

# UNI-T

## OSCYLOSKOP UTD2000-3000

Instrukcja obsługi **PL**





## WPROWADZENIE

### Drogi użytkowniku:

Dziękujemy za zakup produktu firmy UNI-T. Aby go bezpiecznie użytkować, przed pierwszym włączeniem, przeczytaj proszę dokładnie niniejszą instrukcję obsługi, zwracając szczególną uwagę na „Wskazówki bezpiecznego użytkowania”.

Po przeczytaniu zaleca się przechowywanie instrukcji razem z przyrządem lub w miejscu w którym łatwo będzie można ją odnaleźć w przyszłości.

## Ogólne przepisy bezpiecznego użytkowania

Przyrząd jest zaprojektowany i wykonany zgodnie ze standardami bezpieczeństwa dla elektronicznych przyrządów pomiarowych: GB4793 i IEC61010-1.

W zakresie przeciążenia izolacji spełnia standard CAT II 600V.

W zakresie ochrony środowiska standard poziomu II.

Użytkownik powinien zachować środki ostrożności podczas pracy.

Aby uniknąć obrażeń ciała lub uszkodzenia produktu lub jakichkolwiek innych produktów z nim powiązanych, użytkownik powinien zachować szczególne środki ostrożności oraz używać produkt zgodnie z przepisami zawartymi w niniejszej instrukcji:

Aby uniknięcia pożaru lub obrażeń ciała procedury konserwacji może wykonywać tylko wykwalifikowany personel.

Należy stosować przewody zasilające zgodne z obowiązującymi normami.

Włączanie/wyłączanie do sieci zasilającej powinno się odbywać, gdy sondy pomiarowe lub testowany obwód jest odłączony od napięcia.

Właściwe uziemienie produktu: produkt jest uziemiony przez przewód zasilający z uziemieniem .

Aby unikać porażenia prądem elektrycznym, przyrząd musi być poprzez przewód zasilający połączony z uziemieniem.

Proszę zagwarantować poprawność uziemienia, przed podłączeniem produktu do sieci.

## Ogólne przepisy bezpiecznego użytkowania

Prawidłowe podłączenie sond pomiarowych oscyloskopu:

Potencjał przewodu uziemiającego sondy powinien być taki sam jak potencjał ziemi.

Nie należy łączyć przewodu uziemiającego do obwodu, którego potencjał jest wyższy niż potencjał ziemi.

Aby unikać pożaru lub porażenia prądem elektrycznym dokonaj przeglądu wartości znamionowych potencjałów wszystkich gniazd przyrządu znajdujących się na obudowie produktu

Przed podłączeniem przyrządu do sieci należy zapoznać się instrukcją obsługi w części, w której podane są szczegółowo wartości znamionowe potencjałów dla poszczególnych gniazd.

Nie należy otwierać obudowy przyrządu.

Nie wolno uruchamiać ani obsługiwać przyrządu przy otwartej zewnętrznej obudowie.

Używaj wyłącznie właściwych bezpieczników.

Można używać bezpieczników wyłącznie o parametrach wyspecyfikowanych w instrukcji.

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym nie wolno dotykać odsłoniętych części lub elementów będących pod napięciem.

Nie dozwolona jest praca przyrządem, co do sprawności którego istnieją wątpliwości. W takim przypadku skonsultuj się z wykwalifikowaną obsługą techniczną a w przypadku wątpliwości zleć jego kontrolę.

Należy zapewnić odpowiednią wentylację.

Przyrządy nie mogą pracować w warunkach nadmiernej wilgotności.

Niedozwolona jest praca w pobliżu materiałów łatwopalnych i wybuchowych.

Powierzchnię produktu należy utrzymywać w czystości i nie dopuszczać do jej zawilgocenia.

## Określenia i symbole

W niniejszej instrukcji występują następujące określenia związane z bezpieczeństwem pracy:

**⚠ Ostrzeżenie:** oznacza że mogą wystąpić warunki i czynności niebezpieczne dla życia.

**⚠ Uwagi:** oznacza że mogą wystąpić warunki i czynności niebezpieczne dla przyrządu.

Określenia występujące na obudowie przyrządu:

**Danger:** ostrzeżenie, że w pobliżu tego napisu są miejsca dotknięcie których, spowoduje porażenie prądem elektrycznym.

**Warning:** ostrzeżenie, że w pobliżu tego napisu są miejsca w których może nastąpić porażenie prądem elektrycznym.

**Note:** ostrzeżenie, że w pobliżu tego napisu istnieje potencjalne zagrożenie uszkodzenia przyrządu lub urządzeń z nim współpracujących.

Pozostałe symbole występujące na przyrządzie:



Wysokie napięcie



Ostrzeżenie



Zacisk uziemienia ochronnego



Zacisk uziemienie chassis



Zacisk uziemienia podczas pomiarów

## PRZEDMOWA

Niniejsza instrukcja obsługi dotyczy modeli oscyloskopów cyfrowych serii UTD2000/3000.

**Instrukcja zawiera następujące rozdziały:**

- **Rozdział 1:** Przewodnik użytkownika przedstawiający w prosty sposób instalację i funkcje oscyloskopów cyfrowych serii UTD2000/3000.
- **Rozdział 2:** Nastawy i metody pracy oscyloskopów cyfrowych serii UTD2000/3000.
- **Rozdział 3:** Przykłady aplikacji rozwiązujących różnorodne problemy występujące podczas pomiarów.
- **Rozdział 4:** System podpowiedzi w rozwiązywaniu problemów.
- **Rozdział 5:** Dodatek A -Dane techniczne.  
     Dodatek B: Wyposażenie dla oscyloskopów serii UTD2000/3000  
     Dodatek C - Konserwacja i mycie przyrządu.

Niniejsza instrukcja dotyczy serii oscyloskopów cyfrowych zawartych w poniższej tabeli:

Seria		Model	Szerokość pasma	Częstotliwość próbkowania
UTD2000/3000	UTD2000/3000C	UTD2025C/UTD3025C	25 MHz	250MS/s
		UTD2042C/UTD3042C	40 MHz	500MS/s
		UTD2062C/UTD3062C	60 MHz	500MS/s
		UTD2082C/UTD3082C	80 MHz	500MS/s
		UTD2102C/UTD3102C	100 MHz	500MS/s
		UTD2152C/UTD3152C	150 MHz	500MS/s
		UTD2202C/UTD3202C	200 MHz	500MS/s
	UTD2000/3000E	UTD2042CE/UTD3042CE	40 MHz	1GS/s
		UTD2062CE/UTD3062CE	60 MHz	1GS/s
		UTD2082CE/UTD3082CE	80 MHz	1GS/s
		UTD2102CE/UTD3102CE	100 MHz	1GS/s
		UTD2152CE/UTD3152CE	150 MHz	1GS/s
		UTD2202CE/UTD3202CE	200 MHz	1GS/s
	UTD2000L	UTD2025CL	25 MHz	250MS/s
		UTD2052CL	50 MHz	500MS/s
	UTD2000EX	UTD2052CEX	50 MHz	1GS/s
		UTD2072CEX	70 MHz	1GS/s
		UTD2102CEX	100 MHz	1GS/s

**Oscyloskopy serii UTD2000/UT3000** posiadają przyjazny dla użytkownika panel przedni, co pozwala na łatwe przełączanie wszystkich podstawowych funkcji.

Skala i pozycja różnych kanałów oraz optymalne położenie przycisków znakomicie ułatwia obsługę.

Chociaż zaprojektowane w stylu tradycyjnym, są urządzeniami nowoczesnymi, dzięki czemu umożliwiają użytkownikowi szybkie opanowywanie sztuki obsługi oscyloskopu.

Dla szybkiej regulacji przy łatwych pomiarach, można korzystać z przycisku AUTO.

Omawiane modele zapewniają także bardziej właściwe kształty przebiegów oraz wygodne zakresy skalowania pozycji.

Dla ułatwienia obsługi, modele serii UTD2000/3000 posiadają wszystkie niezbędne układy oraz wysokosprawne funkcje, zapewniające szybkie i łatwe testowanie i pomiary.

Z rzeczywistym czasem próbkowania 500MS/s lub 1GS/S oraz ekwiwalentnym czasem próbkowania 25GS/s lub 50GS/s, oscyloskopy te mogą wyświetlać przebiegi bardzo szybkie i z dużą dokładnością.

Ponadto wysokosprawny system wyzwalania, czytelny wyświetlacz LCD oraz posiadane funkcje analityczne, umożliwiają łatwe wychwycenie obserwowanych przebiegów, oraz ich dokładną i zrozumiałą analizę.

Poniższa lista właściwości wyjaśnia na czym polegają zalety tej serii oscyloskopów, oraz dlaczego mogą one spełnić Twoje oczekiwania w zakresie pomiarów i testowania:

- Podwójne kanały analogowe.
- HD kolorowy system wyświetlania o rozdzielczości 320x240 (lub 800x480).
- Wspomagane plug-and-play USB oraz przewód do komunikacji z komputerem.
- Automatyka kształtu przebiegu oraz konfiguracja pozycji.
- Przechowywanie przebiegów, nastaw i map bitowych.
- Wymyślne okno, eksponujące funkcję do precyzyjnej analizy kształtu przebiegu.
- Automatyczny pomiar 28 rodzajów parametrów kształtu przebiegu.
- Unikalny zapis przebiegów oraz system ich powtórzeń.
- Wbudowany system wyświetlania FFT.
- Zbiór funkcji matematycznych dla przebiegów (dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie).
- Funkcja wyzwalania z boczem, sygnałem wideo, szerokością impulsu oraz naprzemienna.
- Menu wielojęzyczne.

#### Wyposażenie oscyloskopów serii UTD2000/UT3000

- sondy pomiarowe 2 x 1.2m, 1:1/10:1 spełniające standardy norm EN610-031:2008.
- Przewód zasilający spełniający wszystkie międzynarodowe standardy.
- Instrukcja obsługi



- Karta gwarancyjna.
- Przewód USB typu UT-D06 lub UT-D05.
- Oprogramowanie komunikacyjne dla oscyloskopów UTD2000/3000.

# OSCYLOSKOP CYFROWY UTD2000/3000

## Spis treści:

Wstęp

Uwagi o bezpiecznym użytkowaniu

Przedmowa

<b>Rozdział 1: Przewodnik użytkowania</b> .....	11
Ogólne sprawdzenie przyrządu .....	11
Sprawdzenie działania .....	13
Kompensacja sond pomiarowych .....	15
Automatyczne nastawianie wyświetlania przebiegów .....	16
Podstawy działania systemu odchylenia pionowego .....	17
Podstawy działania systemu odchylenia poziomego .....	18
Podstawy działania systemu wyzwalania .....	19
<b>Rozdział 2. Nastawy oscyloskopu</b> .....	21
Nastawy systemu odchylenia pionowego .....	21
Nastawy systemu odchylenia poziomego .....	30
Nastawy systemu wyzwalania .....	33
Nastawy systemu próbkowania .....	42
Konfiguracja parametrów wyświetlania .....	45
Zapis i przywołanie .....	46
Nastawy funkcji alternatywnych .....	50
Pomiar automatyczny .....	54
Pomiar kursorami .....	59
Przyciski operacyjne .....	61
<b>Rozdział 3 Przykłady scenariuszy pomiarowych</b> .....	62
Scenariusz 1: Pomiary prostych sygnałów .....	62
Scenariusz 2: Obserwacja opóźnień spowodowanych przejściem sygnałów sinusoidalnych przez obwód .....	63
Scenariusz 3: Wychwytywanie pojedynczego sygnału .....	64
Scenariusz 4: Redukcja zakłóceń sygnału .....	65
Scenariusz 5: Używanie kursorów podczas pomiarów .....	66
Scenariusz 6: Praca w trybie X-Y .....	67
Scenariusz 7: Wyzwalanie sygnałem wideo .....	69
Scenariusz 8: Detekcja Pass/Fail .....	70
Scenariusz 9: Wykorzystanie procedur Upgrading .....	71
Scenariusz 10: Wykrywanie funkcji przechowywania przebiegów .....	71
<b>Rozdział 4: System komunikatów oraz rozwiązywanie problemów</b> .....	75
Objaśnienia i znaczenie komunikatów .....	75
Rozwiązywanie problemów .....	75
<b>Rozdział 5: Dane techniczne</b> .....	77
Dodatek A: Dane Techniczne .....	77
Dodatek B: Wyposażenie dla oscyloskopów serii UTD2000/3000 .....	84
Dodatek C: Konserwacja i mycie przyrządu .....	84

## ROZDZIAŁ 1: PRZEWODNIK UŻYTKOWNIA

Oscyloskopy serii UTD2000/3000 są nieduże i mają konstrukcję kompaktową. Przyjazny dla użytkownika przedni panel, pozwala na łatwą obsługę podczas realizacji podstawowych testów i zdań pomiarowych.

Seria oscyloskopów UTD2000/3000 posiada prosty i funkcjonalny dla użytkownika panel przedni umożliwiający podczas podstawowych pomiarów obsługę intuicyjną. Zawiera szereg przycisków funkcyjnych oraz pokrętko wielofunkcyjne. Podobne pokrętko stosowane jest w większości przenośnych oscyloskopów innych marek.

Rozdział ten dostarcza informacji dotyczących zagadnień:

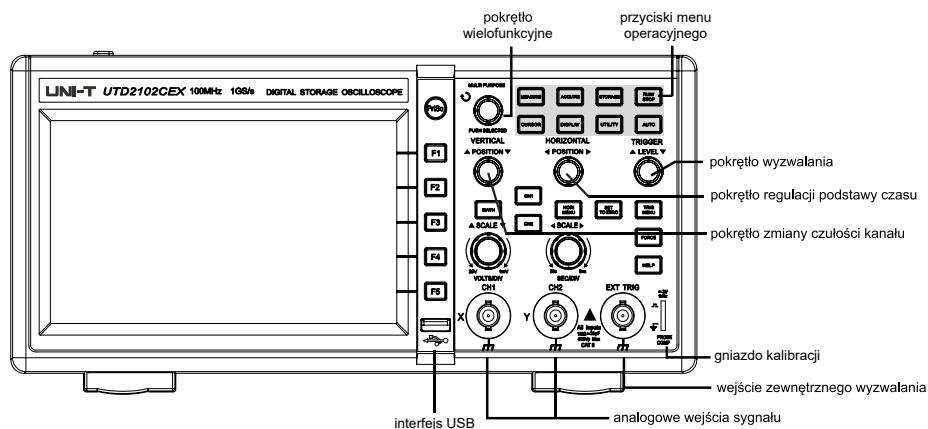
- Δ Ogólne sprawdzenie przyrządu
- Δ Sprawdzenie działania przyrządu
- Δ Kompensacja sond pomiarowych
- Δ Praca w trybie automatycznym
- Δ Podstawy działania systemu odchyłania pionowego
- Δ Podstawy działania systemu odchyłania poziomego
- Δ Podstawy działania systemu wyzwalania

### Ogólne sprawdzenie przyrządu:

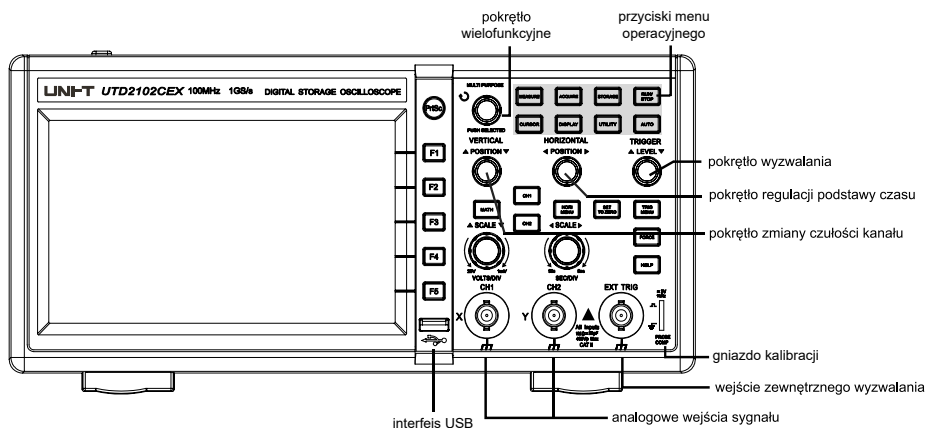
Proszę na początek zapoznać się z budową przedniego panelu oscyloskopów UTD2000/3000. Ten rozdział krótko opisuje operacje i funkcje realizowane przy pomocy panelu przedniego, pozwoli to nauczyć się najszybciej jak to możliwe, jak obsługiwać cyfrowe oscyloskopy serii UTD2000/3000.

Z prawej strony wyświetlacza LCD znajduje się pięć przycisków menu operacyjnego (oznaczone jako F1 do F5 z góry na dół), które służą do załączania różnych opcji bieżącego menu. Pozostałe przyciski to przyciski funkcyjne. Możesz ich używać do wybierania różnych opcji pracy oscyloskopu lub załączać wybrane funkcje bezpośrednio.

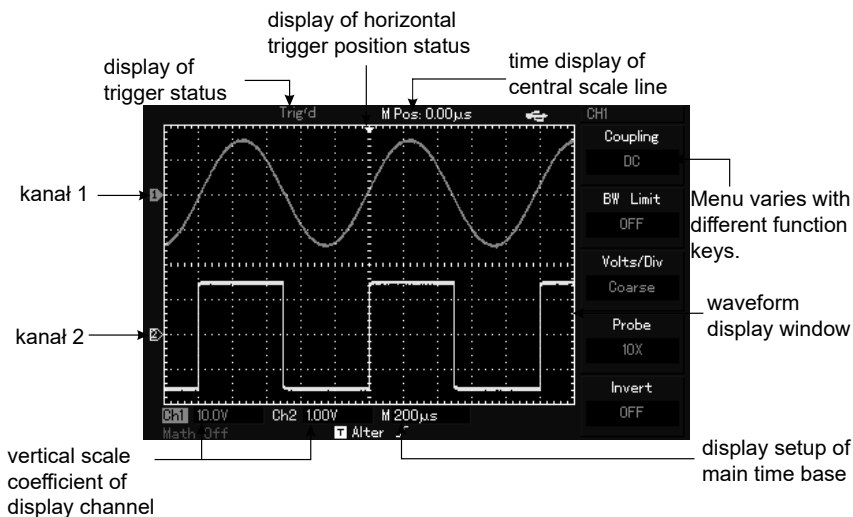
Rysunek 1-1 Przedni panel oscyloskopów wyświetlaczem 5.7”



Rysunek 1-2 Przedni panel oscyloskopów wyświetlaczem 7"



Rysunek 1-3 Objaśnienie widoku ekranu oscyloskopów serii UTD2000L



## Ogólne sprawdzenie przyrządu

Sprawdzenia oscyloskopów serii UTD2000/3000 należy dokonać w następującej kolejności:

### 1. Sprawdzenie czy nie został uszkodzony w sklepie

Jeśli karton lub zabezpieczający plastik jest poważnie uszkodzony, nie należy go wyrzucać dopóty, dopóki nie przeprowadzi się sprawdzenia przyrządu pod względem mechanicznym i elektrycznym.

### 2. Sprawdzenie wyposażenia

Lista wyposażenia oscyloskopów jest dostarczona w sekcji: wyposażenie dla oscyloskopów serii UTD2000/3000 znajdującej się w niniejszej instrukcji.

W przypadku jakichkolwiek braków lub uszkodzeń należy skontaktować się ze sprzedawcą.

### 3. Sprawdzenie całościowe sprzętu

Jeśli obudowa oscyloskopu jest uszkodzona lub nie pracuje on normalnie lub daje błędne wskazania, należy skontaktować się ze sprzedawcą.

W przypadku uszkodzenia powstałego w sklepie, reklamowany towar powinien posiadać oryginalne opakowanie.

## Sprawdzenie działania

Przeprowadź test pod względem funkcjonowania wg następującej kolejności.

### 1. Włącz zasilanie przyrządu

Włączanie zasilania przyrządu: Napięcie zasilające powinno wynosić 100-240V AC, 45-440Hz. Po włączeniu zasilania odczekaj ok. 30 minut a następnie uruchom procedurę samo kalibracji przyrządu aby zoptymalizować ścieżki sygnałowe dla uzyskania dokładnych pomiarów. Upewnij się, że na wejścia nie są podane żadne sygnały a następnie naciśnij przycisk [UTILITY], a następnie F1, aby rozpocząć kalibrację. Naciśnięcie przycisku F1 spowoduje również przywrócenie nastaw fabrycznych. Szczegóły przedstawia rys. 1-4



Rysunek 1-4 Nastawy fabryczne

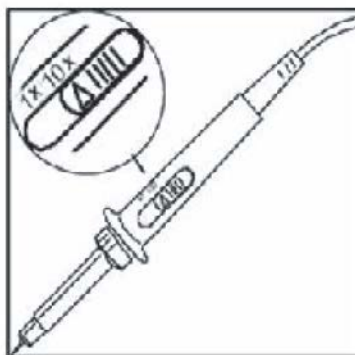
**⚠Ostrzeżenie:** Upewnij się, że oscyloskop jest prawidłowo uziemiony.

## 2. Doprowadzanie sygnałów

Oscyloskopy serii UD2000/3000, posiadają dwa kanały wejściowe CH1 i CH2 oraz jeden kanał dodatkowy EXT TRIG, służący do doprowadzania sygnału wyzwalania zewnętrznego.

