

Instrukcja obsługi

Oscyloskopy cyfrowe serii
TDO1000/TDO2000

www.tonghui.com.cn

CHANGZHOU TONGHUI ELECTRONIC CO., LTD.

Spis treści

Spis treści	3
1. Pierwsze kroki	7
Sprawdzenie zawartości opakowania	7
Płyta czołowa.....	8
Opis nazw oscyloskopów.....	14
Tylny panel	15
Odczytywanie informacji z ekranu.....	16
2. Podstawowe czynności	19
Kompensacja sond oscyloskopowych.....	19
Autoset - Automatyczne dopasowanie	20
Blok regulacji pionowej	22
Menu kanałów CH1, CH2	25
Funkcje matematyczne.....	36
Blok regulacji poziomej.....	45

Spis treści

Regulacja wyzwalania	57
Menu ACQUIRE	68
Menu UTILITY	78
Menu MEASURE	92
Menu SAVE/LOAD	107
Menu CURSOR	118
Menu DISPLAY	124
Kontrolki RUN	126
3. Przykładowe zastosowania	129
Prosty pomiar	129
Zanotowanie pojedynczego sygnału	131
Redukcja szumu sygnału	132
Wyzwalanie sygnałem Video	134
Pomiary PASS/FAIL	136
Zapis przebiegów	138
Pomiar przy pomocy kursorów	141

4.	Komunikaty i rozwiązywanie problemów.....	147
	Komunikaty systemowe	147
	Rozwiązywanie problemów.....	150
5.	Specyfikacja i charakterystyki.....	- 153 -
	Specyfikacja	- 153 -
	Charakterystyki.....	- 154 -

1. Pierwsze kroki

Sprawdzenie zawartości opakowania

Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić opakowanie pod kątem uszkodzeń. W przypadku wykrycia jakichkolwiek uszkodzeń, należy uważnie obejrzeć i przetestować oscyloskop.

Należy sprawdzić, czy w opakowaniu znajdują się następujące elementy:


- Oscyloskop cyfrowy Serii TDO1000 lub TDO2000
- Dwie sondy oscyloskopowe
- Przewód zasilający
- Instrukcja obsługi

W przypadku, gdy zawartość jest kompletna lub w jakiś sposób uszkodzona, należy skontaktować się z dystrybutorem.

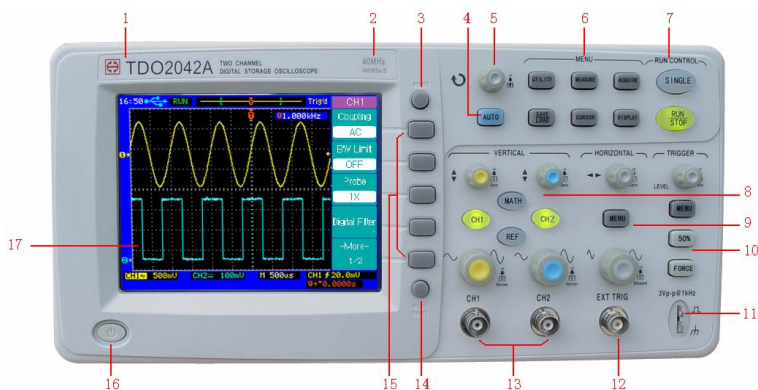
Pierwsze kroki

Płyta czołowa

Ten dział poświęcony jest opisowi płyty czołowej oscyloskopów cyfrowych serii TDO1000 oraz TDO2000. Ogólnie najpierw należy wybrać odpowiednie nastawy z panelu przedniego, dopiero potem przystąpić do pomiarów.

Klawisze oraz przyciski na przednim panelu uruchamiają menu kontekstowe umożliwiające dostęp do dalszych funkcji oscyloskopu. Pokrętko wyboru (wejściowe)  służy zazwyczaj do wyboru lub zmiany wartości. Pięć przycisków funkcyjnych umieszczonych jest wzdłuż prawej krawędzi ekranu.

