, samo-kalibracja musi zostać przeprowadzona ponownie.

Charakterystyka wejść	
Sprzężenie	DC, AC, GND
Impedancja wejściowa	1MOM+'_2%//18pF±3pF
Współczynnik tłumienia sond	0.001X, 0,01X, 0,1X, 1X, 10X, 100X, 1000X
Maksymalne napięcie wejściowe	CAT I 300Vrms, CAT II 100Vrms, chwilowe przepięcie 1000Vpk

System odchylenia pionowego				
Model	UPO3152E	UPO3252ES	UPO3154E	UPO3254E
Pasmo	150MHz	250MHz	150MHz	250MHz
Czas narastania (typowo)	<2.4ns	<1.4ns	<2.4ns	<1.4ns
Liczba kanałów	2	2	4	4
Rdzielczość pion.	8bitów			
Czułość odchylenia pionowego	1mV/div~20V/div			
Przemieszczenie w pionie	1mV/div~50mV/div: ±2V, 100mV/div~1V/div: ±40V , 2V/div~20V/div: ±400V			
Limit pasma	20MHz			

Najmniejsza częstotliwość (sprężenie AC , -3dB)	<5Hz (na BNC)
Dokładność regulacji wzmocnienia DC	<5mV: $\pm 3\%$ , >5mV: $\pm 2\%$
Dokładność regulacji offsetu DC	<3%
Separacja kanałów	od DC do maksimum pasma:>40dB

<b>System odchylenia poziomego</b>	
Podstawa czasu	2ns/div~ 40s/div

Dokładność czasu	$\leq (50+2 \times \text{Service Life}) \text{ppm}$
Opóźnienie	Opóźnienie ujemne (Pre-trigger): $\geq$ szerokość jednego ekranu Opóźnienie dodatnie (Post-trigger): 1~50s
Typy podstawy czasu	YT, XT, ROLL
Szybkość odświeżania przebiegów	200,000 wfms/s

<b>Próbkowanie</b>	
Tryb próbkowania	Próbkowanie w czasie rzeczywistym
Szybkość próbkowania	2.5GS / s (pojedynczy kanał), 1.25GS / s ((czterokanałowy)
Tryb akwizycji	Próbkowanie, detekcja pików, wysoka rozdzielczość, obwiednia, uśrednianie
Wartości uśredniania	N-krotne: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 512, 1024, 2048, 4096, 8192
Interpolacja przebiegów	$\sin(x)/x$
Głębokość pamięci	Auto, 7kpts, 70kpts, 700kpts, 7Mpts, 70Mpts (opcja)

<b>Wyzwalanie</b>	
Zakres poziomego wyzwalania	Wewnętrzne: środek ekranu $\pm 8$ grids, Zewnętrzne: $\pm 0.8V$
Tryb wyzwalania	Automatyczny, normalny, pojedynczy
Zakres czasu martwego	80ns~10s
Redukcja wielkich częstotliwości	80kHz
Redukcja małych częstotliwości	8kHz
Redukcja szumów	przebiegów (10mV/div ~ 20V/div, przy sprzężeniu DC czułość/2)
Czułość wyzwalania	$\leq 1$ div
<b>Wyzwalanie zboczem</b>	
Typy	Zboczem: narastającym, opadającym, każdym
<b>Wyzwalanie szerokością impulsu</b>	
Warunki wyzwolenia	>, <, =
Polaryzacja	Dodatnia, ujemna
Zkres szerokości impulsu	3.2ns~10s
<b>Wyzwalanie Runt</b>	
Warunki wyzwolenia	>, <, =
Polaryzacja	Dodatnia, ujemna
Zkres szerokości impulsu	6.4ns~10s

<b>Wyzwalanie w trybie Window</b>	
Typy wyzwalania	Zboczem: narastającym, opadającym, każdym
Pozycja wyzwalania	Enter, exit, time
Zakres czasu	6.4ns~10s
<b>Wyzwalanie na n-tym zboczu</b>	
Typy zbocza	Zboczem: narastającym, opadającym
Czas martwy	6.4ns~10s
Liczba N	1~65535
<b>Wyzwalanie opóźnione</b>	
Typy	Zboczem: narastającym, opadającym
Typy opóźnienia	Większy niż, mniejszy niż, pomiędzy, w zakresie, poza zakresem
Zakresy czasu opóźnienia	Normalne: 6.4ns ~ 10s Dolny limit czasu: 6.4ns ~ 10s Górny limit czasu: 28ns ~ 10s
<b>Wyzwalanie nadczasowe</b>	
Typy	Zboczem: narastającym, opadającym, każdym
Zakres czasu	6.4ns~10s
<b>Wzwalanie czasem trwania</b>	
Typy	H, L, X
Warunki wyzwolenia	Większy niż, mniejszy niż, w zakresie
Zakresy czasu	Normalne: 6.4ns ~ 10s Dolny limit czasu: 6.4ns ~ 10s Górny limit czasu: 28ns ~ 10s