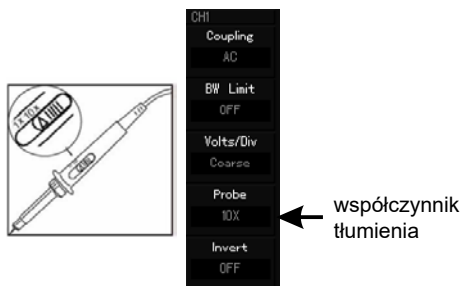
Aby prawidłowo doprowadzić sygnały do przyrządu postępuj następująco:

1. Podłącz sondę pomiarową do kanału CH1, oraz ustaw przełącznik tłumienia na 10X (rys. 1-5).



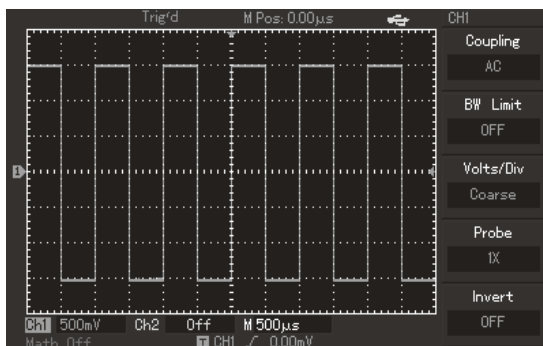
Rys. 1-5 Nastawianie współczynnika tłumienia sondy pomiarowej

2. Nastaw współczynnik tłumienia w oscyloskopie. Współczynnik ten zmienia zakres odchylenia pionowego i właściwie nastawiony daje pewność, że wysokość przebiegu na ekranie, odpowiada amplitudzie sygnału mierzonego. Aby nastawić współczynnik tłumienia: naciskaj przycisk [F4], aż do momentu wyświetlenia na ekranie - Probe 10X.



Rys. 1-6 Nastawianie właściwego współczynnika tłumienia w oscyloskopie

3. Podłącz sondę pomiarową do zacisków wyjściowych sygnału 1KHz, a następnie do gniazda wejściowego kanału CH1. Naciśnij przycisk CH1 aby załączyć kanał pierwszy a następnie naciśnij przycisk AUTO. Na ekranie pojawi się przebieg prostokątny jak na rys. 1-7. Wykonaj te same czynności dla kanału CH2.



Rys. 1-7 Kompensacja sond pomiarowych

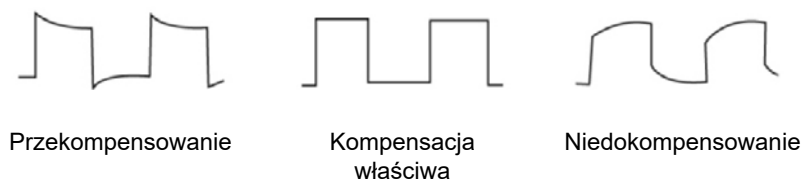
## Kompensacja sond pomiarowych

Gdy podłączasz sondy pomiarowe do oscyloskopu po raz pierwszy, przeprowadź ich kompensację z właściwymi wejściami przyrządu. Nie wykonanie tej czynności może być przyczyną błędów w wyświetlanych przebiegach.

Aby przeprowadzić kompensację sond pomiarowych wykonaj następujące czynności:

1. Ustaw przełącznik tłumienia sondy pomiarowej na 10X oraz nastaw współczynnik tłumienia w oscyloskopie - Probe 10X. Połącz krokodylek kompensowanej sondy do zacisku uziemiającego specjalnego gniazda sygnału wyjściowego (prawy dolny róg przyrządu), częstotliwości 1KHz ok. 3V p-e-p a jej końcówkę pomiarową do górnego zacisku tego gniazda. Załącz kanał CH1 i naciśnij przycisk [AUTO]. Czynność tę przeprowadź dla obu gniazd wejściowych oraz sond pomiarowych. Przełączenie gniazd odbywa się za pomocą przycisków [OFF] oraz [CH1] i [CH2].

## 2. Obserwacja przebiegu kompensacji



Rys. 1-8 Przebiegi podczas kompensacji sond pomiarowych

- Jeśli występuje przekompensowanie lub niedokompensowanie testowego przebiegu, obracaj wkręt kondensatora zmiennego znajdującego się we wtyku sondy, specjalnym plastikowym śrubokrętem, aż do uzyskania kompensacji właściwej. Obserwuj kształt wyświetlanego przebiegu czy jest on właściwy.

**⚠ Ostrzeżenie:** Aby podczas pomiarów wysokiego napięcia, przy pomocy sond pomiarowych, uniknąć porażenia prądem elektrycznym, upewnij się, że izolacja przewodów sond nie jest uszkodzona. Nie dotykaj metalowych części sond pomiarowych gdy są one podłączone do części obwodu będących pod wysokim napięciem.

### Automatyczne nastawianie wyświetlania przebiegów

Oscyloskopy cyfrowe serii UTD2000/3000, posiadają funkcję automatycznego nastawiania parametrów wyświetlania. Twój oscyloskop może automatycznie wyregulować współczynnik odchylenia pionowego, podstawę czasu oraz rodzaj wyzwalania przychodzących sygnałów, tak aby uzyskać najbardziej optymalny kształt przebiegu. Funkcja automatycznego nastawiania może być stosowana jednak tylko w przypadku sygnałów o częstotliwości większej od 50Hz i współczynniku wypełnienia większym od 1%.

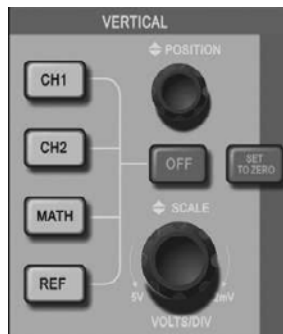
### **Sposób załączania funkcji automatycznego wyświetlania:**

- Połącz sondę pomiarową do gniazda wejściowego CH1 lub CH2 a następnie do punktów badanego obwodu.
- Naciśnij przycisk [AUTO]. Oscyloskop automatycznie dobierze współczynnik odchylenia pionowego, podstawę czasu oraz rodzaj wyzwalania dla przychodzących sygnałów. Jeśli potrzebujesz bardziej szczegółowego obejrzenia przebiegu, możesz ręcznie skorygować nastawy, aż do uzyskania właściwego wyświetlenia.



## Podstawy systemu odchylenia pionowego

Jak pokazano na poniższym rysunku, na panelu przednim w strefie odchylenia pionowego, masz do dyspozycji serię przycisków oraz pokręteł. Poniższe wskazówki pozwolą na zapoznanie się z ich obsługą.



**Dla modelu 5.7"**



**Dla modelu 7"**

*Rys. 1-9 Strefa odchylenia pionowego na przednim panelu oscyloskopu*

1. Obróć pokręteł położenia w pionie POSITION, aby usytuować wyświetlany przebieg w np. w centrum ekranu. Pokręteł położenia w pionie POSITION, reguluje położenie obserwowanego przebiegu w pionie. Gdy obracasz pokręteł położenia w pionie, znak pokazujący poziom zerowy kanału, będzie się przesuwiał razem z obserwowanym przebiegiem.

### **⚠ Uwagi pomiarowe:**

Przy załączonym w menu CH1 (lub CH2) „Cuopling” DC, możesz szybko zmierzyć % sygnału DC, przez określenie różnicy pomiędzy poziomem „0” a przebiegiem obserwowanym. W przypadku gdy załączysz „Cuopling” AC, % sygnału DC będzie odfiltrowany. Korzystając z tej właściwości możesz % sygnału DC określić z dużą dokładnością. Możesz również wyświetlić komponenty AC w sygnale poprzez zwiększanie czułości kanału.

**Przycisk [SET TO ZERO] służy do resetowania przeprowadzonych ręcznie przesunięć wyświetlanych odczytów w pionie, w obu kanałach jednocześnie. (powrót na pozycję zerową).**

Jednocześnie przycisk [SET TO ZERO] służy też do resetowania przesunięcia poziomego (powrót na pozycję centralną).

W modelach UTD2000L/2000EX nastąpi powrót na pozycję 50%.

2. Dokonaj zmian w nastawach odchylenia pionowego i obserwuj rezultaty zmian na ekranie.

Możesz zidentyfikować zmiany współczynnika odchylenia pionowego dowolnego kanału, czytając napisy zmieniające się w dolnej części ekranu. Pokręć pokrętłem "VOLTS/DIV" i zauważ, że w tym samym czasie na dole ekranu dla załączonego kanału, zmieniają się zakresy. Naciskaj przyciski [CH1], [CH2], [MATH] lub [REF] i obserwuj na ekranie towarzyszące naciskaniu zmiany statusu informacji.

W modelach UTD2000C/3000C oraz UTD2000E/3000E, naciskaj przycisk [OFF], aby wyłączyć obecnie używany kanał.

W modelach UTD2000L oraz UTD2000EX, naciśnij dwukrotnie przycisk CH1, CH2 oraz MATH, aby wyłączyć obecnie używany kanał.

### Podstawy systemu odchylenia poziomego

Jak widać na rys. 1-10, do zmiany nastaw odchylenia poziomego służy jeden przycisk oraz dwa pokrętła. Poniższe wskazówki pozwolą na zapoznanie się z ich obsługą.



**Dla modeli z  
wyświetlaczem 5.7"**



**Dla modeli z  
wyświetlaczem 7"**

*Rys. 1-10 Strefa odchylenia poziomego na przednim panelu oscyloskopu*

1. Użyj pokrętki skali poziomej, aby zmienić podstawę czasu oraz obserwuj w dolnej części ekranu zmianę statusu informacji. Obracając tym pokrętkiem (SEC/DIV), zmieniasz zakresy podstawy czasu. Zauważ, że obrotem pokrętki towarzyszą zmiany zakresów podstawy czasu wyświetlane na ekranie. Zakresy skanowania poziomego zmieniają się skokowo w granicach 2ns/div ~ 50s/div w sposób: 1-2-5.

*Uwaga: Zakresy podstawy czasu w oscyloskopach serii UTD2000/3000 w różnych modelach są różne.*

2. Obróć pokrętkę położenia w poziome POSITION, aby usytuować wyświetlany przebieg w np. w centrum ekranu. Pokrętło położenia w poziome, kontroluje przesunięcie impulsu wyzwalającego przebieg. Podczas gdy załączony jest system wyzwalania „trigger”, obracając pokrętkę położenia w poziome HORIZONTAL POSITION, zauważysz przesuwanie się obserwowanego przebiegu w poziomie.
3. (W modelach 5.7”) naciśnij przycisk [MENU], aby wyświetlić „Zoom” menu (w modelach 7” naciśnij przycisk [HORI MENU]). W tym menu naciśnij przycisk [F3], aby aktywować funkcję Window. Następnie naciśnij [F1], aby wyjść z funkcji Window i powrócić do głównej podstawy czasu. Funkcja czasu martwego Hold off, może być załączona w tym menu.

**Przycisk [SET TO ZERO] służy do resetowania przesunięcia wywołanego obrotem pokrętki położenia w poziome HORIZONTAL POSITION, do pozycji zerowej.**

**Przycisk ten, umożliwi szybki powrót (RETURN TO ZERO) oraz reset punktu wyzwalania do pozycji centralnej. Możesz także używać pokrętki położenia w poziome POSITION do wyregulowania poziomego położenia obserwowanego przebiegu.**

#### **Definicja:**

Pod pojęciem punktu wyzwalania, należy rozumieć aktualne położenie punktu wyzwalania, w odniesieniu do położenia centralnego na ekranie. Obróć pokrętkę położenia w poziome HORIZONTAL POSITION, powoduje przesunięcie punktu wyzwalania w poziomie.

Pod pojęciem HOLD OFF, należy rozumieć funkcję wstrzymania wyzwalania oscyloskopu w pewnym stałym czasie nastawionym przez użytkownika. Regulacji tego czasu można dokonać w menu „Zoom” pokrętkiem wielofunkcyjnym.

### Podstawy systemu wyzwalania

Jak pokazuje rysunek 1-11, system wyzwalania TRIGGER posiada jedno pokrętło oraz trzy (lub dwa) przyciski. Poniższe wskazówki pozwolą na zapoznanie się z ich obsługą.



**Dla modeli z  
wyświetlaczem 5.7"**



**Dla modeli z  
wyświetlaczem 7"**



**Rys. 1-12 Menu  
wyzwalania**

*Rys. 1-11 Menu wyzwalania TRIGGER na przednim panelu oscyloskopu*

1. Użyj pokrętki TRIGGER LEVEL, aby zmienić poziom wyzwalania. Zauważ jak z prawej strony ekranu przesuwa się wskaźnik poziomu wyzwalania. Wskaźnik ten przesuwa się do góry i na dół, zależnie od kierunku obrotu pokrętkiem.

Podczas obracania pokrętkiem poziomu wyzwalania, na dole ekranu wyświetlany jest nastawiony aktualnie poziom wyzwalania.

2. Otwórz menu wyzwalania przyciskiem [TRIGGER], aby zmienić nastawy wyzwalania (patrz rys. 1-12).
  - Naciskaj przycisk [F1] oraz wybierz „Type Edge”
  - Naciskaj przycisk [F2] oraz wybierz „Source CH1”
  - Naciskaj przycisk [F3] oraz wybierz „Slope Rise”
  - Naciskaj przycisk [F4] oraz wybierz „Mode Auto”
  - Naciskaj przycisk [F5] oraz wybierz „Coupling DC”
3. Dla modeli z wyświetlaczem 5.7”, przycisk [50%], służy do szybkiego nastawiania poziomu wyzwalania na 50% (tzw. punkt referencyjny kanału pionowego).

Dla modeli z wyświetlaczem 7” naciśnij przycisk [SET TO ZERO], aby nastawić zerowy poziom wyzwalania.

Można nastawić zerowy poziom wyzwalania uzyskać także pokręcając pokrętkiem TRIGGER LEVEL.

4. Naciśnij przycisk RUN/STOP, aby wytworzyć pojedynczy sygnał wyzwalający.

## ROZDZIAŁ 2. NASTAWY PRZYRZĄDU

Teraz powinieneś się zapoznać z podstawowymi operacjami wpływania na pracę odchylania pionowego, odchylania poziomego oraz wyzwalania przebiegów w oscyloskopie serii UTD2000/3000. Po uważnym przeczytaniu ostatniego rozdziału powinieneś opanować korzystanie z menu służących do nastawiania oscyloskopu. Jeśli masz z tym kłopoty, przeczytaj rozdział 1 ponownie.

### Sprawdzenie działania

Ten rozdział dostarczy następujących informacji:

- Nastawianie systemu odchylania pionowego ([CH1], [CH2], [MATH], [REF], [OFF], [VERTICAL POSITION], [VERTICAL SCALE]).
- Nastawianie systemu odchylania poziomego [MENU] lub [HOR MENU], [HORIZONTAL POSITION] lub [HORIZONTAL SCALE].
- Nastawianie systemu wyzwalania [TRIGGER LEVEL], [MENU], [50%], [FORCE].
- Nastawianie metod próbkowania [ACQUIRE].
- Nastawianie trybów wyświetlania [DISPLAY].
- Zapamiętywanie przebiegów [STORAGE].
- U uruchamianie systemu pomocy [UTILITY].
- Pomiar automatyczny [MEASURE].
- Pomiar przy pomocy kursora [CURSOR].
- Używanie przycisków polecających wykonanie [AUTO], [RUN/STOP].

Zaleca się uważne przeczytanie tego rozdziału, aby zrozumieć różnorodne funkcje pomiarowe oraz działanie systemu operacyjnego oscyloskopów serii UTD2000/3000.

### Nastawy systemu odchylania pionowego

Kanały CH1 i CH2 oraz ich nastawy.

Każdy z kanałów posiada własne menu odchylania pionowego. Musisz nastawy wprowadzać do kanałów oddzielnie. Naciśnij przycisk [CH1] lub [CH2], aby system wyświetlił menu operacyjne dla danego kanału CH1 lub CH2. Objasnienie znajdziesz w poniższej tabeli 20-1.

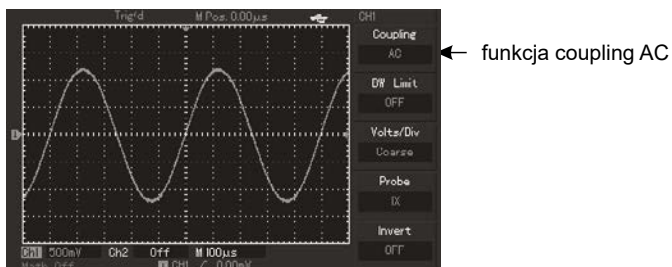
*Tabela 2-1: Objasnienia menu operacyjnego kanałów*

Menu operacyjne	Nastawy (setup)	Objasnienia
Coupling	AC DC GND	Przechwytuje napięcie DC sygnału wejściowego Przenoszenie sygnału AC i DC Uziemienie sygnału wejściowego
BW Bandwidth Limit	ON OFF	Limitowanie pasma przenoszenia w celu redukcji zakłóceń. Pełne pasmo przenoszenia.

Volts/Div	Coarse Fine	Skokowe przełączanie współczynnika odchylenia pionowego. Płynne przełączanie współczynnika odchylenia pionowego.
Probe	1X 10X 100X 1000X	Wybieranie wartości współczynnika tłumienia (na taki, jaki jest na sondzie pomiarowej), aby zapewnić właściwy odczyt obserwowanego przebiegu.
Invert	ON OFF	Odwracanie obserwowanego przebiegu. Normalny przebieg.

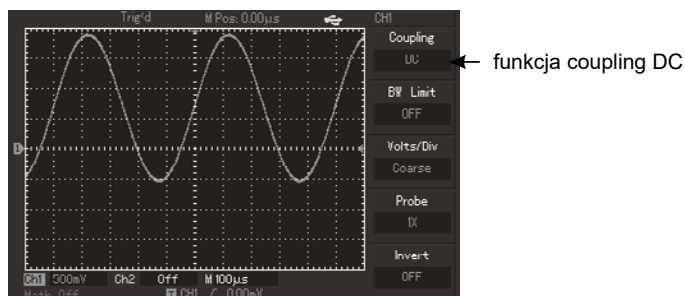
## 1. Nastawy funkcji coupling (łączenie)

Doprowadź do kanału np. CH1 sygnał sinusoidalny zawierający prąd stały DC. Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać AC. Wybrałeś właśnie funkcję Coupling AC. Zawartość prądu stałego DC w sygnale będzie zatrzymana. Ekran będzie wyglądał jak na rys. 2-1:



Rys. 2-1 Komponenty sygnału DC zostały usunięte.

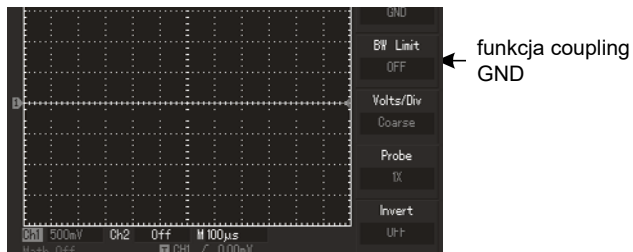
Naciśnij przycisk [F1] ponownie, aby wybrać DC. Wybrałeś właśnie funkcję Coupling DC. Zawartość obu napięć będzie teraz przepuszczana i wyświetlona. Ekran będzie wyglądał jak na rys. 2-2:



Rys. 2-2 Komponenty sygnału DC i AC widoczne

Naciśnij przycisk [F1] ponownie, aby wybrać GND. Załączyłeś właśnie uziemienie sygnału wejściowego.

Ekran będzie wyglądał jak na rys. 2-3: (Zauważ, że w tym trybie pracy pomimo, że sygnał jest ciągle doprowadzany do obwodu kanału, nie jest wyświetlany).

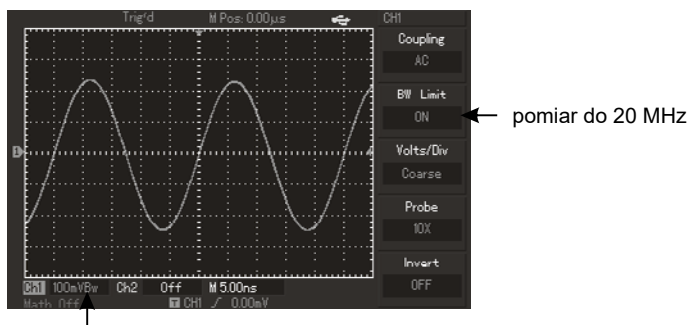


Rys. 2-3 Sygnał wejściowy został uziemiony.

## 2. Nastawy funkcji BW Limit (szerokość pasma limitowana)

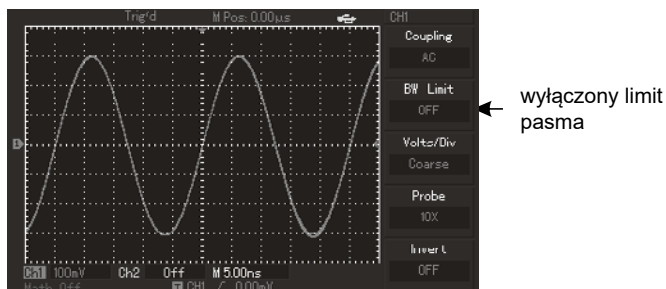
Doprowadź do kanału np. CH1 sygnał sinusoidalny o częstotliwości ok. 40MHz. Sygnał ten będzie mierzony jako sygnał zawierający oscylacje wielkiej częstotliwości.