Poniżej przedstawiony został wygląd płyty czołowej oscyloskopów serii TDO1000 oraz TDO2000.



Płyta czołowa

1. Znak firmowy i oznaczenie modelu

2. Pasma i Próbkowanie

Określa wartości parametrów danego oscyloskopu – pasmo oraz próbkowanie.


3. Klawisz **PRINT**

Wciśnięcie tego klawisza powoduje wydruk aktualnego przebiegu przez podłączoną drukarkę USB lub zapisuje przebieg w podłączonej pamięci masowej USB

4. Klawisz **AUTO**

Wciśnięcie tego klawisza powoduje ustalenie, które kanały oscyloskopu są aktywne, po czym następuje automatyczne skalowanie dla jak najlepszego wyświetlenia badanego przebiegu.

5. Pokrętko wyboru

Pokrętko to służy do wyboru funkcji lub innych elementów menu oraz do wprowadzania określonych wartości. Jego właściwości zmieniają się w zależności od aktywnej funkcji. Gdy symbol  na płycie czołowej jest podświetlony, pokrętko to jest aktywne i może służyć do wyboru wartości.

6. Klawisze MENU

Wciśnięcie jednego z klawiszy menu na płycie czołowej spowoduje wyświetlenie menu kontekstowego w prawej części ekranu. Menu to daje pokazuje opcje, do których

Pierwsze kroki

dostęp możliwy jest po wciśnięciu klawiszy funkcyjnych po prawej stronie ekranu.

Na płycie czołowej znajduje się 6 klawiszy menu:

UTILITY

Menu Utility: dostęp do funkcji użytkowych, takich jak ustawienia językowe (Language Setup), ustawienia wejść/wyjść (I/O Setup), ustawienia drukowania (Print Setup), itp.

MEASURE

Menu Measure: menu pomiarów automatycznych.

ACQUIRE

Menu Acquire: Wyświetla menu z nastawami sposobu gromadzenia próbek: tryby Normal, Peak Detect (wykrywanie piku), Average (uśrednianie) oraz zmiany nastaw czasu: Real Time (czas rzeczywisty) lub Equivalent sampling (sampling równoważny).

SAVE/LOAD

Bieżące ustawienia i przebiega można zapisać w (załadować z) wewnętrznej pamięci oscyloskopu lub do podłączonej pamięci masowej USB.

CURSOR

Wciśnięcie przycisku **CURSOR** aktywuje menu kursorów w trakcie prowadzenia pomiarów.

DISPLAY

Menu Display: pozwala zmieniać nastawy wyświetlacza, wygląd przebiegów, kolor tła czy kontrast.

7. **RUN/STOP**

Klawisz **RUN/STOP** jest podświetlony na zielono, kiedy oscyloskop czeka na sygnał wyzwalający. Jeśli tryb wyzwalań ustawiony jest na Normal, ekran nie będzie odświeżany, dopóki nie pojawi się zdarzenie wyzwalające. Jeśli wyzwalań jest ustawione w tryb automatyczny, oscyloskop czeka na sygnał wyzwalający i jeśli taki się nie pojawi, oscyloskop zostanie automatycznie wyzwolony po określonym czasie.

Wciśnij klawisz **RUN/STOP** ponownie w celu zatrzymania akwizycji danych – klawisz **RUN/STOP** podświetli się na czerwono. Zatrzymany przebieg jest gotowy do analizowania, przeglądania i powiększania/pomniejszania.

Wciśnięcie klawisza **SINGLE** powoduje pojedynczą akwizycję danych. Klawisz będzie podświetlony na żółto aż do chwili wyzwolenia.

8. **Blok regulacji pionowej**

Pokrętko regulacji pionowej pozwala ustalać pozycję przebiegu, przesuując go na ekranie w górę i w dół. Każdy z kanałów kontrolowany jest oddzielnym pokrętkiem. Wciśnięcie klawiszy **CH1** i **CH2** powoduje

Pierwsze kroki

włączanie/wyłączania kanałów oraz dostęp do nich przy pomocy menu klawiszami funkcyjnymi.