<b>Wyzwalanie w trybie Setup/hold</b>	
Typ	Zboczem: narastającym, opadającym
Rodzaj danych	H, L
Zakres czasu Setup	6.4ns~10s
Zakres czasu Hold	6.4ns~10s
<b>Wyzwalanie nachyleniem</b>	
Warunki	Pochylenie dodatnie (większy niż, mniejszy niż, zakres wyspecyfikowany) Pochylenie ujemne (większy niż, mniejszy niż, zakres wyspecyfikowany)
Zakres czasu	6.4ns~10s
<b>Wyzwalanie sygnałem video</b>	
Systemy video	Obsługuje systemy NTSC, PAL i SECAM, zakres linii wynosi 1 ~ 525 (NTSC) i 1 ~ 625 (PAL / SECAM)
Ustawienie kodu	H, L, X , zbocze narastające/opadające
<b>Dekodowanie RS232</b>	
Warunki	Start ramki, błąd ramki, błąd parzystości, dane
Szybkość Baud Rate	2400bps, 4800bps, 9600bps, 19200bps, 38400bps, 57600bps, 1152bps, zdefiniowana przez użytkownika
Szerokość bajtów danych	5bits, 6bits, 7bits, 8bits

<b>Dekodowanie I2C</b>	
Warunki	Start, restart, stop, utrata, adres, dane/adres
Szerokość bajtów adresu	7bits, 10bits
Zakres adresów	0~119, 0~1023
Wielkość bajtu	1bit~5bitów
Kwalifikator danych	Równy, większy niż, mniejszy niż
<b>Dekodowanie SPI (tylko dla czterokanałowych)</b>	
Warunki	Chip, timeout
Czas przerw	80ns~1s
Wielkość bajtu danych	4bit~32bitów
Ustawianie danych	H,L,X
Zbocze zegara	Narastające/opadające
<b>Dekodowanie USB (opcja)</b>	
Szybkość transmisji	Mała, pełna
Warunki	Synchronizacja, reset, pauza, przywracanie, pakiet tail, token, dane, handshake, SOF, error
<b>Dekodowanie CAN (opcja)</b>	
Typ sygnału	Rx/Tx, CAN_H, CAN_L, Difference
Warunki	Start ramki, typ ramki, ID, dane, utrata ACK, błąd wypychania, ID&dane, koniec ramki
Szybkość transmisji	10kbps, 20kbps, 33.3kbps, 50k0bps, 62.5kbps, 83kbps, 100kbps, 125kbps, 1Mbps, zdefiniowana przez użytkownika



Punkty próbkowania	1%~99%	
Typy ramek	Data Frame, remot frame, error frame, overload frame	
<b>Pomiary</b>		
Kursorami	Ręcznie	Napięcie między kursorami ( $\Delta V$ ) Odstęp czasu między kursorami ( $\Delta T$ ) Częstotliwość (Hz) ( $1 / \Delta T$ )
	Tryb śledzenia	Napięcie i czas w punkcie przebiegu
	Wskaźnikiem	Umożliwia automatyczne wyświetlanie kursora
Pomiary automatyczne	Wartości: Max, Min, Peak-Peak, górna, dolna, amplitudy, średnia, środkowa, RMS, okresu RMS, pola okresu, oraz: Overshoot, Preshoot, częstotliwość, okres, czas narastania, czas opadania, impuls dodatni, impuls ujemny, dodatni współczynnik wypełnienia, ujemny współczynnik wypełnienia, opóźnienie, FRR, FRF, FFR, FFF, LRF, LRR, LFR, LFF, faza, powierzchnia, powierzchnia jednego okresu.	
Ilość pomiarów	Wyświetla 5 w tym samym czasie	
Zakres pomiarów	Ekran lub kursor	
Statystyki pomiarów	Wartość średnia, wartość maksymalna, wartość minimalna, odchylenie standardowe i liczba pomiarów	
Pomiar częstotliwości	6-bitowy	

<b>Operacje matematyczne</b>	
Działania na przebiegach	A+B, A-B, A×B, A/B, FFT, Operacje logiczne, filtr cyfrowy
Rodzaje okien FFT	Rectangle, Hanning, Blackman, Hamming
Wyświetlanie FFT	Podzielony ekran; pliki podstawy czasu można regulować niezależnie
Jednostki FFT	Vrms, dBVrms

Filtr cyfrowy	Dolno przepustowy, górno przepustowy, pasmowy i pasmowy stop
Operacje logiczne	AND, OR, NOT, XOR
Pozostałe	Log, Exp, Sin, Cos, Tan, Sqrt, Inth, Diff
<b>Przechowywanie danych</b>	
Nastawy	Wewnątrz oscyloskopu (256), zewnętrzne urządzenie USB
Przebiegi	Wewnątrz oscyloskopu (256), zewnętrzne urządzenie USB
Mapa bitowa	Zewnętrzne urządzenie USB