Naciśnij przycisk [CH1], aby załączyć kanał CH1 a następnie naciśnij [F2], aby załączyć BW Limit „ON”. Załączyłeś właśnie całe pasmo przenoszenia kanału CH1. Teraz cały sygnał łącznie z zawartością oscylacji wielkiej częstotliwości zostanie przepuszczony przez kanał i wyświetlony. Ekran będzie wyglądał jak na rys. 2-4:



Rys. 2-4 Przebieg bez limitu - całe pasmo

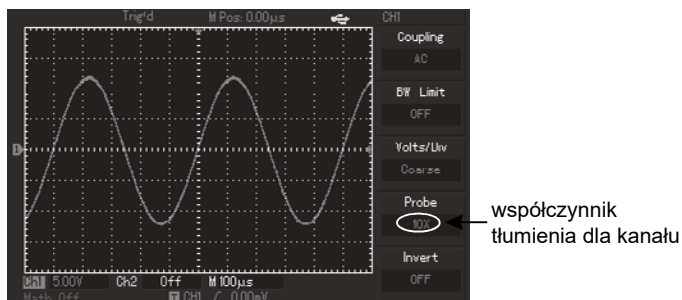
Naciśnij ponownie [F2], aby załączyć BW Limit „OFF”. Teraz cała zawartość oscylacji wielkiej częstotliwości w sygnale, wyższych od 20MHz, będzie limitowana (zatrzymana). Ekran będzie wyglądał jak na rys. 2-5:



Rys. 2-5 Szerokość pasma limitowana

### 3. Nastawianie współczynnika tłumienia

Aby zachować zgodność współczynnika tłumienia z tym, który załączyłeś na sondzie pomiarowej, niezbędne jest nastawianie współczynnika tłumienia kanału, którego chcesz używać do pomiarów. Na przykład, jeśli w sondzie pomiarowej załączyłeś współczynnik tłumienia 10X (10:1), powinieneś w menu operacyjnym używanego kanału załączyć tłumienie "Probe", również 10X. Użyj do tego celu przycisku [F4]. Zapewni to prawidłowe wyświetlanie i właściwe odczyty amplitud obserwowanego przebiegu. Rys. 2-6 , przedstawia korespondujący z tym zagadnieniem wygląd ekranu.

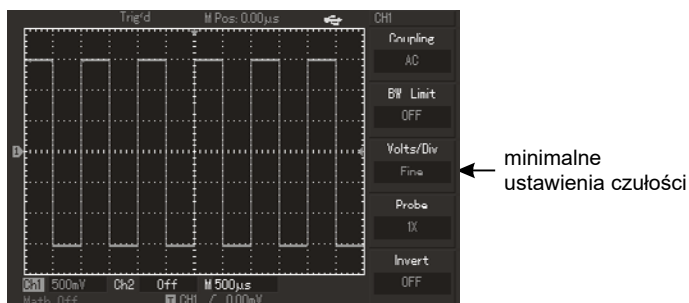


Rys. 2-6 Widoczny załączony współczynnik tłumienia 10X



## Regulacja czułości odchylenia pionowego volt/div (woltów/działkę)

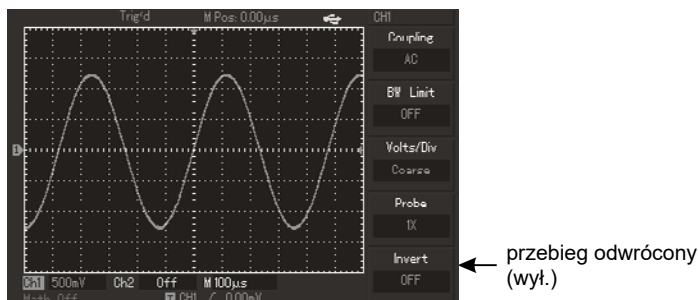
Możesz dowolnie regulować czułości odchylenia pionowego załączonego kanału pokrętkiem VOLTS/DIV; zgrubnie „Coarse” lub precyzyjnie „Fine”. Przełączeń Course – Fine dokonasz przyciskiem [F3]. Zakres zmian czułości odchylenia pionowego wynosi 2mV/div ~ 5V/div lub 1mV/div (Voltów/działkę). Zmiana czułości „Coarse” odbywa się w ciągu liczbowym 1-2-5. W trybie strojenia „Fine”, możesz zmieniać czułości bardzo małymi krokami, co umożliwi niemal płynną zmianę czułości odchylenia pionowego w całym zakresie. Przełączanie pomiędzy trybem „Coarse”- zgrubnie oraz „Fine” - precyzyjnie, ilustruje rysunek 2-7



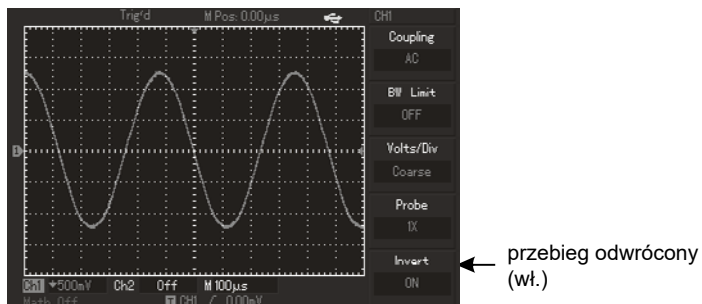
Rys. 2-7 Precyzyjna i zgrubna regulacja odchylenia pionowego

## 4. Nastawianie odwracania przebiegu

Odwracanie obserwowanego przebiegu polega na obrocie o 180 stopni, obrazu na ekranie w stosunku do poziomu zerowego. Odwrócenia przebiegu dokonasz przyciskiem [F5] w menu operacyjnym kanału CH1 lub CH2, „Invert OFF” – przebieg nieodwrócony, „Invert ON” – przebieg odwrócony . Rysunek 2-8 przedstawia przebieg nieodwrócony, zaś rysunek 2-9 przedstawia przebieg odwrócony.



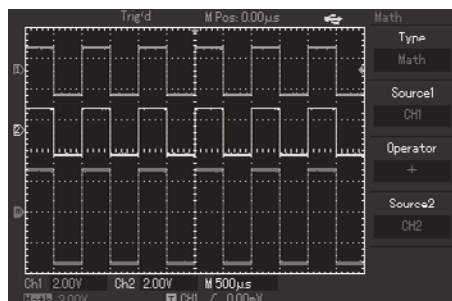
Rys. 2-8 Przebieg nie odwrócony



Rys. 2-9 Przebieg odwrócony

## 5. Operacje na funkcjach matematycznych

Naciśnij przycisk [MATH], aby załączyć tryb matematyczny. Naciskając [F3], będziesz w menu „Math” przełączał pomiędzy różnymi operacjami matematycznymi. Dostępne są operatory: +, -, x, oraz /. W trybie matematycznym możesz przejść także do funkcji „FFT”, naciskając przycisk [F1]. Wynik matematycznego działania na sygnałach doprowadzonych do obu kanałów, przedstawia rysunek 2-10, natomiast tabela 2-2 objaśnia funkcje matematyczne.



Rys. 2-10 Funkcje matematyczne załączone

Tabela 2-2 Objaśnienia funkcji matematycznych

Menu operacyjne	Nastawy (setup)	Objaśnienia
Type	Math	Przeprowadzanie operacji matematycznych +, -, x, /
Source 1 (Źródło)	CH1 CH2	Ustalenie, że źródło sygnału 1 to przebieg CH1 Ustalenie, że źródło sygnału 2 to przebieg CH2
Operator	+ - x ÷	Źródło sygnału 1 + źródło sygnału 2 Źródło sygnału 1 - źródło sygnału 2 Źródło sygnału 1 x źródło sygnału 2 Źródło sygnału 1 / (podzielić na) źródło sygnału 2
Source 2 (źródło)	CH1 CH2	Ustalenie, że źródło sygnału 2 to przebieg CH1 Ustalenie, że źródło sygnału 2, to przebieg CH2

### FFT - analiza spektrum

Algorytm FFT (Szybka transformata Fouriera), rozkłada (przetwarza matematycznie) sygnał wyświetlony w domenie czasowej na poszczególne składowe częstotliwości. Przy pomocy algorytmu FFT możesz:

- Dokonywać pomiarów składu częstotliwości harmonicznych oraz zniekształceń systemów elektrycznych,
- Dokonywać pomiaru charakterystyki szumów zasilaczy sieciowych DC,
- Dokonywać analizy oscylacji.

Tabela 2-3 Objaśnienie menu algorytmu FFT

Menu operacyjne	Nastawy (setup)	Objaśnienia
Type	FFT	Uruchomienie algorytmu FFT (Szybka transformata Fouriera),
Source (Źródło)	CH1 CH2	Załączenie CH1 do jako źródło FFT Załączenie CH2 do o jako źródło FFT
Window (okno)	Hanning Hamming Blackman Rectangle	Załączenie sposobu wyświetlania typu Hanning Załączenie sposobu wyświetlania typu Hamming Załączenie sposobu wyświetlania typu Blackman Załączenie sposobu wyświetlania typu Rectangle
Vertical unit (jednostka odchylenia pionowego)	Vrms dBVrms	Wybór jednostki odchylenia pionowego Vrms lub dBVrms

## Jak używać funkcji FFT

Jeśli sygnały poddane analizie FFT zawierają składową stałą DC lub offset DC, to w wyniku mogą powstać składowe o błędnych amplitudach. Aby zredukować wpływ sygnałów DC, należy wybrać „Coupling AC”.

Aby zredukować szumy oraz zjawisko aliasingu oraz wpływ przypadkowych krótkotrwałych zakłóceń, należy załączyć tryb acquiring (przycisk [ACQUIRE]), aby uśrednić podawane sygnały.

## Wybór okna w trybie FFT

Zakładając, że przebiegi YT stale się powtarzają, oscyloskop przeprowadza konwersję czasu zapisu o limitowanej długości. Kiedy okres jest pobrany w całości, przebieg YT posiada taką samą amplitudę na początku i na końcu i nie występują przerwy w przebiegu. Jednakże, jeśli przebieg nie jest w całości, amplitudy na początku i na końcu będą się różnić, w rezultacie powstaną przejściowe przerwy o wysokiej częstotliwości w punkcie połączenia. W dziedzinie częstotliwości, jest to znane pod określeniem leakage (upływność). Aby ominąć zjawisko leakage, następuje mnożenie oryginalnego przebiegu przez jedną z funkcji Window, by od punktu początkowego aż do końca przebiegu był ciągły.

Kiedy stosować funkcje Window, wyjaśnia tablica 2-4.

Tabela 2-4

FFT Window (Rodzaj okna)	Właściwości	Przydatność w następujących sytuacjach pomiarowych
Rectangle	Najlepsza rozdzielczość częstotliwości, najgorsza rozdzielczość amplitudy. Zasadniczo podobna do statusu bez dodawania funkcji window.	Dla impulsów szybkich lub tymczasowych. Gdy poziom sygnału jest generalnie taki sam przed i po wystąpieniu zdarzenia pomiarowego. Gdy występują jednakowe sygnały sinusoidalne o podobnych częstotliwościach. Gdy występuje szerokopasmowy przypadkowy szum o wolno zmieniającym się spektrum.
Hanning	Rozdzielczość częstotliwości jest lepsza niż w niż w oknie Rectangle, ale rozdzielczość amplitudy jest gorsza.	Sinusoidy, okresowe, wąsko-pasmowe szumy (zakłócenia).
Hamming	Rozdzielczość częstotliwości jest marginalnie lepsza niż w oknie Hanning.	Dla impulsów szybkich lub związanych ze stanami przejściowymi. Dla sygnałów zmieniających się stopniowo o poziomie znacznie różniącym się przed i po zdarzeniu.
Blackman	Najlepsza rozdzielczość amplitudy oraz najgorsza rozdzielczość częstotliwości.	Głównie dla sygnałów o jednej częstotliwościowych, aby wykryć harmoniczne wyższego rzędu.

## Definicja:

**Rozdzielczość FFT**, to stosunek szybkości próbkowania do liczby punktów analizy FFT. Przy ustalonej liczbie punktów analizy FFT, mniejsza szybkość próbkowania przyniesie lepszą rozdzielczość częstotliwości.

**Częstotliwość Nyquista**, to najwyższa częstotliwość sygnału ciągłego, który może bez przeinaczania (aliasing), wyświetlić oscyloskop cyfrowy pracujący w czasie rzeczywistym. Zwykle jest ona równa połowie szybkości próbkowania. Częstotliwość ta jest nazywana częstotliwością Nyquista. Sygnały o częstotliwościach powyżej częstotliwości Nyquista, będą „nadpróbkowane”.

## Przebiegi odniesienia

Wyświetlanie zapamiętanych przebiegów odniesienia może być załączane w menu Reference załączonego przyciskiem [REF]. Przebiegi te są przechowywane w nieulotnej pamięci oscyloskopu i identyfikowane pod następującymi oznaczeniami: RefA i RefB. Aby przywołać lub ukryć przebiegi referencyjne należy:

1. (W modelu 5.7") Naciśnij przycisk [REF], aby wyświetlić odpowiednie menu, (W modelu 7") Naciśnij przycisk [STORAGE] i otwórz następną stronę aby wybrać call-out później F3 Load (dotyczy modeli UTD2000L/2000EX).
2. Naciśnij przycisk [RefA] (opcja RefA), wybierz źródło sygnału a następnie obracając wielo-funkcyjnym pokrętkiem, wybierz pozycję przebiegu. Masz do dyspozycji 1~10 (lub 1~20) pozycji. Po wybraniu numeru pod którym przechowywany jest przebieg, np. 1, naciśnij przycisk Recall (lub call-out), aby wyświetlić przebieg zapamiętany pod tą pozycją.

Jeśli zapisany przebieg znajduje się na dysku U, podłącz dysk U a następnie naciśnij przycisk [F2]. Masz dwie opcje: DSO/USB. Wybierz USB, jeśli zapisany przebieg znajduje się na dysku z interfejsem USB. Przywołany przebieg powinien pojawić się na ekranie. Po wyświetleniu przebiegu, naciśnij przycisk [F5] „Cancel”, aby powrócić do poprzedniego menu.

3. Naciśnij przycisk [RefB] (opcja RefB). Wybierz drugie źródło sygnału dla funkcji matematycznych (postępuj jak w pkt. 2).

Dla aktualnej aplikacji, mierząc i obserwując przebiegi, możesz porównywać i analizować bieżące przebiegi z przebiegami odniesienia. Naciśnij przycisk [REF], aby wyświetlić menu przebiegów odniesienia. Menu przechowywanych przebiegów przedstawia tablica 2-5.

Tabela 2-5 Menu przechowywanych przebiegów

Funkcja menu	Nastawy	Objaśnienia
Pozycja przechowywania	1 ~ 20	1~20 grup pozycji pod którymi można zapisać przebiegi. Masz 200 grup pozycji przy przechowywaniu z wykorzystaniem USB. (Ilość pozycji przechowywania zależy od modelu oscyloskopu)
Disk (miejsce zapisu przebiegów)	DSO  USB	Wybór nośnika zapisu przebiegów DSO – dysk wewnętrzny.  USB – dysk zewnętrzny (USB musi być podłączone).
Close (zamykanie)	–	Zamykanie przywołanego wcześniej przebiegu.
Callout (przywoływanie)	–	Przywoływanie przechowywanego przebiegu
Cancel (odwołanie)	–	Powrót do poprzedniego menu

Do wyboru na każdym dysku masz 1 ~ 20 pozycji, pod którymi zapisane są przebiegi. W celu załączenia opcji USB naciśnij przycisk [F2].

### Nastawy systemu odchylenia poziomego

Aby zmienić położenie przebiegu masz do dyspozycji pokrętkę HORIZONTAL POSITION.

Centralny punkt pionowy znajdujący się na poziomej osi ekranu, jest punktem odniesienia dla obserwowanych przebiegów. Zmieniając punkt wyzwalania, powodujesz zmianę położenia przebiegu w stosunku do położenia centralnego ekranu. Gdy zmieniasz położenie horyzontalne przebiegu, następuje jednocześnie przesuwanie się punktu wyzwalania.

Zmieniając skalę podstawy czasu, możesz zmieniać - poszerzać lub zwężać przebiegi. Pozycję w poziomie możesz też zmieniać przez porównywanie położenia przebiegu z pozycją punktu wyzwalania.

Pokrętkę HORIZONTAL POSITION służy do regulacji położenia przebiegu w poziomie. Jest ono aktywne także dla funkcji matematycznych. Rozdzielczość tego pokrętkła zmienia się w zależności od podstawy czasu

Pokrętkę HORIZONTAL SCALE służy do zmiany podstawy czasu: nastawia główną wartość podstawy czasu w sekundach na działkę ekranu.

Gdy podstawa czasu jest załączona, możesz użyć pokrętkła HORIZONTAL SCALE, aby zmienić wartość podstawy czasu. Wpłyne to na szerokość obserwowanego przebiegu.

Gdy załączona jest rozszerzona podstawa czasu, pokrętkiem HORIZONTAL SCALE, będziesz wpływał na szerokość okna.

Naciśnij przycisk [HORIZONTAL MENU], aby wybrać menu odchylenia poziomego.

Tabela 2-6 Menu nastaw odchylenia poziomego

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Główna podstawa czasu	-	1. Aby załączyć główną podstawę czasu. 2. Gdy załączona jest opcja rozszerzonej podstawy czasu naciśnij przycisk [F1], aby uaktywnić główną podstawę czasu.
Window (rozszerzenie okna)	-	Aby złączyć rozszerzoną podstawę czasu
Hold off (zatrzymanie wyzwalania na pewien czas)	-	Możliwość nastawienia „martwego czasu Hold off”

Rys. 2-11 Rozmieszczenie elementów regulacyjnych systemu odchylenia poziomego.



### Objaśnienie oznaczeń:

- ① Znak reprezentujący pozycję bieżącego przebiegu w pamięci RAM
- ② Znak określający pozycję punktu wyzwalania w pamięci RAM
- ③ Znak określający pozycję punktu wyzwalania w oknie z bieżącym przebiegiem
- ④ Pokazuje poziomą podstawę czasu lub główną podstawę czasu w s/div
- ⑤ Odległość punktu wyzwalania od punktu środkowego okna

## Definicje związane z systemami odchylenia:

**Tryb pracy Y-T:** W tym trybie oś pionowa Y reprezentuje napięcie, natomiast oś pozioma X reprezentuje czas.

**Tryb pracy X-Y:** W tym trybie oś pozioma X reprezentuje napięcie kanału CH1, natomiast oś pionowa Y napięcie kanału CH2.

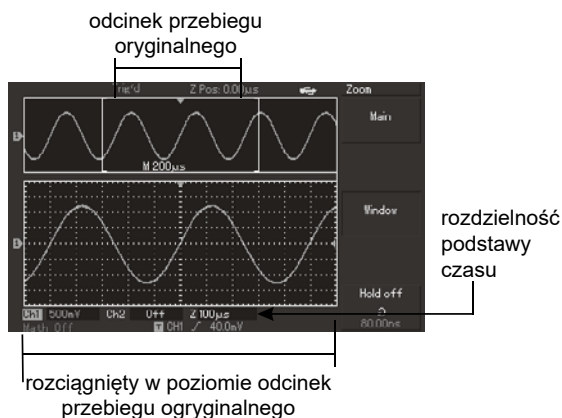
**Tryb skanowania powolnego:** Gdy pokrętko podstawy czasu SEC/DIV ustawimy na wartość 100ms/div lub wolniejszą, oscyloskop będzie pracował w trybie akwizycji przewijanej. W trybie tym przebieg jest odświeżany z lewa na prawo. Zaleca się tu załączenie przyciskiem [F1] Coupling DC.

**Sekundy/na działkę (SEC/DIV):** -to jednostki osi poziomej czyli podstawy czasu. Jeśli przyciskiem [RUN/STOP] akwizycja sygnału zostanie zatrzymana, to pokrętkiem podstawy czasu można obserwowany przebieg rozciągać, zwężać lub przesuwać.

Funkcję rozciągania stosuje się w celu obejrzenia szczegółów przebiegu. Po załączeniu jej w menu „Zoom”, można realizować ją zarówno w tym menu jak i w innych menu. Podstawa czasu w zaznaczonym nawiasami odcinku, nie może być wolniejsza niż główna podstawa czasu.

W tym trybie ekran jest podzielony na dwie strefy. Górna strefa wyświetla oryginalny przebieg. Możesz przesuwać tę strefę na lewo lub na prawo, obracając pokrętko HORIZONTAL POSITION. Możesz też zwęzić lub rozszerzyć strefę obserwacji obracając pokrętko HORIZONTAL SCALE.

Dolna część ekranu przedstawia rozciągnięty w poziomie, zaznaczony w strefie górnej, odcinek przebiegu oryginalnego. Zwróć uwagę, że rozdzielczość podstawy czasu przebiegu rozciągniętego jest relatywnie wyższa, niż rozdzielczość przebiegu oryginalnego.



Rys. 2-12 Wygląd ekranu z załączoną funkcją „rozciąganie okna”

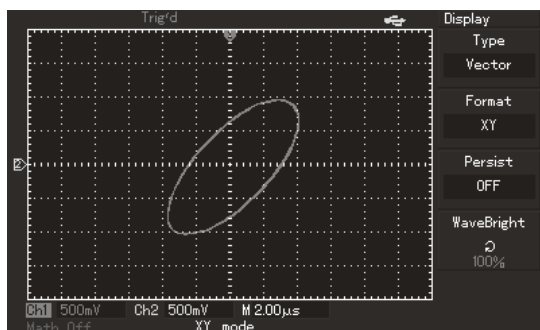


Dopóki przebieg wyświetlony w dolnej strefie koresponduje z zaznaczonym odcinkiem strefy górnej, możesz zwiększyć podstawę czasu obracając pokrętko HORIZONTAL SCALE, aby zwiększyć wielkość zaznaczonego odcinka przebiegu.

### Format X-Y

Tryb jest stosowany dla wejść CH1 i CH2 jednocześnie.

Naciśnij przycisk [DISPLAY] a następnie w wyświetlonym menu przyciskiem [F2] – wybierz tryb XY. Po wybraniu, osi pozioma będzie reprezentować napięcie wejścia CH1, a osi pionowa zaś napięcie wejścia CH2.