Każdy z kanałów ma oddzielny przycisk włączający/wyłączający.

Wciśnięcie klawisza **MATH** włącza dostęp do szybkiej transformaty Fouriera FFT (Fast Fourier Transform) oraz operacji mnożenia, dodawania i odejmowania.

Wciśnięcie klawisz **REF** powoduje zachowanie/załadowanie przebiegu odniesienia z wewnętrznej pamięci oscyloskopu lub z pamięci masowej USB.

Przy użyciu pokręteł regulacji pionowej można skalować przebiegi w pionie – w zależności od poziomu odniesienia mogą się rozciągać lub skracać.

9. Blok regulacja poziomej

W trakcie rejestracji pokrętko regulacji poziomej pozwala zmieniać rozmiar okna akwizycji w zależności od zdarzenia wyzwającego. Gdy rejestracja jest zatrzymana, pokrętko to pozwala przewijać przebieg w poziomie. Pozwala to obejrzeć kształt przebiegu przed i po wyzwoleniu.

Wciśnięcie klawisza **MENU** otwiera dostęp do menu, dzięki któremu można podzielić ekran na dwie części – ekran główny i opóźniony, oraz wybrać opcję X-Y lub Roll.

Kręcąc pokrętkiem podstawy czasu, po zakończeniu akwizycji (zatrzymana rejestracja), można rozciągać lub ścieśniać przebieg w osi poziomej.

10. Regulacja wyzwiania

Pozwala regulować i zmieniać ustawienia wyzwiania rejestracji przebiegów.

11. Wyjścia sygnału kompensacji sond

Użyj tych dwóch wyjść, aby dokonać dopasowania elektrycznego sond napięciowych do wejściowych obwodów oscyloskopu – każdego z kanałów.

12. Wejście wyzwacza zewnętrznego

Gniazdo BNC do podłączenia generatora sygnału wyzwającego.

13. Wejścia kanałów BNC

Złącza BNC są wejściami sygnałów, których oscylogramy są wyświetlane. Należy do nich podłączać sondy oscyloskopowe lub kable BNC.

14. Przycisk MENU On/Off

Włączanie/wyłączanie menu ekranowego.

15. Przyciski funkcyjne

Po prawej stronie ekranu znajduje się 5 przycisków funkcyjnych, które używane są do kontrolowania funkcji i parametrów. Aktualna etykieta każdego przycisku wyświetlana jest po jego lewej stronie.

Pierwsze kroki

16. Włącznik oscyloskopu - Power

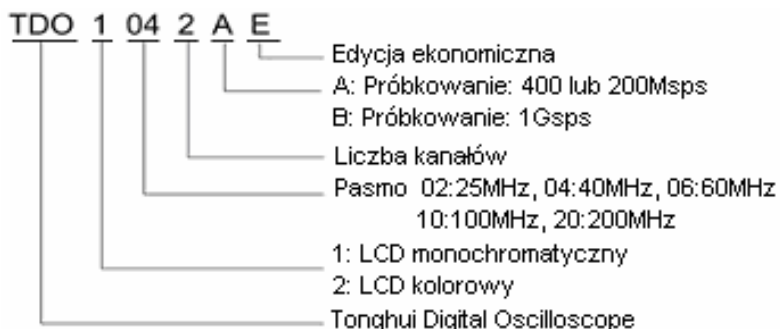
Wciśnięcie powoduje włączenie oscyloskopu, natomiast wyciśnięcie wyłącza urządzenie.

17. Ekran LCD

Ekran LCD o przekątnej 5,7" i rozdzielczości 320x240 wyświetla przebiegi rejestrowane z kanałów pomiarowych, informacje o ustawieniach, wyniki pomiarów oraz menu ekranowe związane z klawiszami funkcyjnymi.