<b>Wyświetlanie</b>	
Wyświetlacz	8" TFT LCD
Rozdzielczość	800x480 (RGB)
Ilość kolorów	160,000,000
Czas wyświetlania	Minimum, 50ms, 100ms, 200ms, 500ms, 1s, 2, 5, 10s, 20, bez limitu
Menu czasu	1s, 2s, 5s, 10s, 20s, manualnie
Rodzaje wyświetlania	Punktami, wektorowe

<b>Interfejsy</b>	
Standard/opcja	Standard: host USB, urządzenie USB, LAN, VGA, EXT Trig, AUX Out Opcjonalnie: generator przebiegów

**Specyfikacja techniczna ogólna**

Sygnał wyjściowy do kompensacji sond	
Napięcie	3Vp-p
Częstotliwość	10Hz, 100Hz, 1kHz, 10kHz
<b>Zasilanie</b>	
Napięcie	100~240VACrms
Częstotliwość	45Hz~440Hz
Bezpiecznik	3A, T, 250V
<b>Warunki środowiskowe</b>	
Zakres temperatur	Pracy: 0°C+40°C, Przechowywania: -20°C+60°C
Chłodzenie	Wentylator
Wilgotność względna	Podczas pracy: poniżej +35°C ≤90°C Podczas przechowywania: +35°C~40°C ≤60°C
Wysokość pnpm	Pracy: poniżej 3000m, przechowywania: 15,000m
<b>Gabaryty i masa</b>	
Gabaryty	370x195x125
Masa	4.2kg
<b>Okres kalibracji</b>	
Zaleca się przeprowadzanie kalibracji raz w roku	

## Rozdział 16 Akcesoria

### Dodatek A - Akcesoria i opcje

Modele	UPO3152E/UPO3154E (150MHz) UPO3252E/UPO3254E (250 MHz)
Wyposażenie	Przewód zasilający
	Przewód USB
	2~4 sond pasywnych (150MHz/250MHz)
	Płyta CD

### **Dodatek B - Konserwacja i czyszczenie**

(1) Ogólna konserwacja: Nie przechowuj ani nie wystawiaj urządzenia ani wyświetlacza ciekłokrystalicznego na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Uwaga: nie rozpylaj cieczy lub rozpuszczalników na instrumencie lub sondzie.

(2) Mycie: Odnieś się do warunków pracy urządzenia i sond i wykonuj częste kontrole. Oczyszczyć zewnętrzną powierzchnię przyrządu zgodnie z następującymi zaleceniami:

- Użyj miękkiej szmatki, aby zetrzeć kurz z sond i urządzenia.
- Podczas czyszczenia ekranu LCD zachowaj szczególną uwagę i chroń ekran LCD.
- Odłącz zasilanie, a następnie przetrzyj urządzenie wilgotną, ale nie ociekającą miękką ściereczką.
- Nie używaj chemicznych środków ściernych do czyszczenia przyrządu lub sond.

**Ostrzeżenie:** Aby uniknąć uszkodzenia spowodowanego przez zwarcie elektryczne spowodowane wilgocią, przed podłączeniem zasilania należy upewnić się, że przyrząd jest całkowicie suchy,

**Ostrzeżenie: Aby uniknąć uszkodzenia spowodowanego przez zwarcie elektryczne spowodowane wilgocią, przed podłączeniem zasilania należy upewnić się, że przyrząd jest całkowicie suchy.**

### **Dodatek C - Gwarancja**

UNI-T (UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINY) CO., LTD.) Zapewnia produkcję i sprzedaż produktów przez autoryzowanego dealera, bez wad materiałowych i wykonawczych. Jeśli produkt okazałby się wadliwy w okresie trzech lat (licząc od daty zakupu), UNI-T naprawi lub wymieni produkt zgodnie ze szczegółowymi postanowieniami gwarancji.

Aby umówić się na naprawę, skontaktuj się z najbliższym Działem Sprzedaży i Napraw UNI-T. UNI-T nie udziela żadnej innej wyraźnej ani dorozumianej gwarancji.

UNI-T nie ponosi żadnej odpowiedzialności za straty pośrednie, specjalne lub wynikowe.

### **Dodatek D Skontaktuj się z nami**

Jeśli korzystanie z tego produktu spowodowało jakiegokolwiek niedogodności, możesz skontaktować się z nami czyli z UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINY) CO., LTD. bezpośrednio w Chinach kontynentalnych.

Wsparcie serwisowe: Wiele produktów UNI-T ma możliwość rozszerzenia gwarancji i okresu kalibracji, prosimy o kontakt z lokalnym sprzedawcą UNI-T lub centrum sprzedaży.

# **UNI-T:**

## **UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO. 1 LTD.**

No6, Gong Ye Bei 1st Road,  
Songshan Lake National High-Tech Industrial  
Development Zone, Dongguan City,  
Guangdong Province, China  
Tel: (86-769) 8572 3888  
<http://www.uni-trend.com>



Certificate No. 956661