Rys. 2-13 Sposób wyświetlania w formacie X-Y

*Uwaga: Oscyloskop cyfrowy wychwytuje przebiegi dla dowolnej szybkości próbkowania w normalnym trybie X-Y. W czasie pomiaru istnieje możliwość regulacji szybkości próbkowania, stopnia odchylenia pionowego kanałów, oraz podstawy czasu. Domyślnie szybkość próbkowania wynosi tu 100MS/s. Wolniejsze próbkowanie jest bardziej odpowiednie dla uzyskania lepszej jakości figur Lissajous.*

W trybie X-Y nie ma dostępu do następujących funkcji:

- Pomiar automatyczny
- Pomiar z użyciem kursora
- Funkcje REF i MATH
- Pokrętko HORIZONTAL POSITION
- Pokrętko TIGGER CONTOL

### Nastawy systemu wyzwalania

System wyzwalania decyduje kiedy oscyloskop zaczyna zbierać dane pomiarowe (akwizycja) i wyświetlić je w postaci przebiegu. Gdy wartość wyzwalania nastawiona jest właściwie, to niestabilny sygnał po przetworzeniu, pojawi się na ekranie jako wyraźny przebieg.

Gdy oscyloskop zaczyna zbierać dane, to najpierw musi mieć ich wystarczająco dużo do rozpoczęcia sporządzenia fragmentu rysunku z lewej strony punktu wyzwalania.

W oczekiwaniu na sygnał wyzwalający oscyloskop w sposób ciągły i synchroniczny dalszym ciągu zbiera dane. Gdy sygnał wyzwalający jest wykryty, oscyloskop w dalszym ciągu zbiera dane, a gdy będą one wystarczające, umożliwią mu rysowanie przebiegu z prawej strony punktu wyzwalania.

W strefie regulacyjnej przedniego panelu oscyloskopu, znajduje się pokrętło [TRIGGER LEVEL] oraz przyciski: [TRIGGER MENU] ( w modelu 5.7" przycisk [50%], natomiast w modelach UTD2000L/2000EX zamiast niego przycisk [SET TO ZERO]) służące do nastaw poziomu wyzwalania oraz pionowego punktu centralnego sygnału. Przycisk [FORCE] rozpoczyna akwizycję danych pomiarowych, niezależnie od adekwatnego sygnału wyzwalania.

Objaśnienie działania przycisków i pokręteł.

TRIGGER LEVEL – to pokrętło służące do nastawiania poziomu wyzwalania.

50% - przycisk do ustawienia poziomu wyzwalania w centralnym punkcie amplitudy sygnału wyzwalania.

FORCE - po naciśnięciu zostanie wyprodukowany jeden kompletny sygnał wyzwalający dla trybu normalnego i trybu pojedynczego wyzwolenia. Przycisk ten nie działa jeśli akwizycja danych już się zatrzymała.

MENU – Przycisk do wyświetlania menu „Trigger”

**Menu „Trigger” zawiera następujące opcje sterowania wyzwalaniem:**

**Type (typy wyzwalania):** Edge, Pulse, Video and ALT TRIG.

**Edge** – Wyzwalanie zboczem można stosować zarówno w układach cyfrowych jak i w analogowych. Występuje wtedy, gdy sygnał wyzwalający przechodzi przez pewien wybrany poziom napięcia na wybranym zboczu (wnoszącym lub opadającym).

**Pulse width** – wyzwalanie szerokością impulsu stosuje się wtedy, gdy chcemy wychwycić impulsy o pewnej szerokości. Wyzwalanie następuje, gdy szerokość impulsu sygnału, spełni warunki wyzwalania.

**Video** – stosowany przy obserwacji standardowych sygnałów telewizyjnych, wyzwalanie następuje sygnałem ramki lub linii.

**ALT TRIG** - jest stosowany dla sygnałów wyzwalania bez częstotliwości odniesienia.

Różne rodzaje menu wyzwalania przedstawione są poniżej:

Wyzwalanie zboczem:

Występuje wtedy, gdy sygnał wyzwalający przechodzi przez pewien wybrany poziom napięcia na wybranym zboczach (wznoszącym lub opadającym).

*Nastawy w trybie wyzwalania zboczem*

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
<b>Type (typ)</b>	Wyzwalanie zboczem	
Selektion of information source (wybór źródła sygnału wyzwalającego)	CH1 CH2 EXT EXT/ AC Line Alter	Wybór kanału CH1 jako źródła sygnału wyzwalania. Wybór kanału CH2 jako źródła sygnału wyzwalania. Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania. Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania z dzielnikiem przez 5. Sieć energetyczna jako źródło sygnału wyzwalania. Sygnały CH1, CH2 jako własne źródła sygnału wyzwalania alternatywnego (naprzemiennego).
Gradient (wybór zbocza)	wznoszący opadający wznoszący/opadający	Wyzwalanie na narastającym zboczach Wyzwalanie na opadającym zboczach Wyzwalanie na zboczach wznoszącym/ opadającym
Mode (tryb wyzwalania)	Auto (automatyczny) Normal (normalny) Single (pojedynczym impulsem)	Przydatne dla prostych przebiegów tylko wtedy, gdy brak jest impulsu wyzwalającego. Przydatne dla prostych przebiegów tylko wtedy, gdy warunki wyzwalania są satysfakcjonujące. Przydatne dla prostych przebiegów; wystąpi tu jeden impuls wyzwalający, po którym następuje zatrzymanie wyzwalania.
Trigger Coupling (typ sygnału)	DC AC HF Reject LF Reject	Zatrzymywane są składowe DC w sygnale wyzwalającym. Składowe AC i DC sygnału, zostaną doprowadzone. Częstotliwości pow. 80kHz zostaną usunięte z sygnału. Częstotliwości poniżej. 80kHz zostaną usunięte z sygnału.

## Wyzwalanie szerokością impulsu

Pod pojęciem wyzwalanie szerokością impulsu, należy rozumieć że wartość podstawy czasu jest uzależniona od szerokości impulsu wyzwalającego.

Tabela 2-8 Nastawy związane z wyzwalaniem szerokością impulsu.

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Type (typ)	Puls width (Szerokość impulsu)	
Selection of information source (wybór źródła sygnału wyzwalającego)	CH1 CH2 EXT EXT/5 AC Line Alter	Wybór kanału CH1 jako źródła sygnału wyzwalania. Wybór kanału CH2 jako źródła sygnału wyzwalania. Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania. Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania z dzielnikiem przez 5. Sieć energetyczna jako źródło sygnału wyzwalania. Sygnały CH1, CH2 jako własne źródła sygnału wyzwalania alternatywnego (naprzemiennego).
Gradient (warunki wyzwalania szerokością)	More than Less than Equal to	Wyzwalanie nastąpi, gdy szerokość impulsu jest większa niż wartość nastawiona. Wyzwalanie nastąpi, gdy szerokość impulsu jest mniejsza niż wartość nastawiona. Wyzwalanie nastąpi, gdy szerokość impulsu jest równa wartości nastawionej.
Pulse width setup (zadawanie)	ns	Obracając pokrętkiem wielofunkcyjnym, można nastawić szerokość impulsu w granicach 20ns ~ 10s.
Polarity (polaryzacja)	Positive Negative	Ustawienie dodatniej polaryzacji impulsu wyzwalania. Ustawienie ujemnej polaryzacji impulsu wyzwalania.
Mode (tryb)	Auto (automatyczny) Normal (normalny) Single (pojedynczym impulsem)	System automatycznie zbiera dane przebiegu i wyświetla linię podstawy czasu. Sygnał wyzwalania nie jest doprowadzany. Gdy pojawi się sygnał wyzwalający następuje skanowanie automatyczne. sygnał wyzwalania nie jest doprowadzany, system przestaje zbierać dane. Gdy nastąpi generacja sygnału i wyzwalanie, system zaczyna ponownie pobierać dane. Gdy następuje jedno wyzwolenie, przebieg jest pobierany a następnie zatrzymany

Trigger Coupling	DC	Zatrzymywane są składowe DC w sygnale wyzwalającym.
	AC	Składowe AC i DC sygnału, zostaną doprowadzone.
	HF Reject	Częstotliwości pow. 80kHz zostaną usunięte z sygnału.
	LF Reject	Częstotliwości poniżej. 80kHz zostaną usunięte z sygnału

### Nastawy wyzwalania sygnałem telewizyjnym

W modelach UTD2025CL zarówno ekranem 5.7" jak i 7", wybierając wyzwalanie sygnałem telewizyjnym, można wyzwalac przebiegi sygnałem ramki lub linii w standardach telewizyjnych NTSC lub PAL.

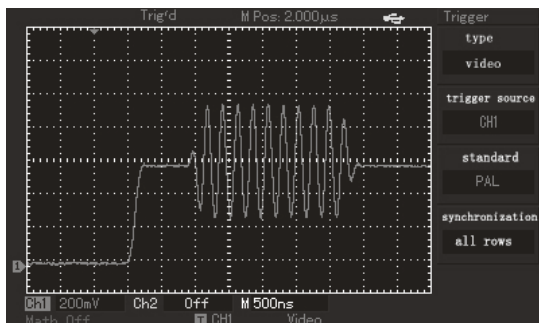
Tabela 2-10 Nastawy wyzwalania sygnałem telewizyjnym.

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
<b>Type (typ)</b>	Puls width (Szerokość impulsu)	
Source (wybór źródła sygnału wyzwalającego)	CH1	Wybór kanału CH1 jako źródła sygnału wyzwalania.
	CH2	Wybór kanału CH2 jako źródła sygnału wyzwalania.
	EXT	Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania.
	EXT/5	Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania z dzielnikiem przez 5.
	Alter	Sygnały CH1, CH2 jako własne źródła sygnału wyzwalania alternatywnego (naprzemiennego).
Standard	PAL	Wygodny dla sygnału wideo PAL.
	NTSC	Wygodny dla sygnału wideo NTSC.
Synchronization (synchronizacja)	All Line	Wyzwalanie na wszystkich liniach.
	Line Num	Wyzwalanie na wybranej linii.
	Add Field	Wyzwalanie na polu parzystym.
	Even Field	Wyzwalanie na polu nieparzystym.

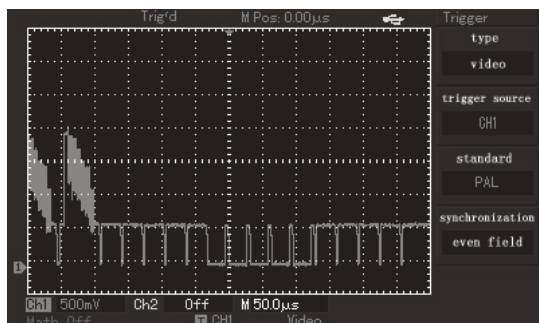
Gdy jako standard wybierzesz PAL oraz synchronizację linią, otrzymasz obraz jak na rys. 2-14.

Gdy jako standard wybierzesz PAL oraz synchronizację ramką, otrzymasz obraz jak na rys. 2-15.

Rys.2-14 Wyzwalanie sygnałem video: wyzwalanie linią



Rys. 2-15 Wyzwalanie sygnałem video: wyzwalanie ramką



### Tryb pracy ALT TRIG

W trybie wyzwalania ALT TRIG sygnały wyzwalające pochodzą z dwóch kanałów naprzemiennie. Ten rodzaj wyzwalania ma zastosowanie do synchronizacji dwóch jednocześnie obserwowanych sygnałów, o różnych częstotliwości patrz rysunek 2-16.

Rys. 2-16 Obserwacja dwóch sygnałów o różnych częstotliwościach.

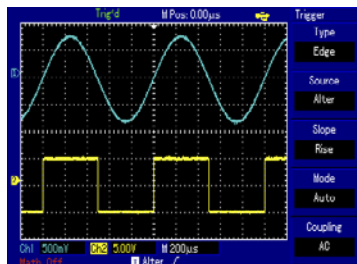


Tabela 2-11 Menu wyzwalania naprzemiennego (alternatywnego).

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Type	Edge	Nastawienie rodzaju wyzwalania – zboczem.
Source (źródło sygnału wyzwalania)	Alternation (alternatywne)	Należy załączyć oba kanały CH1 i CH2.
Gradient (nachylenie)	Rise (wznoszące)	Należy wybrać zbocze wznoszące.
Mode (tryb)	Automatic (automatyczny)	Należy wybrać tryb automatyczny.
Coupling (typ sygnału)	AC	Należy wybrać typ sygnału AC.

### Nastawy wyboru rodzaju sygnału wyzwalającego (Coupling)

Wybierz z menu „Trigger”, tryb rodzaju sygnału wyzwalającego (Coupling) i uzyskaj najbardziej stabilną synchronizację (patrz tabela 2-12).

Tabela 2-12 Nastawy menu rodzaju sygnału wyzwalającego Coupling.

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Type	-	-
Source (źródło sygnału wyzwalania)	-	-
Gradient (nachylenie)	-	-
Mode (tryb)	-	-
Coupling (typ sygnału)	AC DC HF Reject LF Reject	Zatrzymywane są składowe DC w sygnale wyzwalającym. Składowe AC i DC sygnału, zostaną doprowadzone. Częstotliwości pow. 80kHz zostaną usunięte z sygnału. Częstotliwości poniżej 80kHz zostaną usunięte z sygnału.

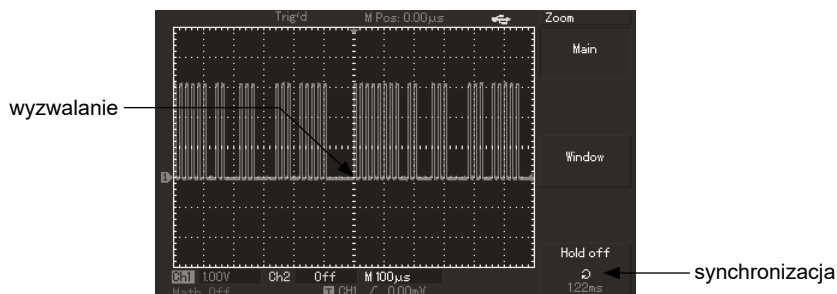
## Nastawianie czasu martwego (Holdoff)

Przy obserwacji skomplikowanych przebiegów, możesz nastawić tzw. czas martwy. Przez czas martwy, należy rozumieć przerwę w wyzwaniu na określony czas, po którym znowu pojawi się impuls wyzwalaający. W nastawionym czasie oscyloskop nie wyzwala. Na przykład, jeśli chcesz wyzwolić jedną grupę impulsów z całej serii, nastaw odpowiedni czas martwy. Menu funkcyjne przedstawia tabela 2-13 a rysunek 2-17 przedstawia wygląd ekranu z nastawionym czasem holdoff.

Tabela 2-15 Nastawianie czasu martwego Holdoff.

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Main time base (główna podstawa czasu)	-	1. Aktywna podstawa czasu. 2. Jeśli „Window - rozciąganie okna” jest aktywne, wybierz „Main”, aby wyjść z tej opcji.
View window extension (okno)	-	Aby aktywować rozszerzoną podstawę czasu
Hold off (czas martwy)	-	Pokrętkiem wielofunkcyjnym nastaw potrzebny czas holdoff.

Rys. 2-17 Użycie trybu Hold off do synchronizacji grup przebiegów.



## Obsługa systemu wyzwiania.

1. Podążając za normalną procedurą synchronizacyjną wyzwiania zboczem w menu „TRIG MENU”, wybierz źródło wyzwiania oraz rodzaj zbocza. Wyreguluj poziom wyzwiania, aby uzyskać przebieg jak najbardziej stabilny.
2. Naciśnij przycisk [MENU] HORI MENU aby wyświetlić menu odchylenia poziomego.
3. Wyreguluj pokrętkiem wielofunkcyjnym czas martwy holdoff aż do uzyskania jak najbardziej stabilnego obrazu.



## Definicje

1. **Źródło sygnału wyzwiania:** Sygnał wyzwiania może być podawany z różnych źródeł: z wejść kanałów CH1 i CH2, ze źródła wewnętrznego, z wejścia EXT TRIG, (EXT/5), z sieci energetycznej.
  - **Kanał wejściowy:** Najbardziej popularny sposób to wyzwianie sygnałem wejściowym. Wybrane źródło sygnału wyzwiania może pracować normalnie niezależnie od tego, czy sygnał wejściowy jest wyświetlany, czy też nie.
  - **Wyzwalanie zewnętrzne:** sygnał z tego rodzaju źródła wyzwiania może być doprowadzony do gniazda wejściowego EXT TRIG, podczas gdy do pozostałych gniazd można doprowadzać sygnały wejściowe. Na przykład możesz użyć zewnętrznego zegara lub badanego, obwodu jako sygnał wyzwalający. Źródła sygnału wyzwiania EXT oraz EXT/5 wykorzystują zewnętrzne sygnały doprowadzone do wejścia EXT TRIG. Poziomy Sygnałów doprowadzanych 41 bezpośrednio wejścia EXT, powinny się zawierać w granicach -3V do + 3V. Dla oscyloskopów z ekranem 5.7", można wybrać opcję EXT/5 (tłumienie sygnału pięciokrotne) co rozszerzy zakres poziomów sygnału wyzwalającego do wartości -15V~+15V. Pozwala to na wyzwianie oscyloskopu większymi sygnałami.
  - **Wyzwalanie siecią:** Do obserwacji przebiegów związanych z siecią energetyczną, do wyzwiania można używać sieci zasilającej oscyloskop. Ten sposób wyzwiania jest szczególnie przydatny podczas badań urządzeń oświetleniowych i zasilających.
2. **Rodzaje wyzwiania:** Determinują one pracę oscyloskopu w czasie, gdy nie ma wyzwiania. Ten oscyloskop oferuje trzy rodzaje wyzwiania: automatyczne, normalne i pojedynczym impulsem.
  - **Wyzwalanie automatyczne:** Ten rodzaj wyzwiania pozwala oscyloskopowi zbierać przebiegi nawet wtedy, gdy nie wykrył jeszcze spełnienia warunków wyzwiania. Jeśli warunki te nie zostały jeszcze spełnione, oscyloskop oczekuje przez pewien określony czas (określony podstawą czasu), a następnie sam automatycznie wysyła sygnał wyzwalający.

*Uwaga: Dla podstawy czasu 5ms/działkę lub wolniejszej, auto wyzwianie nie nastąpi i oscyloskop wejdzie w tryb płynącej podstawy czasu.*

  - **Wyzwalanie normalne:** W trybie wyzwiania normalnego oscyloskop zbiera sygnały tylko wtedy gdy jest wyzwiany. Jeśli wyzwolenie nie nastąpi, oscyloskop będzie czekał a poprzednio wyświetlony przebieg pozostanie na ekranie.
  - **Wyzwalanie pojedynczym impulsem:** Po jednokrotnym naciśnięciu przycisku [FORCE], następuje wyzwolenie. W tym trybie oscyloskop oczekuje na wyzwolenie. Gdy oscyloskop wykryje impuls wyzwalający, nastąpi pobranie przebiegu i zatrzymanie go.
3. **Oddzielanie sygnałów wyzwalających:** Funkcja ta determinuje, który rodzaj sygnału wyzwalającego zostanie doprowadzony do obwodów wyzwiania. Mamy tu do wyboru: DC, AC, bez zawartości sygnałów wysokiej częstotliwości, bez

zawartości sygnałów niskiej częstotliwości.

- **Tryb DC:** Przechodzą wszystkie komponenty sygnału zmienne i stałe.
- **Tryb AC:** Składowa stała sygnału oraz sygnały poniżej 400Hz są blokowane.
- **Tryb High - Frequency inhibition:** Blokowane są sygnały o częstotliwościach powyżej 80kHz.
- **Tryb Low - Frequency inhibition:** Blokowane są sygnały o częstotliwościach poniżej 80kHz.

#### 4. Przed – wyzwalanie (wyzwalanie opóźnione): próbkowanie danych przed i po wyzwoleniu.

Punkt wyzwalania ustawia się zwykle na środku osi podstawy czasu. W trybie pełnego wyświetlania, można oglądać pięć (lub 6) działek przed – wyzwalania i wyzwalane opóźnione. Aby obejrzeć więcej informacji przed – wyzwalania, można użyć pokrętki HORIZONTAL POSITION. Funkcja ta umożliwi obserwacją zdarzeń, które występują przed momentem wyzwolenia. Dostępna szerokość zakresu wyzwalania opóźnionego zależy od wyboru wartości podstawy czasu.

### Nastawy trybu próbkowania

Do nastawiania trybu próbkowania służy przycisk [ACQUIRE] znajdujący się na panelu czołowym przyrządu (Rys. 2-18).



Rys. 2-18 Przyciski funkcyjne systemu próbkowania

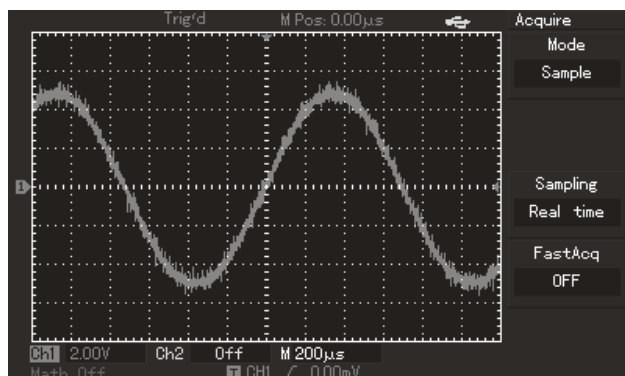
Naciśnij przycisk [ACQUIRE] aby wyświetlić odnośne menu. Możesz użyć tego menu do nastaw trybu próbkowania.

Tabela 2-16 Menu próbkowania.