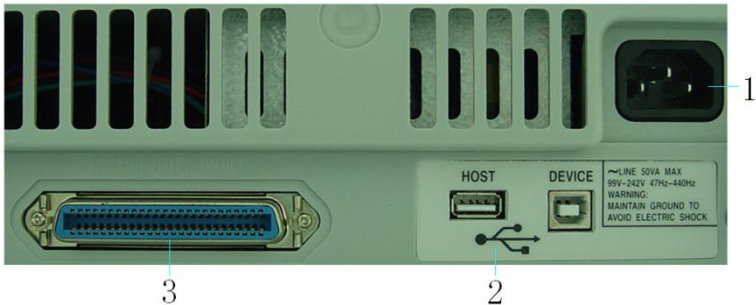
Opis nazw oscyloskopów

Poniżej przedstawiony został sposób opisu oscyloskopów serii TDO 1000 i TDO 2000 na przykładzie TDO1042A.



Opis nazw oscyloskopów na przykładzie TDO1042A

Tylny panel



Wygląd panelu tylnego

1. Gniazdo kabla zasilającego

Gniazdo kabla zasilającego. Powinien być podłączony do gniazdka z bolcem ochronnym.

2. Gniazda USB

Przy ich pomocy do oscyloskopu można podłączyć drukarkę USB, masową pamięć USB lub połączyć go z komputerem PC.

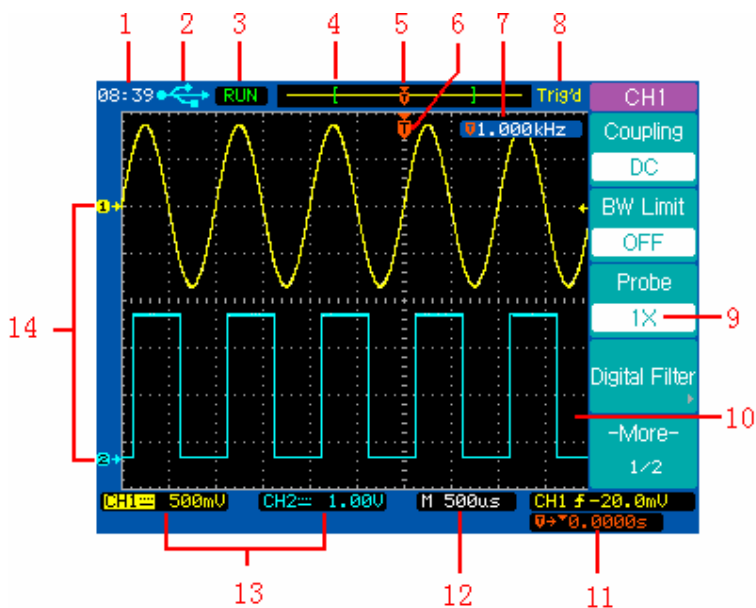
3. Port rozszerzeń

Port rozszerzeń umożliwiający podłączanie interfejsów RS232C, GPIB, PASS/FAIL OUT.

Pierwsze kroki

Odczytywanie informacji z ekranu

Na ekranie oscyloskopu wyświetlone są: przebiegi z kanałów, informacje o ustawieniach, wyniki pomiarów oraz menu ekranowe.



Odczytywanie informacji z ekranu

1. Zegar czasu rzeczywistego.
2. Ikona USB oznaczająca podłączenie do oscyloskopu urządzenia USB.
3. Status akwizycji danych: RUN (rejestracja), STOP, WAIT (czekaj), or ROLL (przewijanie).