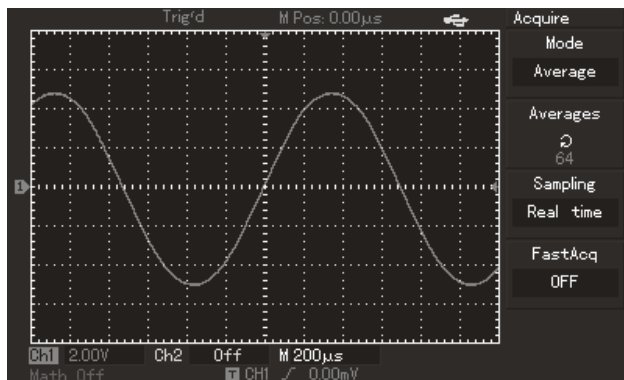
Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Mode (tryb pracy)	Sample Peak-value detection Average	FastAcq (Tryb akwizycji normalnej). Akwizycja wartości szczytowych. Akwizycja z uśrednieniem.
Average times (liczba uśrednień)	2 ~ 256	Nastawianie liczby uśrednień będącej potęgą liczby 2: 2, 8, 16, 32, 64, 128 oraz 256. Zmiany tej liczby dokonujemy pokrętkiem wielofunkcyjnym.
Sampling (próbkowanie)	Real-time Equivalent	Próbkowanie w czasie rzeczywistym. Próbkowanie ekwiwalentne.
Fast acquisition (próbkowanie szybkie)	ON	Akwizycja z szybkim odświeżaniem ekranu do obserwacji dynamicznie zmieniających się przebiegów. Wyłączenie próbkowania szybkiego.

Zmieniając ustawienia trybu próbkowania obserwuj zmiany w wyświetlanym przebiegu. Jeśli sygnał zawiera zakłócenia, możesz obejrzeć różnice przebiegów, gdy np. uśrednianie nie jest załączone (Rys. 2-19), oraz gdy załączysz 32-krotne uśrednienie obserwowanego przebiegu (Rys. 2-20).

Rys. 2-19 Przebieg bez uśrednień



Rys. 2-20 Przebieg z nastawionym 32-krotnym uśrednieniem



### ⚠ Uwagi:

1. Używaj próbkowania w czasie rzeczywistym, gdy obserwujesz proste przebiegi impulsowe.
2. Używaj próbkowania ekwiwalentnego, gdy obserwujesz przebiegi cykliczne wysokiej częstotliwości.
3. Aby uniknąć zjawiska przeinaczania, wybierz tryb akwizycji wartości szczytowych „Peak-value”.
4. Aby zredukować przypadkowe zakłócenia oraz szумы na wyświetlanym sygnale, wybierz tryb próbkowania uśrednionego oraz zwiększ liczbę uśredniającą (potęgę liczby). Do dyspozycji masz liczby 2 ~ 256.

### Definicje:

**Próbkowanie w czasie rzeczywistym:** W tym trybie system dokonuje pełnej akwizycji informacji o przebiegu. Przy podstawach czasu 50ns lub szybszych, oscyloskop automatycznie przeprowadza interpolację tj. wprowadza punkt próbkowania pomiędzy inne punkty próbkowania.

**Próbkowanie ekwiwalentne:** Znane również pod nazwą „próbkowania powtarzanego”. Tryb ten jest przydatny do obserwacji przebiegów cyklicznie powtarzających się. W tym trybie rozdzielczość podstawy czasu jest wyższa niż w trybie próbkowania w czasie rzeczywistym. Osiąga wartość 25GS/s.

**Tryb próbkowania pseudo analogowego:** Oscyloskop rekonstruuje przebiegi poprzez próbkowanie w regularnych przerwach. Dzięki temu wyświetlany przebieg wygląda tak jak na oscyloskopie analogowym.

**Wykrywanie wartości szczytowych:** W tym trybie, oscyloskop identyfikuje wartości maksymalne i minimalne sygnałów wejściowych i używa ich do właściwego przedstawienia przebiegu. Umożliwia to wyświetlanie wąskich przebiegów, które w próbkowaniu zwykłym byłyby pominięte.

**Akwizycja z uśrednianiem:** Oscyloskop kompletuje kilka przebiegów, uśrednia je aby wyświetlić przebieg finalny. Ten rodzaj próbkowania stosuje się aby zredukować przypadkowe zakłócenia.

### Nastawy parametrów wyświetlania

Na panelu przednim oscyloskopu znajduje się przycisk [DISPLAY], służący do konfiguracji parametrów wyświetlania (Rys. 2-21).



Rys. 2-21 Przyciski funkcyjne służące do konfiguracji systemu wyświetlania

Naciśnij przycisk [DISPLAY], aby rozwinąć menu „Display” nastawiania parametrów wyświetlania.

Tabela 2-15 Menu nastaw parametrów wyświetlania

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Display type	Vector point	Tylko do wyświetlania punktów próbkowania.
Format	YT XY	Tryb pracy oscyloskopu, XY to rodzaj wyświetlania; CH1 to źródło sygnału osi X, CH2 to źródło sygnału osi Y.
Continuous	Close 1s 2s 5s Infinite	Wyświetlanie w czasie rzeczywistym. Odświeżanie po czasie wyświetlania przebiegu 1s Odświeżanie po czasie wyświetlania przebiegu 2s Odświeżanie po czasie wyświetlania przebiegu 5s Wyświetlanie przebiegów w oryginale na ekranie dopóki ta funkcja jest załączona.
Waveform Bright (jaskrawość)	1% - 100%	Aby nastawić potrzebną jaskrawość wyświetlanych przebiegów (brak tej funkcji w modelach UTD2000C/3000C).

**Słowa kluczowe:**

**Rodzaj wyświetlania:** W trybie wyświetlania wektorowego oscyloskop wykonuje na danych punktach operację interpolacji cyfrowej, uzyskując w ten sposób liniowość. W trybie wyświetlania punktowego oscyloskop wyświetla jedynie punkty próbkowane.

Zapis i przywołanie:

Przycisk [STORAGE] na przednim panelu oscyloskopu służy do obsługi funkcji pamięciowych. Rysunek 2-22 przedstawia położenie przycisku [STORAGE].



Rys. 2-22 Miejsce usytuowania przycisku STORAGE

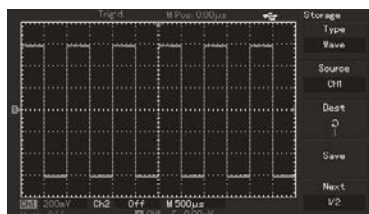
Naciśnij przycisk [STORAGE], aby rozwinąć menu „Storage”. Możesz używać go do zapisu i przywoływania przebiegów oraz nastaw konfiguracyjnych przechowywanych w pamięci wewnętrznej, oraz do zapisu i przywoływania przebiegów oraz nastaw konfiguracyjnych przechowywanych w pamięci USB (U-disk) w formacie mapy bitowej. Zapamiętana mapa bitowa może być może być odczytana za pomocą komputera PC.

### Pamięć wewnętrzna:

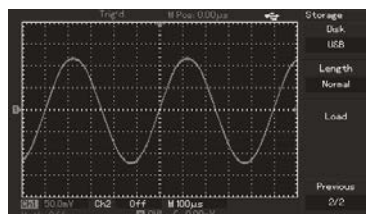
1. Naciśnij przycisk [STORAGE], aby wybrać z menu rodzaj zapisu „Type”. Do wyboru masz: „Wave” (przebiegi), nastawy „Setup” oraz bitmap (mapa bitowa), (Tabele 2-18 i 2-19).
2. Wybierz „Setup” [F1], aby rozwinąć menu setup. (Tabela 2-20).

Tabela 2-16 Menu nastaw zapisu/odczytu

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Type (rodzaj)	Waveform (przebieg)	Wybór zapisu (przywołania) przebiegów.
Source (źródło sygnału)	CH1 CH2	Wybór przebiegu ze źródła CH1. Wybór przebiegu ze źródła CH2.
Storage position (pozycja) Dest	1 ~ 20	Wybór pozycji pod którą chcesz zapisać lub przywołać, wcześniej zapisany przebieg w pamięci wewnętrznej. Wyboru dokonasz pokrętelem wielofunkcyjnym. Istnieje możliwość zapisu do 200 pozycji przebiegów przy wykorzystaniu pamięci zewnętrznej USB. Ilość zapamiętywanych pozycji zależy od modelu oscyloskopu.
Save (zapisz)	-	Zapisywanie przebiegów [F3].
Next 1/2	-	Przejdzie do następnej strony menu.



Rys. 2-23 Zapisywanie przebiegów

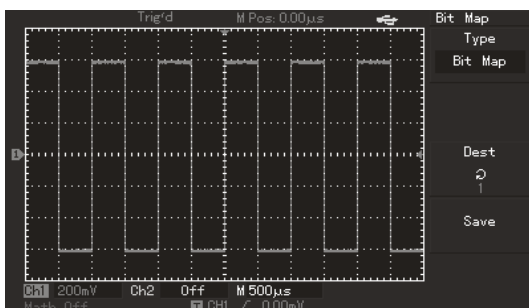


Rys. 2-24 Zapisywanie przebiegów na dysku U

Tabela 2-17 Menu nastaw zapisu/odczytu (strona druga)

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Disk (miejsce zapisu/ odczytu)	DSO USB	Wybór wewnętrznej pamięci oscyloskopu. Wybór zewnętrznej pamięci (U disk) USB.
Storage depth Głębokość zapisu	Ordinary Long storage	Wybór zapisu o normalnej głębokości 250 punktów. Wybór zapisu długiego ( <i>Uwaga. ta funkcja może być aktywowana dopiero po podłączeniu urządzenia USB.</i> )
Previous 2/2	-	Powrót do poprzedniej strony

2. Wejść do menu zapisu i dokonaj nastaw wg tabeli 2-18



Rys. 2-25 Menu zapisu

Tabela 2-18 Menu nastaw zapisu/odczytu

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Setup (nastawy)	Setup	Wybierz menu setup.
Setup (wybór pozycji zapisu)	1 ~ 20	Wybór pozycji pod którą chcesz zapisać lub przywołać, wcześniej zapisany setup w pamięci. Wyboru dokonasz pokrętle wielofunkcyjnym. Ilość zapamiętywanych pozycji zależy od modelu oscyloskopu.
Save (zapis)		Wybierz nastawę zapis.
Recall (przywołanie)		Wybierz nastawę przywołanie.



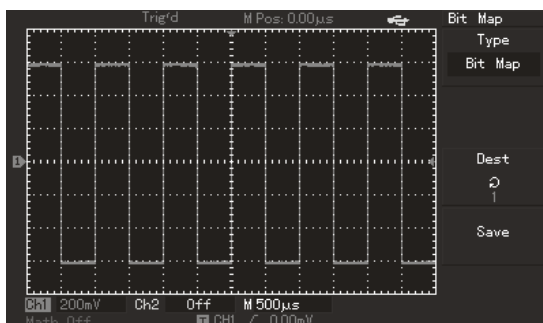
## 3. Wejdź do menu i wybierz Bit Map i dokonaj nastaw wg tabeli 2-19

*Uwaga: Tej funkcji nie można aktywować bez podłączenia urządzenia USB (U-disk).*

Tabela 2-19 Menu zapisy mapy bitowej

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Bitmap (mapa bitowa)	Setup	Wybierz Bit Map w menu.
Storage Position (wybór pozycji zapisu)	1 ~ 20	200 map bitowych może być zapisanych. Wyboru pozycji dokonasz pokrętkiem wielofunkcyjnym. Ilość zapamiętywanych pozycji zależy od modelu oscyloskopu.
Save (zapis)		Wybierz nastawę zapis.
Recall (przywołanie)		Recall (przywołanie)

Rys. 2-26 Zapis map bitowych



## Nastawy funkcji pomocniczych

Przycisk [UTILITY] na przednim panelu oscyloskopu służy do załączania funkcji pomocniczych.

Rys. 2-23 Rysunek przedstawia położenie przycisku [UTILITY].



Rys. 2-27 Funkcje pomocnicze

Naciśnij przycisk [UTILITY], aby rozwinąć menu „Utility” funkcji pomocniczych.

Tabela 2-20 Menu funkcji pomocniczych (strona pierwsza).

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Self -correction (autokalibracja)	[F1] – Execute (uruchom) [F2] - Cancel (zrezygnuj)	Załączanie auto kalibracji. Odwoływanie auto kalibracji.
By detection (przez detekcję)	Patrz tabela 2-23	Nastawa przebiegów Pass/Fail. (przechodzi/nie przechodzi). (Tylko w modelach UTD2000E/3000E, UTD2025C/3025C oraz UTD2025CL)
Waveform recording (zapis)	Patrz tabela 2-22	Nastawa zapisu przebiegów.
Language (język)	Wiele języków	Wybór języka.

Tabela 2-21-1 Menu funkcji pomocniczych (strona druga).

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Fast correction (szybka korekcja)	ON/OFF	Aktywowanie/dezaktywowanie funkcji szybkiej korekcji kanałów: od 2mV/działkę do 10mV/działkę (Tylko w modelu UTD2025C/3025C).
Gridding brightness (regulacja jaskrawości)	1% - 100%	Nastawianie potrzebnej jaskrawości ekranu przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnego (W modelach UTD2000C/3000C brak tej funkcji).
Next page 2/3 (następna strona 2/3)	-	Przejdź do następnej strony.

Tabela 2-21-2 Menu funkcji pomocniczych (strona trzecia).

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
System information (informacje o systemie)	-	Wyświetlane są informacje o aktualnie zainstalowanym systemie oscyloskopu.
Cymometer (pomiar częstotliwości)	-	Aktywowanie/dezaktywowanie pomiaru częstotliwości.
The first page 3/3 (pierwsza strona)	-	Przejdź do pierwszej strony.

Tabela 2-22 Menu zapisu przebiegów

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Information source (informacja o wybranym kanale)	CH1 CH2 CH1+CH2	Wybór CH1 jako źródło sygnału zapisywanego. Wybór CH2 jako źródło sygnału zapisywanego. Wybór CH1+CH2 jako źródła sygnału zapisywanego.
Operation (operacje)	●	Zapis poprzez naciśnięcie przycisku record w dolnej części ekranu.
	▶	<ol style="list-style-type: none"> <li>Powtarzanie</li> <li>Po naciśnięciu przycisku [F4], system powtarza oraz wyświetla numer przewijanych obrazów. Obracając pokrętkę wielofunkcyjnym możesz zawieszać tę czynność. Dalszy obrót tego pokrętki umożliwia wybór konkretnego przebiegu, który ma być powtarzany.</li> <li>Jeśli chcesz kontynuować pełen playback, naciśnij <ul style="list-style-type: none"> <li>■, aby zatrzymać powtarzanie a następnie ▶, aby nastąpił playback wszystkich przebiegów.</li> </ul> </li> </ol>
	■	4. Zatrzymanie zapisu
Save (zapisz)	1~200	Przycisk zapisu. Naciśnij, aby uruchomić zapis. Liczby na ekranie informują o ilości zapisanych obrazów na zewnętrznym dysku U. Wyboru pozycji zapisu możesz dokonać pokrętkę wielofunkcyjnym.
Recall (przywołanie)	1~200	Naciśnij, aby przywołać zapisane przebiegi na zewnętrznym dysku U. Wyboru pozycji możesz dokonać pokrętkę wielofunkcyjnym.
Return (powrót)	-	Powrót do poprzedniego poziomu menu.

Tabela 2-23 Detekcja przebiegów

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Detection status (Status detekcji)	Open Close	Otwórz/zamknij funkcję sprawdzania parametrów przebiegów: przechodzi/nie przechodzi.
Information source (informacja o wyborze źródła)	CH1 CH2 MATH RefA RefB	Wybór CH1 jako źródło sygnału do detekcji. Wybór CH2 jako źródło sygnału do detekcji. Wybór MATH jako źródło sygnału do detekcji. Wybór RefA jako źródło sygnału do detekcji. Wybór RefB jako źródło sygnału do detekcji
Output conditions (warunki wyjściowe)	Pass Pass/Halt Fail/Halt  Fail	Przebieg spełnia warunki wyjściowe. Gdy przebieg spełnia warunki wyjściowe-pauza. Gdy przebieg nie spełnia warunków wyjściowych-pauza. Przebieg nie spełnia warunków wyjściowych.
Template setup	Patrz tabela 2-24	Wejście do menu template (wybór wzorca).
Return (powrót)		Powrót do poprzedniego menu.

Tabela 2-14 Template setup (wybór wzorca)

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Template output (tworzenie wzorca)	-	Wybór poziomych i pionowych wartości odchylenia Pass/Feil (przechodzi nie przechodzi).
Horizontal (w poziomie)	1-200 Pixeli	Nastaw tolerancję w poziomie.
Vertical (w pionie)	1-100 Pixeli	Nastaw tolerancję w pionie.
Return (powrót)	-	Powrót do menu Pass detection.

### Uwagi:

**Auto kalibracja:** Możesz skorygować błędy pomiarowe spowodowane zmianą środowiska stosując funkcję auto kalibracji. Proces ten możesz przeprowadzać zawsze wtedy, gdy jest to niezbędne. Aby auto kalibracja była przeprowadzona prawidłowo, włącz oscyloskop na 30 minut, aby się „wygrzał”. Następnie naciśnij przycisk [UTILITY], później dwukrotnie [F1].

### Wybór języka

Twój oscyloskop serii UTD2000/3000 może operować wieloma językami. Aby dokonać wyboru języka naciśnij przycisk [UTILITY] a następnie [F4].

## Pomiar automatyczny

Twój oscyloskop serii UTD2000/3000 może dobierać automatycznie optymalne nastawy, stosownie do podanego sygnału wejściowego. Aby załączyć funkcję pomiaru automatycznego, po podaniu sygnału na wejścia CH1 lub CH2, naciśnij przycisk [AUTO]. Rysunek 2-28 Przedstawia położenie przycisku [AUTO] na panelu przednim oscyloskopu.

Rys. 2-28 Położenie przycisku Auto na przednim panelu przyrządu



Menu pomiarowe oscyloskopu umożliwia pomiar 28 różnych parametrów przebiegu.

Naciśnij przycisk [MEASURE], aby rozwinąć odnośne menu zawierające 5 stref oznaczonych przyciskami [F1~F5], w których symultanicznie wyświetlane są wartości pomiarowe. Gdy wybierzesz typ strefy pomiarowej, naciśnij korespondujący z nią przycisk funkcyjny, aby rozwinąć menu opcji tego pomiaru.

Menu opcji pomiaru pozwoli wybrać pomiędzy napięciem a czasem, naciskając przyciski [F3] lub [F4] a następnie powrócić do menu poprzedniego, naciskając przycisk [F1]. Patrz poniższe przykłady aplikacyjne:

### Przykład 1:

Aby wyświetlić wartość pomiaru peak-to-peak kanału CH2 w strefie [F1], wykonaj kroki jak niżej:

1. Naciśnij [F1], aby otworzyć menu opcji.
2. Naciśnij [F2], aby wybrać kanał CH2.
3. Naciśnij [F3], aby wybrać "Amplitude" (napięcie).
4. Naciśnij [F5], aby wybrać drugą stronę „Next 2/4” na której znajduje się pozycja [F3] "peak value"
5. Naciśnij [F3] „Pk-Pk”, aby otrzymać żądany pomiar w menu podstawowym automatycznie.

Na pierwszej stronie w menu „Measure”, wartość peak-to-peak zostanie wyświetlona w strefie [F1].

**Przykład 2:**

Nastawy dla pomiarów opóźnień. Możesz użyć funkcję pomiarów opóźnień np. do pomiaru odcinka czasu pomiędzy zboczami rosnącymi dwóch źródeł sygnału, tj. przedziału czasu pomiędzy zboczem rosnącym pierwszego cyklu pewnego źródła sygnału, a zboczem rosnącym pierwszego cyklu innego źródła sygnału.

Wykonaj kroki jak niżej:

1. W menu „Measure”, wybierz strefę pomiaru opóźnionego przyciskiem [F5], (strona 3/3).
2. Wybierz źródło sygnału referencyjnego: [F1] „From CH1”, a następnie wybierz źródło sygnału opóźnionego: przyciskiem [F2], „ to CH2”.
3. Naciśnij [F2], aby wybrać menu „Delay”.
4. Naciśnij [F5], aby zatwierdzić. Wynik pomiaru opóźnionego znajduje się w strefie [F1].

**Automatyczny pomiar parametrów napięciowych:**

Twój oscyloskop serii UTD2000/3000 może automatycznie mierzyć następujące parametry napięciowe: wartość peak-to-peak, wartość maksymalną, wartość minimalną, wartość średnią, wartość rms, wartość szczytową, wartość bazową. Poniżej znajdziesz definicje tych parametrów:

**Peak-to peak (Vpp):** Jest to wartość napięcia pomiędzy najwyższym a najniższym punktem przebiegu.

**Wartość maksymalna (Vmax):** Jest to wartość napięcia pomiędzy najwyższym punktem przebiegu a ziemią (GND).

**Wartość minimalna (Vmin):** Jest to wartość napięcia pomiędzy najniższym punktem przebiegu a ziemią (GND).

**Wartość średnia:** To średnia arytmetyczna amplitud sygnałów podczas jednego cyklu.

**Amplituda (Vamp):** To napięcie pomiędzy górą a dołem przebiegu.

**Wartość rms (Vrms):** Wartość skuteczna. Czyli energia generowana przez sygnał AC np. w jednym cyklu, odpowiadająca energii ekwiwalentnej wytwarzanej przez prąd DC w tym samym czasie.

**Wartość szczytowa (Vtop):** Jest to wartość napięcia pomiędzy najwyższym poziomem a ziemią (GND).

**Wartość bazowa (Vbase):** Jest to wartość napięcia pomiędzy poziomem bazy przebiegu a ziemią (GND).

**Skok napięcia (Overshoot):** To  $V_{max} - V_{top}/V_{amp}$

**Przedskok napięcia (Prshoot):** To  $V_{min} - V_{base}/V_{amp}$

## Automatyczny pomiar parametrów czasowych

Twój oscyloskop serii UTD2000/3000 może automatycznie mierzyć następujące parametry czasowe (łącznie 10 parametrów): częstotliwość, okres, czas narastania, czas opadania, szerokość impulsu dodatniego, szerokość impulsu ujemnego, opóźnienie 1→2(zbocza narastającego), opóźnienie 1→2(zbocza opadającego), współczynnik wypełnienia części dodatniej, współczynnik wypełnienia części ujemnej opóźnienie (9 kombinacji).

Poniżej znajdziesz definicje tych parametrów:

**Czas narastania:** Czas potrzebny na osiągnięcie 10% do 90% wartości przebiegu.

**Czas opadania:** Czas potrzebny na osiągnięcie 90% do 10% wartości przebiegu.

**Szerokość impulsu dodatniego:** To szerokość dodatniego impulsu na wysokości 50% amplitudy.

**Szerokość impulsu ujemnego:** To szerokość ujemnego impulsu na wysokości 50% amplitudy.

**Opóźnienie 1→2 zbocza narastającego:** To czas opóźnienia zboczy narastających przebiegów z dwóch źródeł CH1 i CH2.

**Opóźnienie 1→2 zbocza opadającego:** To czas opóźnienia zboczy opadających przebiegów z dwóch źródeł CH1 i CH2.

**Współczynnik wypełnienia części dodatniej:** To współczynnik wypełnienia części dodatniej przebiegu.

**Współczynnik wypełnienia części ujemnej:** To współczynnik wypełnienia części ujemnej przebiegu.

## Główne menu Pomiarowe

### Opis operacji:

Naciśnij przycisk [MEASURE], aby wyświetlić strefy pięciu wielkości mierzonych tego menu. Możesz naciskając jeden z pięciu przycisków funkcyjnych (F1 ~ F5), otworzyć odpowiednie menu opcji. (patrz poniższe tabele).

Tabela 2-25 Menu pomiarowe

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Return (powrót)		Powrót do menu głównego
Source (źródło)	CH1 CH2	Wybór kanału CH1 do pomiaru parametrów. Wybór kanału CH2 do pomiaru parametrów.
Volt (napięciowe)		Otwieranie menu parametrów napięciowych.
Time (czasowe)		Otwieranie menu parametrów czasowych.
All parameters (wszystkie parametry)		Wyświetlanie/zamykanie pomiaru wszystkich parametrów jednocześnie.



Tabela 2-26 Menu parametrów napięciowych (strona 1/4)

Menu funkcyjne	Objaśnienia
Return (powrót)	Powrót do menu pokazanego w tabeli 2-24
Preshoot (skok poprzedzający napięcia)	Wybierz aby wrócić do menu głównego oraz zastąpić oryginalny parametr z tej pozycji.
Amplitude (amplituda)	Jak wyżej.
Overshoot (skok napięcia)	Jak wyżej.
Next page 1/4 (następna strona)	Zmień stronę

Tabela 2-27 Menu parametrów napięciowych (strona 2/4)

Menu funkcyjne	Objaśnienia
Previous page (poprzednia strona)	Powrót do poprzedniej strony
Average value (wartość średnia)	Wybierz aby wrócić do menu głównego oraz zastąpić oryginalny parametr z tej pozycji.
PK-PK	Jak wyżej.
RMS	Jak wyżej.
Next page (2/4) (następna strona)	Zmień stronę

Tabela 2-28 Menu parametrów napięciowych (strona 3/4)

Menu funkcyjne	Objaśnienia
Previous page (poprzednia strona)	Powrót do poprzedniej strony
Top value (wartość największa)	Wybierz aby wrócić do menu głównego oraz zastąpić oryginalny parametr z tej pozycji.
Bottom (wartość najmniejsza)	Jak wyżej.
Middle (wartość średnia)	Jak wyżej.
Next page (3/4) (następna strona)	Zmień stronę

Tabela 2-29 Menu parametrów napięciowych (strona 4/4)

Menu funkcyjne	Objaśnienia
Previous page (poprzednia strona)	Powrót do poprzedniej strony
The maximum value (wartość maksymalna)	Wybierz aby wrócić do menu głównego oraz zastąpić oryginalny parametr z tej pozycji.
The minimum value(wartość minimalna)	Jak wyżej.
Next page (4/4) (następna strona)	Zmień stronę

Tabela 2-30 Menu parametrów czasowych (strona 1/3)

Menu funkcyjne	Objaśnienia
Return (powrót)	Powrót do menu pokazanego w tabeli 2-25
Frequency (częstotliwość)	Wybierz aby wrócić do menu głównego oraz zastąpić oryginalny parametr z tej pozycji.
Cycle (okres)	Jak wyżej.
Rise Time ( czas narastania)	Jak wyżej.
Next page(1/3) (następna strona)	Zmień stronę

Tabela 2-31 Menu parametrów czasowych (strona 2/3)

Menu funkcyjne	Objaśnienia
Previous page (poprzednia strona)	Powrót do poprzedniej strony.
Frequency	Wybierz aby wrócić do menu głównego oraz zastąpić oryginalny parametr z tej pozycji.
Cycle (okres)	Jak wyżej.
Rise Time ( czas narastania)	Jak wyżej.
Next page(2/3) (następna strona)	Zmień stronę

Tabela 2-32 Menu parametrów czasowych (strona 3/3)

Menu funkcyjne	Objaśnienia
Previous page (poprzednia strona)	Powrót do menu pokazanego w tabeli 2-31
Delay (opóźnienie)	Wybierz aby przejść do menu Delay
+ Duty (części dodatniej)	Wybierz aby wrócić do menu głównego oraz zastąpić oryginalny parametr z tej pozycji.
The first page (3/3) (pierwsza strona)	Jak wyżej.
The first page (3/3) (pierwsza strona)	Powrót do strony 1 (patrz tabela 2-30).

Tabela 2-32a Menu Delay parametrów czasowych

Menu funkcyjne	Nastawy	Objaśnienia
Chanel (kanał od)	CH1 CH2 MATH	Wybierz kanał pomiarowy
Chanel (kanał do)	CH1 CH2 MATH	Wybierz kanał referencyjny
Enter		Wybierz aby wrócić do menu głównego oraz zastąpić oryginalny parametr z tej pozycji.

### Pomiar kursorem

Naciśnij przycisk [CURSOR], aby wyświetlić menu pomiaru kursorem. A następnie przycisk aktywujący [F1]. Teraz możesz pokręteł wielofunkcyjnym wyregulować położenie kursorów na ekranie (linie pozioma i pionowa). Odnośny przycisk i pokręteł znajduje się na przednim panelu oscyloskopu.

Rys. 2-29 Położenie przycisku [CURSOR] i pokręta wielofunkcyjnego.



Możesz przesuwać kursor aby dokonać pomiarów w trybach kursora. Są trzy tryby pomiaru kursorem: napięciowy „Volt”, czasowy „Time” oraz śledzenie „Track. W pozycji „Close”(zamknięte), naciśnij przycisk [F1] [SELEKT] aby przejść do pomiaru napięciowego, a następnie w razie potrzeby przycisk [CORSE] (zgrubnie). Pozycję kursorów można regulować pokrętkiem wielofunkcyjnym. Po wykonaniu pomiarów  $\Delta V$ , wybierając „Time” przyciskiem [F1] i obracając pokrętkiem wielofunkcyjnym można dokonać pomiarów  $\Delta T$ . W trybie pomiaru „Track”, obracając pokrętkiem wielofunkcyjnym przesuwasz kursor pionowy po osi czasu a krótki kursor krzyżowy śledzenia, przesuwa się po przebiegu automatycznie i dokonuje pomiarów automatycznie.

### **Dla oscyloskopów 5.7”:**

1. Efektem naciśnięcia przycisku SELEKT będzie wybór kursora.
2. Efektem naciśnięcia przycisku COARSE będzie regulacja szybkości poruszania się kursora.

### **Dla oscyloskopów 7”:**

Użytkownik może nacisnąć pokrętko wielofunkcyjne aby wybrać potrzebny kursor. Natomiast szybkości poruszania się kursora można zmieniać pokręcając pokrętko wielofunkcyjne.

3. Pomiar napięcie/czas: Kursor 1 lub kursor 2 pojawiają się symultanicznie. Wyreguluj ich pozycje na ekranie pokrętkiem wielofunkcyjnym. Korzystając z przycisku [SELEKT] lub naciskając pokrętko wielofunkcyjne możesz wybrać potrzebny kursor. Wyświetlany odczyt jest wartością napięcia lub czasu pomiędzy dwoma kursorami.
4. Tryb śledzenia: Kursory poziomy i pionowy przecinają się z krótkim kursorem krzyżowym śledzenia, zajmującym automatycznie pozycję na przebiegu. Możesz wyregulować horyzontalną pozycję tego kursora na przebiegu pokręcając pokrętkiem wielofunkcyjnym. Oscyloskop cyfrowy może jednocześnie wyświetlać współrzędne położenia kursorów.
5. Gdy załączona jest funkcja pomiaru kursorem, wartości pomiarowe automatycznie są wyświetlane w prawym górnym rogu ekranu.

### **Używanie przycisku RUN/STOP**

Przycisk [RUN/STOP], znajduje się w prawym górnym rogu panelu przedniego oscyloskopu. Gdy naciśniesz ten przycisk i jest on podświetlony na zielono, oscyloskop znajduje się w stanie pracy. Gdy przycisk [RUN/STOP], jest podświetlony na czerwono, oscyloskop znajduje się w stanie zatrzymania. Rysunek 2-30 pokazuje położenie przycisku [RUN/STOP] na panelu przednim oscyloskopu.v

Rys. 2-26 położenie przycisku RUN/STOP na panelu przednim



## Nastawianie automatyczne

Jak wyjaśniono wcześniej, funkcja samo-nastawiania upraszcza bardzo obsługę. Naciśnij przycisk [AUTO] a oscyloskop wyreguluje optymalnie wszystkie najważniejsze nastawy niezbędne do uzyskania stabilnego odczytu. W trybie AUTO oscyloskop dokona nastaw odchylenia pionowego i podstawy czasu, zależnie od amplitudy i częstotliwości badanego przebiegu. Patrz poniższa tabela:

Menu funkcji	Nastawy
Typ akwizycji	Próbkowanie
Format wyświetlania	YT
Położenie w pionie	Nastawiane automatycznie
SEC/DIV (czułość odchylenia poziomego)	Nastawiana stosownie do częstotliwości
Rodzaj sygnału wyzwalania poziomego	AC
Czas martwy wyzwalania	Wartość minimalna
Poziom wyzwalania	50%
Tryb wyzwalania	Automatyczny
Źródło wyzwalania	CH1 ale gdy brak sygnału w CH1 i CH2, załącza CH2
Inklinacja wyzwalania	Narastająca
Typ wyzwalania	Zboczem
Szerokość pasma	Pełna
VOLT/DIV (czułość odchylenia pionowego)	Nastawiana stosownie do amplitudy sygnału

RUN/STOP: Akwizycja przebiegów praca/zatrzymanie.

Jeśli chcesz aby oscyloskop prowadził akwizycję w sposób ciągły, naciśnij przycisk [RUN/STOP] jeden raz. Naciśnij ten przycisk znowu, aby zatrzymać akwizycję. Możesz używać tego przycisku do przełączania pomiędzy pobieraniem lub niepobieraniem przebiegów. Przy załączonym RUN, przycisk jest podświetlony na zielono. Przy załączonym STOP, przycisk jest podświetlony na czerwono.

## ROZDZIAŁ 3: PRZYKŁADY SCENARIUSZY POMIAROWYCH

### Scenariusz 1: Pomiary prostych sygnałów

Jak obserwować oraz dokonywać pomiarów nieznanymi sygnałami, jak szybko wyświetlić oraz zmierzyć częstotliwość i wartość sygnałów peak to peak.

#### 1. Aby szybko wyświetlić sygnał wykonaj czynności:

- 1 W menu CH1 nastaw współczynnik tłumienia 10X i przełącz współczynnik tłumienia w sondzie pomiarowej również na 10X.
- 2 Połącz sondę pomiarową CH1 do testowanego obwodu.
- 3 Naciśnij przycisk [AUTO].

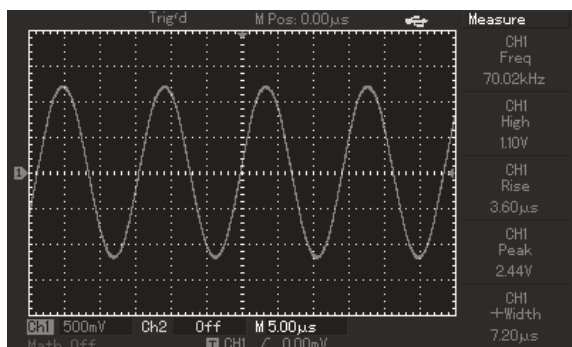
Aby zoptymalizować wyświetlanie przebiegu, oscyloskop przeprowadzi nastawianie automatyczne. W tym trybie, możesz regulować zakresy odchylenia pionowego i poziomego, aby uzyskać oczekiwany przebieg.

#### 2. Automatyczny pomiar napięć i parametrów czasowych sygnału

Twój oscyloskop może automatycznie mierzyć większość parametrów wyświetlanych sygnałów. Aby dokonać pomiaru częstotliwości oraz wartości peak-to-peak, wykonaj czynności:

- 1 Naciśnij przycisk [MEASURE], aby wyświetlić menu pomiarów automatycznych.
- 2 Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać opcję.
- 3 Naciśnij przycisk [F3], aby wybrać Volt.
- 4 Naciśnij przycisk [F5], aby przejść do strony 2/4. Następnie naciśnij przycisk [F3], aby wybrać pomiar „Pk-Pk”.
- 5 Naciśnij przycisk [F2], aby przejść do menu opcji, a następnie naciśnij przycisk [F4], aby wybrać „Time”.

(Naciśnij przycisk [F2] ponownie, aby wybrać typ pomiaru „Freq”. Wyniki pomiarów peak-to-peak oraz częstotliwości są teraz wyświetlone odpowiednio na pozycjach F1 i F2.



Rysunek 3-1 Wygląd ekranu podczas pomiarów automatycznych.

## Scenariusz 2: Obserwacja opóźnień spowodowanych przejściem przebiegów sinusoidalnych przez obwód.

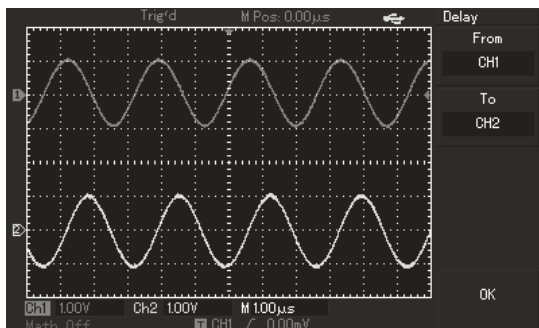
Tak jak w scenariuszu poprzednim w menu CH1 nastaw współczynnik tłumienia 10X i przełącz współczynnik tłumienia w sondzie pomiarowej również na 10X. Podłącz sondę kanału CH1 do zacisków wejściowych obwodu, sondę kanału CH2 do zacisków wyjściowych badanego obwodu a następnie wykonaj czynności:

### 1. Wyświetlanie sygnałów z dwóch kanałów.

- ❶ Naciśnij przycisk [AUTO].
- ❷ Wyreguluj zakresy skali poziomej i pionowej aby uzyskać oczekiwany przebieg.
- ❸ Naciśnij przycisk CH1, aby wybrać kanał 1. Obracając pokrętkę VERTICAL POSITION, wyreguluj pozycję w pionie dla przebiegu CH1.
- ❹ Naciśnij przycisk CH2, aby wybrać kanał 2. Obracając pokrętkę VERTICAL POSITION wyreguluj pozycję w pionie dla przebiegu CH2, tak aby przebiegi nie zachodziły na siebie. To ułatwi obserwację.

### 2. Pomiar opóźnień spowodowanych przejściem przebiegów sinusoidalnych przez obwód oraz obserwacja zmian w przebiegach.

- ❶ Naciśnij przycisk [MEASURE], aby wyświetlić menu pomiarów automatycznych. Naciśnij przycisk [F1], aby przejść do menu opcji. Naciśnij przycisk [F4], aby wybrać „Time”. Naciśnij dwukrotnie przycisk [F5], aby wybrać stronę 3/3. Naciśnij przycisk [F2], aby przejść do pomiaru opóźnienia „Delay”. Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać CH1 a następnie naciśnij przycisk [F2], aby wybrać CH2 a później przycisk [F5] aby zatwierdzić. Teraz możesz odczytać wartość opóźnienia w strefie F1.
- ❷ Zaobserwuj zmiany w przebiegach.



Rysunek 3-2 Opóźnienie przebiegów

### Scenariusz 3 Wychwytywanie pojedynczego sygnału

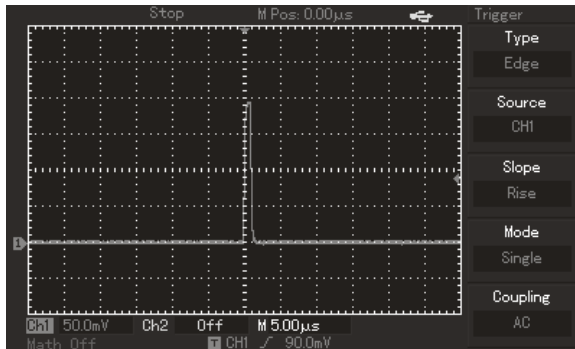
Specjalną zaletą oscyloskopów cyfrowych jest ich właściwość polegająca na możliwości wychwytywania niecyklicznych pojedynczych sygnałów. Aby jednak tego dokonać, musisz mieć wiedzę o tym sygnale, umożliwiającą właściwie ustawić poziom wyzwalania oraz wybrać właściwe zbrocze. Na przykład, gdy zdarzenie pochodzi z sygnału logicznego TTL, należy wybrać narastające zbrocze wyzwalania, a poziom wyzwalania ok. 2V. Jeśli nie jesteś pewien co do tych danych, możesz obserwować sygnał w trybie wyzwalania automatycznym lub normalnym, aby ostatecznie ustalić poziom wyzwalania oraz wybrać właściwe zbrocze.

Wykonaj następujące czynności:

1. Tak jak w scenariuszu poprzednim w menu CH1 nastaw współczynnik tłumienia 10X i przełącz współczynnik tłumienia w sondzie pomiarowej również na 10X.
2. Dokonaj nastaw systemu wyzwalania;

- 1 Naciśnij przycisk TRIGGER [MENU], aby wyświetlić odnośne menu.
- 2 Używając przycisków funkcyjnych [F1~F5], dokonaj nastaw: Type-Edge, Source - CH1, Mode Slope-Single, Coupling-AC.
- 3 Wyreguluj podstawę czasu oraz skalę odchylenia pionowego.
- 4 Wyreguluj poziom wyzwalania pokrętkiem „TRIGGER LEVEL”.
- 5 Naciśnij przycisk [RUN/STOP] i czekaj na sygnał spełniający warunki wyzwalania. Jeśli pojawi się sygnał spełniający warunki wyzwalania, system wyzwoi jeden przebiegi i wyświetli go na ekranie. Używając tej funkcji możesz łatwo wychwycić dowolne wydarzenie. Na przykład, gdy pojawi się nagły impuls o relatywnie dużej amplitudzie: ustaw poziom wyzwalania wyższy niż normalny. Naciśnij przycisk [RUN/STOP] i poczekaj. Gdy nastąpi akwizycja impulsu, oscyloskop wyzwoi automatycznie i zapisze przebieg. Obracając pokrętkiem HORIZONTAL POSITION, możesz w celu ułatwienia obserwacji, zmienić pozycję wyzwalania w poziomie aby osiągnąć opóźnienie wyzwalania o różnej wartości.

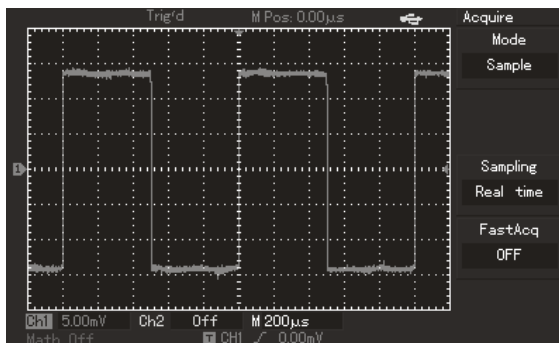




Rysunek 3-3 Pojedynczy sygnał

#### Scenariusz 4: Redukcja zakłóceń z przebiegu.

Jeśli mierzony sygnał posiada na sobie przypadkowe sygnały, możesz nastawić tak oscyloskop, aby wyfiltrował lub zredukował je. To spowoduje zmniejszenie interferencji na przebiegu podczas pomiarów. Patrz rys. 3-4.



Rys. 3-4 Redukcja przypadkowych sygnałów nałożonych na sygnał właściwy.

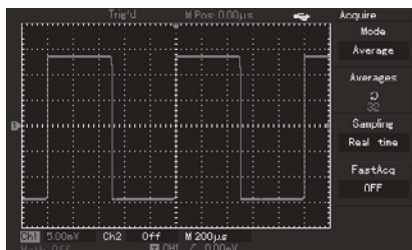
1. Tak jak w scenariuszu poprzednim w menu CH1 nastaw współczynnik tłumienia 10X i przełącz współczynnik tłumienia w sondzie pomiarowej również na 10X.
2. Doprowadź sygnał do uzyskania stabilnego przebiegu (patrz poprzednie scenariusze).
3. Poprawa wyzwalania poprzez zadanie właściwego rodzaju sygnału wyzwalającego.