4. Nawiasy kwadratowe wskazują, który element zarejestrowanego przebiegu jest wyświetlony na ekranie. Kolor paska rejestracji jest adekwatny do koloru danego przebiegu.
5. Marker wyzwolenia – wskazuje miejsce wyzwolenia na pasku rejestracji.
6. Ikona wyzwolenia – wskazuje miejsce wyzwolenia na aktualnie wyświetlanym przebiegu.
7. Odczyt częstotliwości wyzwalającego sygnału.
8. Status wyzwalacza.
9. Menu ekranowe dla klawiszy funkcyjnych znajdujących się na prawo od ekranu na panelu przednim.
10. Powierzchnia, na której wyświetlane są przebiegi, znaczniki kanałów, poziom wyzwalania oraz Informacje o każdym kanale wyświetlane są innym kolorem.
11. Odczyt pokazujący opóźnienie, pozycje zdarzenia wyzwalającego na rejestracji, źródło wyzwolenia, sposób i poziom wyzwolenia.
12. Odczyt nastaw głównej podstawy czasu lub jej opóźnienia.
13. Odczyt wzmocnienia kanału, szerokości pasma, filtru cyfrowego oraz status odwrócenia przebiegu.
14. Linia zerowego napięcia – dla każdego przebiegu ma inny kolor adekwatny do koloru przebiegu

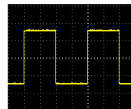
2. Podstawowe czynności

Kompensacja sond oscyloskopowych

Czynność ta pozwala na elektryczne dopasowanie sond oscyloskopowych do każdego z kanałów pomiarowych. Powinna być wykonywana każdorazowo po podłączeniu sond do wejść pomiarowych. Źle skompensowana sonda może być przyczyną znaczących błędów

1. Podłącz sondę do kanału CH1. Dotknij końcówką sondy do wyjścia 3Vp-p@1kHz oraz przewód odniesienia do zacisku obudowy (uziemia), następnie wciśnij klawisz **AUTO**.
2. Nieprzewodzącym narzędziem należy ustawić kondensator dostrojczy tak, aby uzyskać jak najbardziej płaską odpowiedź. Kondensator dostrojczy znajduje się na złączu BNC sondy.

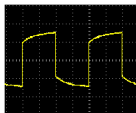
Dobrze skompensowane



Przekompensowane



Podstawowe czynności



Nieskompensowane

3. Podłączyć sondy pomiarowe do każdego kanału i powtórzyć procedurę. Pozwoli to dopasować sondy do każdego z kanałów.

Autoset - Automatyczne dopasowanie

Oscyloskopy cyfrowe serii TDO1000 i TDO2000 wyposażone są w funkcję Autoset zapewniającą automatyczne ustawienie regulacji poziomej, pionowej oraz wyzwiania, w zależności od badanego przebiegu.

Funkcja Autoset znajduje, włącza, skaluje każdy kanał, na który podany jest sygnał okresowy o czasie cyklu $>0,5\%$ i amplitudzie, co najmniej 10mV. Kanały niespełniające tych założeń pozostają wyłączone.

W przypadku używania więcej niż jednego kanału, Autoset ustawia wzmocnienie indywidualnie dla każdego kanału, natomiast skalę czasu i wyzwianie, wg kanału o najniższym numerze.

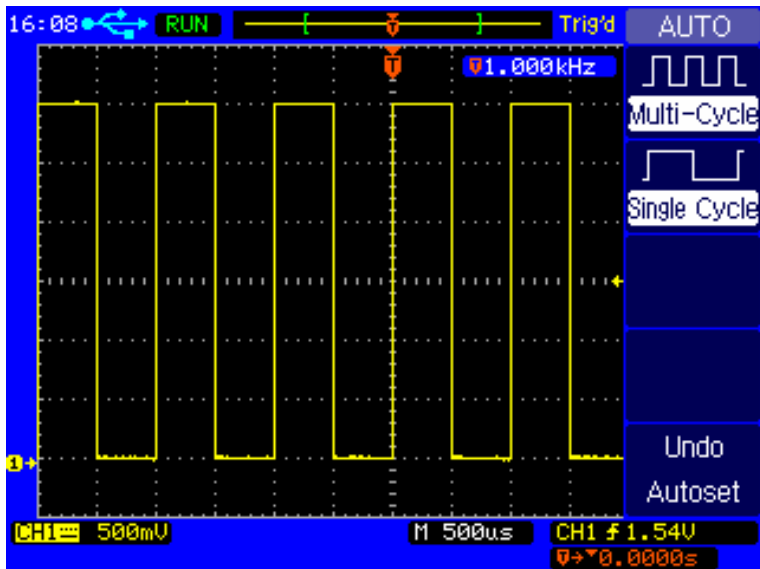
Aby dokonać szybkiej i automatycznej konfiguracji, należy wcisnąć przycisk **AUTO**, aby wyświetlić kanały, na które podane są sygnały.