- 1 Naciśnij przycisk [MENU] w strefie TRIGGER, aby wyświetlić odnośne menu.
- 2 Przyciskiem [F5], załącz Coupling na „HF Reject” (bez wysokich

częstotliwości); komponenty sygnału o częstotliwości większej niż 80kHz, zostaną zatrzymane, lub „LF Reject” (bez niskich częstotliwości); komponenty sygnału o częstotliwości mniejszej niż 80kHz, zostaną zatrzymane. Pozwoli to na stabilne wyzwalanie.

#### 4. Redukcja zakłóceń na wyświetlanym przebiegu przez nastawienie trybu próbkowania.

- ❶ Jeśli na mierzonym sygnale znajdują się zakłócenia i przebieg jest rozmyty, możesz użyć funkcję uśredniana próbkowania. Pomoże to wyeliminować przypadkowe zakłócenia i zredukować grubość linii przebiegu i pozwoli na lepszą obserwację i pomiar. W tym celu wykonaj czynności:  
Naciśnij przycisk [ACQUIRE], aby wyświetlić menu próbkowania. Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać tryb akwizycji „Average”, a następnie pokrętkiem wielofunkcyjnym nastawiaj odpowiednią liczbę uśrednień czyli potęgę liczby 2, (od 2 do 256), aż do uzyskania przebiegu o pożądanej jakości. Patrz rys. 3-5.v



Rysunek 3-5 Sygnał uśredniony

- ❷ Możesz także zmniejszyć jaskrawość w celu redukcji zakłóceń na przebiegu.

*Uwaga: W trybie próbkowania uśrednionego wyświetlane przebiegi odświeżane są wolniej.*

## Scenariusz 5: Używanie kursorów podczas pomiarów

Twój oscyloskop może mierzyć automatycznie 28 różnych parametrów. Wszystkie parametry mierzone w sposób automatyczny można mierzyć za pomocą kursorów. Używając kursorów, możesz szybko mierzyć wielkości napięciowe i czasowe przebiegów.

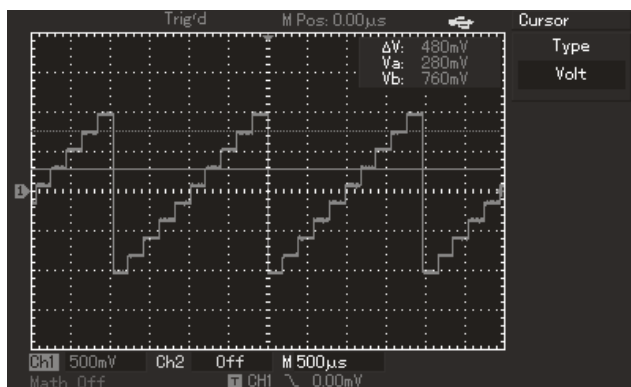
### Pomiar napięcia sygnału “schodkowego”

W celu pomiaru napięcia schodkowego należy wykonać czynności:

1. Naciśnij przycisk [CURSOR], aby wyświetlić odnośne menu.
2. Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać „Volt”.
3. Obracaj pokrętkiem wielofunkcyjnym, aby nastawić kursor 1 na pierwszym schodku przebiegu.
4. Naciśnij przycisk lub [SELEKT] lub [PUSHSELECT], aby wyselekcjonować kursor 2. Następnie Obracaj pokrętkiem wielofunkcyjnym, aby nastawić kursor 2 na drugim schodku przebiegu.

Menu kursora automatycznie wyświetli wartość  $\Delta V$ . Tę sytuację pomiarową przedstawia Rys. 3-6.

*Uwaga: Gdy używasz kursora do pomiaru czasu, w menu „Cursor” wybierz przyciskiem [F1] opcję „Time”. Pozostałe czynności przebiegają analogicznie.*



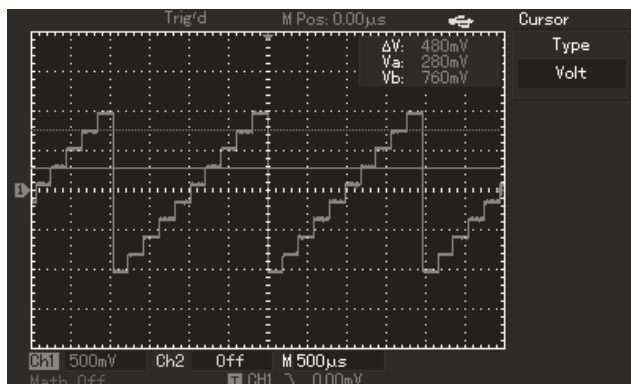
Rysunek 3-6 Pomiar kursorem napięć przebiegu schodkowego

## Scenariusz 6: Praca w trybie X-Y

Tryb ten stosuje się do obserwacji różnicy faz pomiędzy dwoma kanałami. Na przykład: Aby zmierzyć różnicę faz sygnału przechodzącego przez układ, podłącz oscyloskop do wejścia i do wyjścia badanego obwodu. Wykonaj czynności:

1. Nastaw współczynnik tłumienia 10X i przełącz współczynnik tłumienia w sondzie pomiarowej również na 10X.
2. Połącz sondę CH1 do wejścia badanego obwodu. Połącz sondę CH2 do wyjścia badanego obwodu.
3. Naciskaj przyciski [CH1] i [CH2], aby uzyskać oba odczyty.
4. Naciśnij przycisk [AUTO].
5. Wyreguluj pokrętkiem VERTICAL SCALE amplitudy przebiegów tak, aby były mniej więcej jednakowe.
6. Naciśnij przycisk [DISPLAY], aby wyświetlić menu „Display”.

7. Naciśnij przycisk [F2], aby wybrać Format X-Y. Oscyloskop wyświetli sygnały wejściowy i wyjściowy badanego obwodu jako figurę Lissajous.
8. Wyreguluj pokrętkami VERTICAL SCALE oraz VERTICAL POSITION, najlepszy obraz przebiegu. Graf powinien się znajdować po środku ekranu
9. Obserwuj przebieg i dokonaj obliczeń przesunięć fazowych między dwoma kanałami (patrz rys. 3-6).



Rys. 3-6 Praca w trybie X-Y

Jeśli  $\sin\theta = A/B$  lub  $C/D$  a kąt  $\theta$  jest przesunięciem fazowym między dwoma sygnałami, A, B, C, D, (rys. 3-6). otrzymamy:

$$\theta = \pm \arcsin(A/B) \text{ lub } \theta = \pm \arcsin(C/D)$$

Jeśli główna oś elipsy znajduje się w ćwiartce I i III, to wartość kąta  $\theta$ , musi się mieścić w zakresie:  $(0 - \pi)/2$  lub  $(3\pi/2 - 2\pi)$ .

Jeśli główna oś elipsy znajduje się w ćwiartce II i IV, to wartość kąta  $\theta$ , musi się mieścić w zakresie:  $(\pi/2 - \pi)$  lub  $(\pi - 3\pi/2)$ .

Tabela 3-1 Różnice faz X oraz Y

Stosunek częstotliwości	Różnice fazowe					
	0 stopni	45 stopni	90 stopni	180 stopni	270 stopni	360 stopni
1:1						

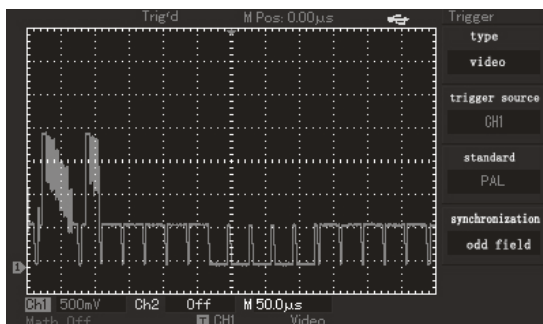
## Scenariusz 7: Wyzwalanie sygnałem wideo

Aby uzyskać stabilny przebieg przy obserwacji sygnałów w obwodach wideo, używaj opcji wyzwalania wideo. Funkcję wyzwalania sygnałem wideo posiadają prawie wszystkie modele tej serii oscyloskopów. Wyjątek stanowią modele UTD2000L/2000X (oprócz modelu UTD2025CL).

### Wyzwalanie sygnałami ramki

Aby przeprowadzić wyzwalanie sygnałem rami, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk [MENU] TRIGGER, aby wyświetlić odnośne menu.
2. Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać Type „Video”.
3. Naciśnij przycisk [F2], aby wybrać Source „CH1”.
4. Naciśnij przycisk [F3], aby wybrać Standard „PAL”.
5. Naciśnij przycisk [F4], aby wybrać synchronizację: Sync „Odd Field” lub „Even Field”.
6. Obracaj pokrętkę HORIZONTAL SCALE aby nastawić podstawę czasu tak, by uzyskać czytelny przebieg. Patrz rys. 3-8.

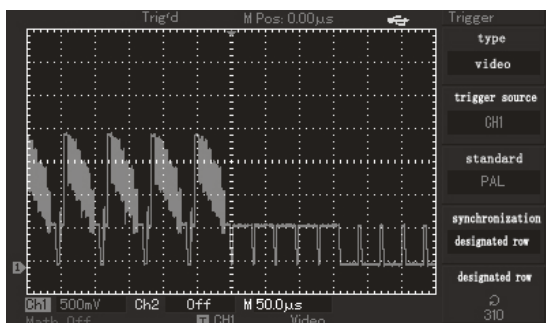


Rys. 3-8 Wyzwalanie sygnałem ramki.

### Wyzwalanie sygnałami linii

Aby przeprowadzić wyzwalanie sygnałem linii, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk [MENU] TRIGGER, aby wyświetlić odnośne menu.
2. Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać Type „Video”.
3. Naciśnij przycisk [F2], aby wybrać Source „CH1”.
4. Naciśnij przycisk [F3], aby wybrać Standard „PAL”.
5. Naciśnij przycisk [F4], aby wybrać synchronizację: Sync „All Line”.
6. Obracając pokrętkę wielofunkcyjnym, wybieraj poszczególne linie.
7. Obracaj pokrętkę HORIZONTAL SCALE, aby nastawić podstawę czasu tak, by uzyskać czytelny przebieg. Patrz rys. 3-9.



Rys. 3-9 Wyzwalanie sygnałem linii.



Panel tylny; położenie gniazda wyjściowego Pass/Fail

## Scenariusz 8: Detekcja Pass/Fail

Detekcja Pass/Fail służy do sprawdzania czy sygnał doprowadzony mieści się w granicach tolerancji (Pass) czy nie (Fail). Sygnał Pass/Fail, jest doprowadzany do wyjścia znajdującego się na tylnym panelu oscyloskopu.

1. Naciśnij przycisk [UTILITY] a następnie naciśnij przycisk [F2] aby wejść w menu Pass/Fail.
2. Naciśnij przycisk [F2] ponownie, aby załączyć źródło sygnału.
3. Naciśnij przycisk [F4], aby wejść w menu Template (szablon). Naciskając przyciski [F2] lub [F3] możesz wybrać w menu Template, tolerancje odchylenia poziomego lub pionowego i przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego, nastawić potrzebne wartości tych tolerancji (1~200 Pixeli w kierunku poziomym oraz 1~100 Pixeli w kierunku pionowym). Na koniec naciśnij przycisk [F4], aby powrócić do menu Pass/Fail.
4. Naciśnij przycisk [F3], aby nastawić warunki wyjściowe pokazane w menu Pass/Fail.
5. Naciśnij przycisk [F1], aby rozpocząć detekcję Pass/Fail.

## Scenariusz 9: Procedura Updating (aktualizacji oprogramowania).

Procedura aktualizacji oprogramowania oscyloskopu jest wygodna i prosta.

Przeprowadź ją wg następującej kolejności:

1. Ściągnij z internetu program update i zapisz go na U-dysku.
2. Wyłącz oscyloskop, podłącz urządzenie na którym znajduje się program update z oscyloskopem a następnie włącz go.
3. Naciśnij przycisk [F5], gdy chcesz wyjść lub naciśnij przycisk [F1], gdy rezygnujesz z procedury updating. Na ekranie będziesz mógł wybrać tylko dwie możliwości: Naciśnij przycisk [F5], aby potwierdzić lub naciśnij przycisk [F1], aby wyjść z procedury aktualizacji. Jeśli chcesz potwierdzić naciśnij ostatecznie przycisk [F5].
4. Poczekaj do momentu aż na ekranie pojawi się napis successful updating a następnie wyłącz oscyloskop i włącz ponownie - procedura aktualizacji zakończona.

### **⚠ Uwagi:**

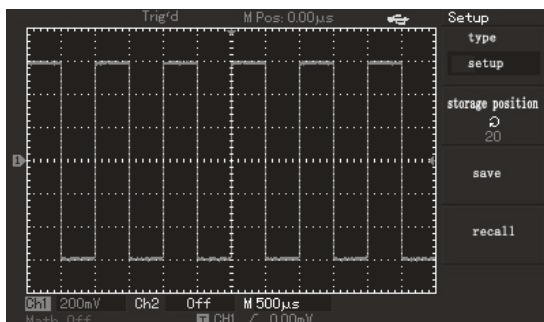
1. Proces aktualizacji oprogramowania trwa kilka minut.
2. Nie wolno podczas aktualizacji wyłączać oscyloskopu ani też urządzenia z programem aktualizacyjnym.
3. Powtórz procedurę aktualizacji oprogramowania w przypadku pojawienia się błędów (error).

## Scenariusz 10: Zapis przebiegów

Procedura zapisu i przechowywania przebiegów obejmuje: nastawy, zapis przebiegów, zapis map bitowych oraz specjalne funkcje kopiowania (dotyczy modeli UTD2000L/2000EX).

1. Nastawy funkcji przechowywania przebiegów:

Masz do wyboru: kanał jako źródło sygnału, rodzaj wyzwalania przebiegów, wartości odchylania pionowego i poziomego. Najpierw naciśnij przycisk [STORAGE]. Następnie w menu Setup naciśnij przycisk [F1] - Setup. Następnie jak pokazano na rys. 3-10, pokrętle wielopozycyjnym wybierz pozycję, pod którą chcesz dokonać zapisu teraz naciśnij przycisk [F3] aby dokonać zapisu.



Rys.3-10 Menu Setup do zapisu przebiegów

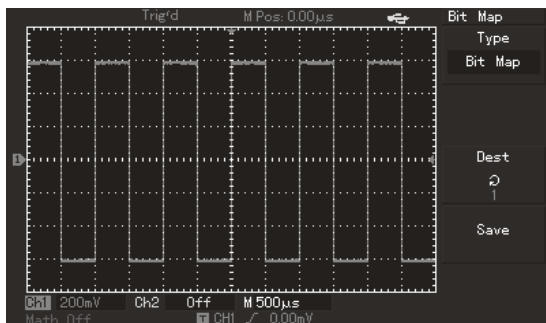
Modele serii UTD2000C mogą zapamiętać maksymalnie 10 różnych rodzajów nastaw. Modele serii UTD2000E oraz UTD2000L/2000EX mogą zapamiętać maksymalnie 20 różnych rodzajów nastaw.

## 2. Funkcje przechowywania przebiegów:

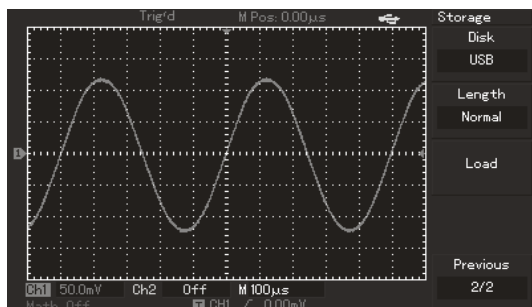
Oscyloskopy serii UTD2000 posiadają szereg funkcji umożliwiających przechowywanie przebiegów.

W meny Storage naciśnij przycisk [F1], aby wybrać opcję „waweform”. Następnie naciśnij przycisk [F2], aby wybrać kanał do którego chcesz doprowadzać sygnał do zapisu. Naciśnij przycisk [F5], aby przejść do następnej strony. W menu „Disk”(F1) możesz wybrać pozycję pod którą chcesz dokonać zapisu (DSO) bez podłączenia dysku zewnętrznego. Ta opcja jest wybrana przez oscyloskop domyślnie. Gdy podłączysz dysk zewnętrzny (U-disk), do wyboru masz dwie opcje [DSO] lub [USB]. Domyślna głębokość zapisu „Normal” jest pod F2 i dotyczy przebiegów zapisanych w pamięci oscyloskopu. Głębokość zapisu może być wybrana jako „Data”i wówczas dane przebiegów będą eksportowane do urządzenia zewnętrznego - pozycja [USB]. Pozwala to na analizowanie zawartości danych w każdym punkcie zapamiętanych przebiegów. Możesz także nacisnąć przycisk [F5], aby wrócić do poprzedniego menu. Teraz pokrętkiem wielofunkcyjnym możesz wybrać pozycję zapisu. Następnie naciśnij przycisk [F3], aby zapisać przebieg (Patrz rys. 3-11 i 3-12).





Rysunek 3-11 Zapis przebiegu w DSO



Rysunek 3-12 Zapis przebiegu na urządzeniu zewnętrznym U-disk

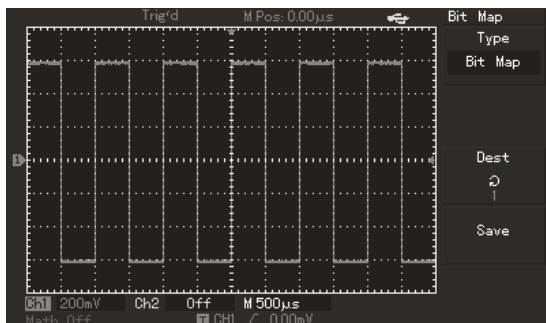
Zapisany przebieg może być przywołany za pomocą przycisku [REF] (patrz poniższy rysunek).



Rysunek 3-13 Położenie przycisku REF w modelu z ekranem 7"

### 3. Funkcje przechowywania map bitowych:

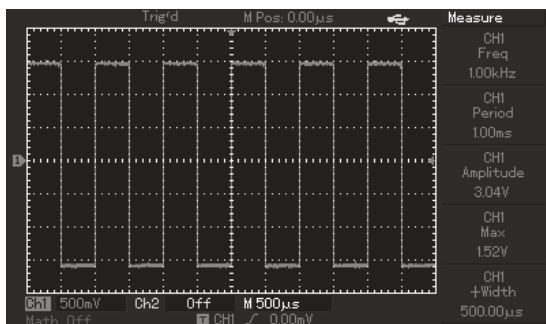
Po podłączeniu urządzenia zewnętrznego U-disk, w menu STORAGE naciśnij przycisk [F1], aby wybrać typ „Bit Map”. Następnie pokrętle wielofunkcyjnym możesz wybrać pozycję zapisanej mapy bitowej. Zapisana mapa na U-dysku jest w formacie „BMP” i może być odczytana przez komputer bezpośrednio. (rys. 3-14)



Rysunek 3-14 Zapis mapy bitowej.

### 4. Funkcje przechowywania

W modelach UTD2000L/2000EX w lewym górnym rogu ekranu znajduje się przycisk PrtSc. Użytkownik po włożeniu urządzenia U-disk do portu USB oscyloskopu, i naciśnięciu tego przycisku może skopiować ekran. Obraz zostanie zapisany w formacie „BMP”.



Rysunek 3-15 Kopiowanie ekranu

## ROZDZIAŁ 4: SYSTEM KOMUNIKATÓW ORAZ ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW.

### Objaśnienia i znaczenie komunikatów.

**Operation at limit:** Ten komunikat informuje, że podczas obracania którymkolwiek pokrętelem, został przekroczony zakres regulacji. Dalsza regulacja jest niemożliwa. Komunikat ten pojawia się podczas regulacji: odchylania pionowego, podstawy czasu, położenia punktu środkowego w poziomie i w pionie, poziomu wyzwalania.

**Successful connection of U-disk:** Po podłączeniu urządzenia USB do oscyloskopu, zostanie wyświetlony ten komunikat.

**Plug-out of U-disk:** Po odłączeniu urządzenia USB do oscyloskopu, zostanie wyświetlony ten komunikat.

**Saving:** Podczas zapisu przebiegów, ten komunikat zostanie wyświetlony na ekranie. Pojawi się również pasek postępu.

**Loading:** Podczas przywoływania zapisanych przebiegów, ten komunikat zostanie wyświetlony na ekranie. Pojawi się również pasek postępu.

### Rozwiązywanie problemów.

#### **1. Jeśli po włączeniu oscyloskopu jego ekran pozostaje czarny wykonaj czynności:**

- 1 Sprawdź kabel zasilający oraz wartość napięcia w sieci.
- 2 Sprawdź czy przycisk ON/OFF jest dokładnie wciśnięty.
- 3 Po sprawdzeniu pkt. 1 i 2, ponów próbę uruchomienia oscyloskopu.
- 4 Jeśli urządzenie nie działa w dalszym ciągu, skontaktuj się z serwisem.

#### **2. Jeśli brak jest wyświetlania przebiegów wykonaj czynności:**

Twój oscyloskop może automatycznie mierzyć większość parametrów wyświetlanych sygnałów. Aby dokonać pomiaru częstotliwości oraz wartości peak-to-peak, wykonaj czynności:

- 1 Sprawdź czy sondy pomiarowe są dokładnie połączone do źródła sygnału.
- 2 Sprawdź czy wtyki BNC sond pomiarowych są dokładnie połączone do gniazd.
- 3 Sprawdź czy testowany obiekt generuje sygnały. (Połącz sondy do pewnego źródła sygnału).
- 4 Powtórz próbę akwizycji sygnału.

### 3. Pomiar napięcia wykazuje 10 razy większą lub 10 razy mniejszą wartość :

- 1 Sprawdź, czy współczynnik tłumienia załączony na sondzie pomiarowej koresponduje ze współczynnikiem tłumienia nastawionym w menu danego kanału.

### 4. Wyświetlany przebieg nie jest stabilny:

Twój oscyloskop może automatycznie mierzyć większość parametrów wyświetlanych sygnałów. Aby dokonać pomiaru częstotliwości oraz wartości peak-to-peak, wykonaj czynności:

- 1 Sprawdź nastawy w menu Trigger Source, czy są one zgodne z sygnałem wejściowym.
- 2 Sprawdź nastawy w menu Trigger Type: użyj „Edge” dla sygnałów zwykłych, „Video” dla sygnałów telewizyjnych. Przebieg nie będzie stabilny dopóki sposób wyzwalania nie będzie dobrany prawidłowo.
- 3 Spróbuj zmienić Coupling na „HF Reject” lub „LF Reject”, aby wyeliminować z sygnału zakłócenia m. cz. lub w. cz.

### 5. Gdy brak wyświetlania po naciśnięciu przycisku [RUN/STOP]:

- 1 Sprawdź w menu Trigger czy załączone jest Mode „Normal”, czy „Single” i czy poziom wyzwalania nie przekracza zakresu przebiegu. Jeśli tak jest, przesuń poziom do środka (50%) lub załącz tryb Mode „Auto”.
- 2 Naciśnij po prostu przycisk [AUTO], aby nastawy dokonały się automatycznie.

### 6. Po złączeniu próbkowania z uśrednianiem odświeżanie przebiegu jest za wolne:

- 1 Jeśli uśrednianie nastawione jest na więcej niż 32 razy, odświeżanie będzie spowolnione i jest to zjawisko normalne.
- 2 Możesz zredukować liczbę uśrednień.

### 7. Efekt „schodków” na wyświetlanym przebiegu:

- 1 Jest to zjawisko normalne. Powodem tu może być zbyt wolna podstawa czasu. Spróbuj wyregulować podstawę czasu tak, aby uzyskać najlepszą jakość przebiegu.
- 2 Jeśli załączony jest typ wyświetlania „Vector”, połączenia pomiędzy próbkowanymi punktami mogą powodować efekt „schodków”. Aby rozwiązać ten problem nastaw w menu Display, Type „Dots”.

## ROZDZIAŁ 5: DODATKI

### Dodatek A: Dane Techniczne

Wartości wyspecyfikowane w danych technicznych, dotyczą serii oscyloskopów cyfrowych UTD2000/3000, wyposażonych w sondy pomiarowe o współczynniku tłumienia 10X chyba, że zostało zaznaczone inaczej. Ab oscyloskop spełniał wyspecyfikowane dane techniczne, muszą być spełnione następujące warunki:

- Oscyloskop musi być włączony w sposób ciągły przez 30 minut w określonej temperaturze otoczenia.
- Jeśli temperatura podczas pracy zmieni się o więcej niż 5°C, należy przeprowadzić samo -kalibrację.
- Wszystkie dane techniczne są gwarantowane chyba, że są oznaczone napisem „typowo”.

Próbkowanie			
Tryb próbkowania	Modele oscyloskopów	W czasie rzeczywistym	Ekwiwalentne
Szybkość próbkowania	UTD2000C/3000C	500MS/s	25GS/s
	UTD2000E/3000E	1GS/s	50GS/s
	UTD2052CL	500MS/s	25GS/s
	UTD2052CEX/ UTD2072CEX/ UTD- 2102CEX	1GSS/s	50GS/s
Uśrednianie	Wszystkie kanały mogą uśrednić N próbek, gdzie N liczba 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 lub 256.		

*Uwaga: W modelach UTD2025C, UTD3025C oraz UTD2025CL posiadają próbkowanie w czasie rzeczywistym 250MS/s, nie posiadają próbkowania ekwiwalentnego.*

<b>Wejścia</b>	
Rodzaje napięcia wejściowego	DC, AC, GND
Impedancja wejściowa	UTD2000C/3000C: 1±2% MΩ oraz pojemność wejściowa 24pF ±3pF UTD2000E/3000E: 1±2% MΩ oraz pojemność wejściowa 24pF ±3pF (dla większości modeli 100MHz: 1±2% MΩ oraz pojemność wejściowa 21pF ±3pF), (dla modeli 150MHz do 200MHz: 1±2% MΩ oraz pojemność wejściowa 24pF ±3pF). UTD2000L/2000EX: 1±2% MΩ oraz pojemność wejściowa 24pF ±3pF
Współczynnik tłumienia	1X, 10X, 100X, 1000X
Maksymalne napięcie wejściowe	400V (DC+AC Peak, 1MΩ impedancja wejściowa)
Opóźnienie czasowe pomiędzy kanałami (Typowo)	150ps

<b>Odchylenie poziome</b>	
Interpolacja przebiegu	Sin (x)/x
Rozdzielczość w poziomie	UTD2000C/3000C/UTD2000E/3000E/UTD2000L: 25 punktów/na działkę UTD2000EX: 50 punktów/na działkę
Długość zapisu	2 x 512k
Głębokość zapisu	25k (w UTD2000C/3000C: 2.5K, w UTD2025/3025: 4k)
Podstawa czasu	UTD2000C/3000C: 2ns/na działkę~50s/na działkę (200MHz,150MHz); UTD2000E/3000E: 5ns/na działkę~50s/na działkę (dla oscyloskopów, 80MHz, 60MHz, 40MHz); 20ns/na działkę~50s/na działkę ( dla oscyloskopów 25MHz).
	UTD2000EX, UTD2052CEX/UTD2072CEX/UTD2102CEX: 2ns/na działkę~50s/na działkę
	UTD2000L: (UTD2052CL):5ns/na działkę~50s/na działkę (UTD2025CL):10ns/na działkę~50s/na działkę
Dokładność szybkości próbkowania i czasu opóźnienia	±50ppm (w dowolnym odstępie czasowym ≥1ms)
Dokładność pomiaru przyrostu czasu (ΔT), (dla całego pasma)	Pojedynczy impuls: ±(1 odstęp jednej próbki + 50ppm x odczyt + 0.6ns) >16 uśrednień: ±( odstęp jednej próbki + 50ppm x odczyt + 0.4ns)

<b>Odchylenie pionowe</b>	
Przetwornik A/C	Rozdzielczość 8-bitów, oba kanały próbkowane jednocześnie.
Zakres czułości odchylenia w V/na działkę	UTD2000C/3000C/UTD2000E/3000E: 2mV/dz ~ 5V/dz na wejściu BNC UTD2000L/2000EX: 1mV/dz ~ 20V/dz na wejściu BNC
Zakres ofsetu	± 10działek (dla modeli UTD2202E/3202E ± 10działek)
Głębokość zapisu	25k (w UTD2000C/3000C: 2.5K, w UTD2025/3025: 4k)
Szerokość pasma analogowego	20MHz
Dolna graniczna wartość częstotliwości (AC coupling,-3dB)	≥ 10Hz na wejściu BNC
Dokładność wzmocnienia DC	UTD2000C/UTD3000C, UTD2000E/UTD3000E: ±4% dla czułości odchylenia pionowego 2mV/dz lub 5mV/dz; ±3% dla czułości odchylenia pionowego 10mV/dz do 5V/dz; UTD2000L/UTD2000EX: ±5% dla czułości odchylenia pionowego 5mV/dz lub 2mV/dz; ±4% dla czułości odchylenia pionowego 5mV/dz; ±3% dla czułości odchylenia pionowego 10mV/dz do 20V/dz.

Dokładność pomiaru DC (akwizycja z uśrednianiem)	<p>UTD2000C/UTD3000C, UTD2000E/UTD3000E: Dla ustawienia przebiegu w punkcie „0” na osi pionowej i uśrednieniu <math>\geq 16</math>:  <math>\pm(4\% \times \text{odczyt} + 0.1\text{dz} + 1\text{mV})</math> dla czułości nastawionej 2mV/dz lub 5mV/dz;  <math>\pm(3\% \times \text{odczyt} + 0.1\text{dz} + 1\text{mV})</math> dla czułości nastawionej 10mV/dz do 5V/dz;</p> <p>Dla ustawienia przebiegu w punkcie „0” na osi pionowej i uśrednieniu <math>\geq 16</math>:  <math>\pm(5\% \times \text{odczyt} + 0.1\text{dz} + 1\text{mV})</math> dla czułości nastawionej 1mV/dz lub 2mV/dz;  <math>\pm(4\% \times \text{odczyt} + 0.1\text{dz} + 1\text{mV})</math> dla czułości nastawionej 5mV/dz;  <math>\pm(3\% \times \text{odczyt} + 0.1\text{dz} + 1\text{mV})</math> dla czułości nastawionej 10mV/dz do 20V/dz;</p> <p>Dla ustawienia przebiegu w innym punkcie niż „0” na osi pionowej i uśrednieniu <math>\geq 16</math>:  <math>\pm[3\% \times (\text{odczyt} + \text{różnica położenia w stosunku do („0”)}) + (1\% \times \text{różnica położenia w stosunku do („0”)}) + 0.2\text{dz}]</math>;</p> <p>Dla czułości nastawionej 5mV/dz do 200mV/dz; należy dodać 2mV;</p> <p>Dla czułości nastawionej 50mV/dz do 200mV/dz; należy dodać 50mV;</p>
Dokładność pomiaru przyrostów napięcia ( $\Delta V$ ) (Akwizycja z uśrednianiem).	Przy jednakowych warunkach otoczenia i jednakowych ustawieniach, pomiar przyrostów napięcia ( $\Delta V$ ) pomiędzy dwoma punktami przebiegów, dla liczby uśrednień $\geq 16$ : $\pm(3\% \times \text{odczyt} + 0.05\text{dz})$ .

*Uwaga: Zakres czułości odchylenia dla modeli UTD 2025C/3025C wynosi: 2mV/dz do 10V/dz na wejściu BNC*

Seria	Model	Szerokość pasma analogowego	Szerokość pasma	Czas narastania
UTD2000/3000C	UTD2025C/UTD3025C	25 MHz	25 MHz	14ns
	UTD2042C/UTD3042C	40 MHz	40 MHz	8.7ns
	UTD2062C/UTD3062C	60 MHz	60 MHz	5.8ns
	UTD2082C/UTD3082C	80 MHz	80 MHz	4.3ns
	UTD2102C/UTD3102C	100 MHz	100 MHz	3.5ns
	UTD2152C/UTD3152C	150 MHz	150 MHz	2.3ns
	UTD2202C/UTD3202C	200 MHz	200 MHz	1.8ns

UTD2000E/3000E	UTD2042CE/UTD3042CE	40 MHz	40 MHz	8.7ns
	UTD2062CE/UTD3062CE	60 MHz	60 MHz	5.8ns
	UTD2082CE/UTD3082CE	80 MHz	80 MHz	4.3ns
	UTD2102CE/UTD3102CE	100 MHz	100 MHz	3.5ns
	UTD2152CE/UTD3152CE	150 MHz	100 MHz	2.3ns
	UTD2202CE/UTD3202CE	200 MHz	100 MHz	1.8ns
UTD2000L	UTD2025CL	25 MHz	25 MHz	14ns
	UTD2052CL	50 MHz	50 MHz	7ns
	UTD2052CEX	50 MHz	50 MHz	7ns
	UTD2072CEX	70 MHz	70 MHz	5ns
	UTD2102CEX	100 MHz	100 MHz	3.5ns

<b>Wyzwalanie</b>		
Czułość wyzwalania	≤ 1dz	
Zakres poziomu wyzwalania	wewnętrzny	± 5dz liczonych od środka ekranu
	EXT	± 3V
	EXT/5	± 15V
Podstawa czasu	wewnętrzny	± (0.3dz x V/dz)(± 4dz od środka ekranu)
	EXT	± (6% nastawionej wartości + 40mV)
	EXT/5	± (6% nastawionej wartości + 200mV)
Tryby wyzwalania	Tryb normalny/skanowanie, przed-wyzwalanie/wyzwalanie opóźnione. Przed-wyzwalanie jest regulowane.	
Zakres czasu martwego	UTD2000C/UTD3000C, UTD2000E/UTD3000E: 100ns ~ 1.5s UTD2000L/UTD2000EX: 80ns ~ 1.5s	
Ustawianie poziomu na 50% (typowo)	Możliwe dla sygnałów wejściowych o częstotliwości ≥50Hz	
<b>Wyzwalanie zboczem</b>		
Rodzaj wyzwalania - zboczem	Narastającym, opadającym, narastającym i opadającym; W modelu UTD2000C brak funkcji wyzwalania zboczem narastającym i opadającym;	
<b>Wyzwalanie szerokością impulsu</b>		
Tryby wyzwalania	Warunki: większy niż, mniejszy niż lub zastępczo, szerokością impulsu dodatniego/ujemnego.	
Zakres szerokości impulsu	20ns ~ 10ns (w modelach UTD 2025/3035: 40ns ~ 25ns)	



Wyzwalanie sygnałem * wideo		
Czułość wyzwalania sygnałem wideo (typowo)	wewnętrzny	2 działki peak-to-peak
	EXT	400mV
	EXT/5	2V
Standardy sygnałów oraz linia/częstotliwości sygnału ramki (wyzwalanie sygnałem wideo)	NTSC oraz PAL. Zakres linii: 1-525 dla (NTSC) oraz 1-625 dla (PAL)	
<b>Wyzwalanie naprzemienne</b>		
Wejście CH1	Zbocze, szerokość impulsu, wideo	
Wejście CH2	Zbocze, szerokość impulsu, wideo	

*Uwaga: Modele UTD2052CL oraz UTD2052CEX/2072CEX/2102CEX nie posiadają funkcji EXT/5 oraz funkcji wyzwalania sygnałem wideo.*

<b>Pomiary</b>		
Pomiar kursorami	Tryb ręczny	Różnica napięć pomiędzy wektorami ( $\Delta V$ ), Różnica czasu pomiędzy wektorami ( $\Delta T$ ), Odwrotność ( $1/\Delta T$ ).
	Tryb śledzenia	Wartość napięcia lub czas punktów na przebiegu.
		Wyświetlanie kursorów przy pomiarze automatycznym.
Pomiar automatyczny	Pomiar wielkości:	peak-to peak, amplituda, wartość maksymalna, wartość minimalna, wartość największa, wartość środkowa, wartość bazowa, wartość średnia, wartość RMS, skok napięcia, skok poprzedzający, częstotliwość, okres, czas narastania, czas opadania, szerokość impulsów dodatnich, szerokość impulsów ujemnych, współczynnik wypełnienia impulsów dodatnich, współczynnik wypełnienia impulsów ujemnych, opóźnienie 1→2↓, opóźnienie 1→2↑.
Funkcje matematyczne	+, -, x, /	
Przechowywanie danych	UTD2000C/UTD3000C: 10 grup przebiegów i 10 rodzajów nastaw. UTD2000E/UTD3000E/ UTD2000L/UTD2000EX: 20 grup przebiegów i 20 rodzajów nastaw.	
FFT	Okna	Hanning, Hamming, Blackman, Rectangle
	Ilość punktów próbkowania	1024 punkty
Figury Lissajous	Różnice fazowe	± 3 stopnie

Pomiar częstotliwości odchylenia*	
Rozdzielczość odczytu	6-bitów
Czułość systemu odchylenia	$\leq 30V_{rms}$
Dokładność (typowo)	$\pm 51ppm (+1 \text{ słowo})$

Wyświetlanie		
	UTD2000C/UTD3000C/ UTD2000E/UTD3000E	UTD2000L/UTD2000EX
Typ wyświetlacza	Diagonalny ciekłokrystaliczny 145mm (5.7")	Diagonalny ciekłokrystaliczny 178mm (7")
Rozdzielczość	320 (pikseli poziomych) x RGB x 240 (pikseli pionowych).	UTD2000EX 800 (pikseli po- ziomych) x RGB x 480 (pikseli pionowych).  UTD2000L 400 (pikseli pozi- omych) x RGB x 240 (pikseli pionowych).
Kolory	Pełna paleta kolorów	
Kontrast	Regulowany	
Intensywność podświetlenia* (typowo)	300 nit	
Języki	Wielojęzyczny	

*Uwaga\*: Modele UTD2000C/UTD3000C nie posiadają funkcji pomiaru częstotliwości odchylenia (z wyjątkiem UTD2025C/3025C).*

Jaskrawość wyświetlanych przebiegów nie jest regulowana.

Wyjście do kompensacji sond pomiarowych	
Poziom sygnału (typowo)	Ok. 3V peak na impedancji 1M $\Omega$
Częstotliwość (typowo)	1kHz

Funkcje interfejsowe	
Konfiguracja standardowa	UTD2000C/UTD3000C/UTD2000E/UTD3000E: 1 x USB (D), 1 x USB (H); UTD2000L/UTD2000EXP: 1 x USB OTG
Konfiguracja opcjonalna	Seria UTD2000C oraz UTD2000E/3000E: LAN; Seria UTD3000C: GPIB oraz LAN (LAN tylko w modelu UTD3025C).

<b>Zasilanie</b>	
Napięcie sieci	100~240V AC RMS, 45~440Hz, CAT II
Pobór mocy	Poniżej 30VA
Bezpiecznik	F 1.6AL W UTD2000/UTD3000E wewnątrz urządzenia, W UT3000/UTD3000E w gnieździe zasilania W UTD2000L/UTD3000EX wewnątrz urządzenia.

<b>Warunki otoczenia</b>	
Temperatura	Pracy: 0°C ~ +40°C Przechowywania: -20°C ~ +60°C
Wilgotność względna	<35°C ≤90% RH +35 ~ +40°C ≤60% RH)
Wysokość NPM.	Pracy: do 3000m Przechowywania: do 15000m

Wymiary masy oscyloskopów		UTD2000C UTD2000E	UTD3000C UTD3000E	UTD2000L UTD2000X
Wymiary	Szerokość	320mm	320mm	306mm
	Wysokość	150mm	150mm	147mm
	Głębokość	130mm	292mm	122mm
Masy	Oscyloskop	2.5kg	4.9kg	2.2kg
	W raz z opakowaniem	4.0kg	6.8kg	3.3kg

<b>Zabezpieczenie IP</b>
IP2 X

<b>Kalibracja</b>
Zaleca się przeprowadzić kalibrację raz do roku

Dodatek B: Wyposażenie dla oscyloskopów serii UTD2000/3000**Wyposażenie standardowe:**

- Dwie 1.2m 1:1 i 1:10 pasywne sondy pomiarowe spełniające standardy normy EN61010-031: 2008
- Praca przy napięciu do 150V CATII gdy przełącznik tłumienia jest na pozycji 1X; Praca przy napięciu do 300V CATII gdy przełącznik tłumienia jest na pozycji 10X.
- Przewód zasilający spełniający standardy europejskie.
- Instrukcja obsługi.
- Karta gwarancyjna.
- Program instalacyjny
- Dla UTD2000/3000: kabel USB
- Dla UTD2000C/3000C/2000E/3000E: UT-D06
- Dla UTD2000L/2000EX: UT-D05

**Wyposażenie opcjonalne:**

- Dla UTD2000C/2000E: LAN moduł: UT-M01
- Dla UTD3000C/3000E: LAN moduł: UT-M05
- Dla UTD3000C/2000E: GPIB moduł: UT-M02

Dodatek C: Konserwacja i mycie** Uwagi ogólne:**


Nie przechowuj oscyloskopu w miejscach, w których promienie słoneczne padają na wyświetlacz.

*Uwaga: Aby uniknąć uszkodzeń oscyloskopu lub sond, nie poddawaj ich oddziaływaniu aerozoli, rozpuszczalników i płynów.*

**Czyszczenie:**

Sprawdź warunki pracy oscyloskopu oraz sond pomiarowych tyle razy ile jest to niezbędne.

1. Usuwać kurz z obudowy oscyloskopu i sond pomiarowych miękką czystą ściereczką.
2. Szczególną ostrożność zachowaj przy czyszczeniu ekranu wyświetlacza LCD.
3. Do mycia oscyloskopu używaj miękkiej wilgotnej ściereczki z lekkim detergentem.
4. Pamiętaj o wyłączeniu zasilania.
5. Aby uniknąć uszkodzenia oscyloskopu i sond pomiarowych nigdy nie używaj do mycia silnego środka chemicznego.

** Ostrzeżenie:** Aby uniknąć krótkiego zwarcia lub okaleczenia upewnij się, że produkt jest kompletnie suchy zanim ponownie włączysz zasilanie.

**Treść niniejszej instrukcji może ulec zmianie bez ostrzeżenia.**



**Poland**

**Prawidłowe usuwanie produktu**

**■ (zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny)**



Oznaczenie umieszczone na produkcie lub w odnoszących się do niego tekstach wskazuje, że po upływie okresu użytkowania nie należy usuwać z innymi odpadami pochodzącymi z gospodarstw domowych. Aby uniknąć szkodliwego wpływu na środowisko naturalne i zdrowie ludzi wskutek niekontrolowanego usuwania odpadów, prosimy o oddzielenie produktu od innego typu odpadów oraz odpowiedzialny recykling w celu promowania ponownego użycia zasobów materialnych jako stałej praktyki. W celu uzyskania informacji na temat miejsca i sposobu bezpiecznego dla środowiska recyklingu tego produktu użytkownicy w gospodarstwach domowych powinni skontaktować się z punktem sprzedaży detalicznej, w którym dokonali zakupu produktu, lub z organem władz lokalnych. Użytkownicy w firmach powinni skontaktować się ze swoim dostawcą i sprawdzić warunki umowy zakupu. Produktu nie należy usuwać razem z innymi odpadami komercyjnymi.

**PL**

Wyprodukowano w CHRL dla LECHPOL ELECTRONICS, ul. Garwolińska 1, 08-400 Miętno

**UNI-T**