Podstawowe czynności

Aby ustawić wyświetlanie wielookresowe, użyj **Multi-Cycle** z menu ekranowego funkcji **AUTO**.

Aby ustawić wyświetlanie jednego okresu, użyj **Single Cycle** z menu ekranowego funkcji **AUTO**.

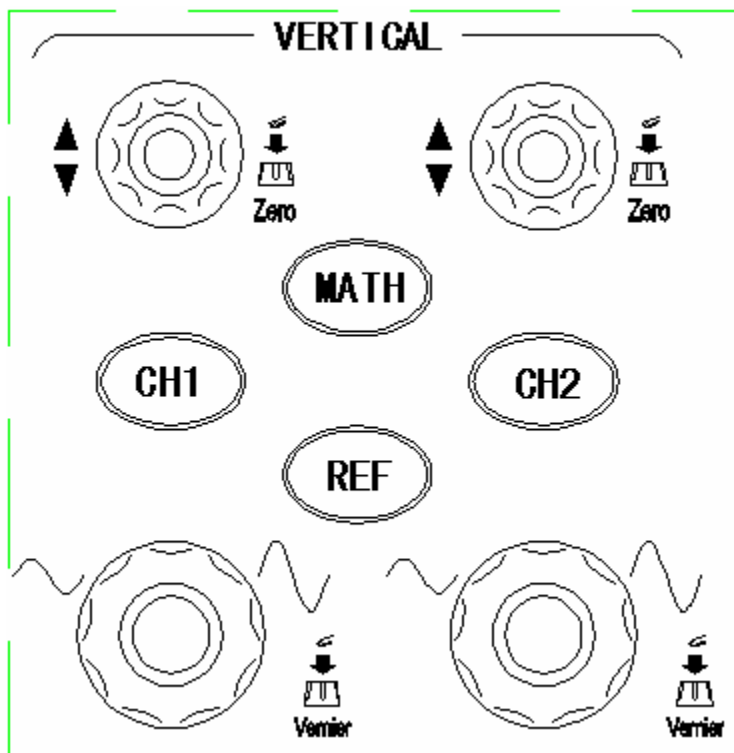
Aby cofnąć ustawienia Autoset, wciśnij **Undo Autoset** w menu ekranowym funkcji **AUTO** zanim naciśnięty zostanie jakikolwiek inny klawisz.



Autoset dla kanału CH1

Podstawowe czynności

Blok regulacji pionowej



Regulacja pionowa

Blok odchylenia pionowego (CH1, CH2)

Aby przesuwać przebieg oraz jego ikonę zera (0+) po ekranie w górę i w dół, użyć należy pokrętła regulacji pionowej znajdującego się nad przyciskiem włączającym /wyłączającym kanał. Wskazanie napięcia w dolnym lewym rogu ekranu pokazuje wartość różnicową między osią symetrii

Podstawowe czynności

pionowej ekranu, a poziomem odniesienia – zera przebiegu (0+).

Aby powrócić, do domyślnego ustawienia przebiegu w osi pionowej, tzn aby jego ikona zera (0+) znalazła się symetrycznie w środku wysokości ekranu, należy wcisnąć pokrętkę regulacji pionowej danego kanału.

Klawisze CH1, CH2, MATH, REF

Klawisze kanałów CH1, CH2 służą do ich włączania/wyłączania wyświetlania przebiegu danego kanału. Ponadto wciśnięcie klawisza dla danego kanału powoduje wyświetlenie menu dla danego kanału. Przycisk kanału, którego wyświetlanie jest aktywne, jest podświetlony.

Przy aktywnym kanale, pojedyncze wciśnięcie jego przycisku spowoduje wyświetlenie menu, dopiero kolejne wyłączy wyświetlanie. Na przykład, podczas gdy oba kanały są aktywne i menu kanału drugiego jest wyświetlone, w celu wyłączenie kanału CH1, należy wcisnąć przycisk CH1, aby wejść do menu tego kanału, po czym ponownie wcisnąć ten przycisk, aby wyłączyć ten kanał.

Podstawowe czynności

Blok odchylenia poziomego (CH1, CH2)

Aby skalować wyświetlanie danego kanału, należy kręcić dużym pokrętkiem poniżej przycisku kanału. Pokrętło regulacji poziomej pozwala na skokową zmianę skali kanału zgodnie z sekwencją 1-2-5. Aktualna wartość skalowania wyświetlana jest w lewym dolnym rogu ekranu.

Wciskając pokrętło regulacji poziomej, można przełączać cykl regulacji: zgrubna (Coarse) – dokładna (Fine). Regulacja dokładna zapewnia regulację z lepszą rozdzielczością, natomiast zgrubna na skalowanie skokowe zgodnie z sekwencją 1-2-5.

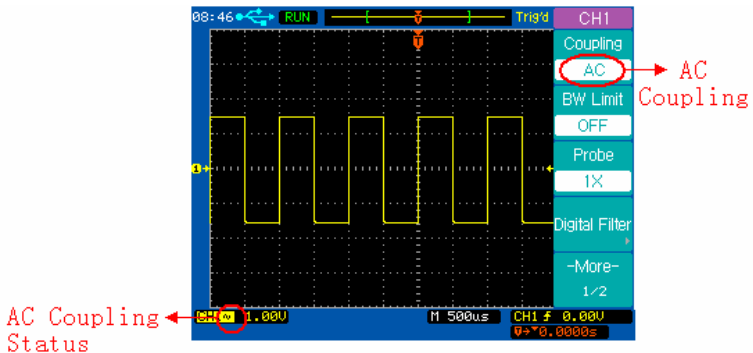
Menu kanałów CH1, CH2

Wciśnij klawisz **CH1**, aby wyświetlić to menu kanału CH1, a następnie aktywować wyświetlanie kanału.

Sprężenie

Wciśnij klawisz **CH1**, następnie wybierz **Coupling** z menu ekranowego i ustaw AC.

Sprężenie AC powoduje przepuszczenie sygnału wejściowego przez filtr górnoprzepustowy, blokujący składową DC tego sygnału. Sprężenie AC jest przydatne, do obserwacji przebiegów ze składową stałą o dużej wartości.

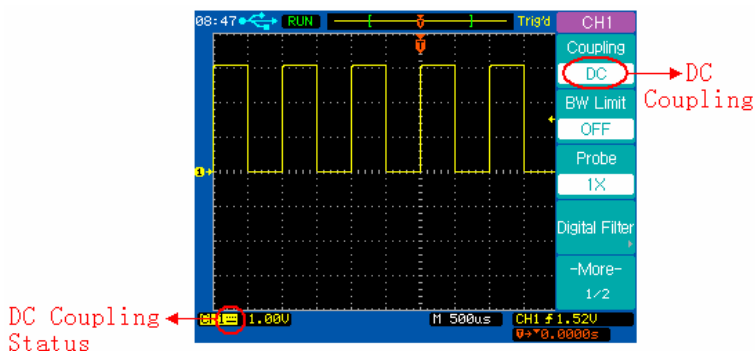


Sprężenie AC

Podstawowe czynności

Wciśnij klawisz **CH1**, następnie wybierz **Coupling** z menu ekranowego i ustaw DC.

Sprzężenie DC przepuszcza składowe DC i AC sygnału wejściowego. Sprzężenie DC jest przydatne przy analizie sygnałów niskoczęstotliwościowych ze składową stałą o małej wartości.

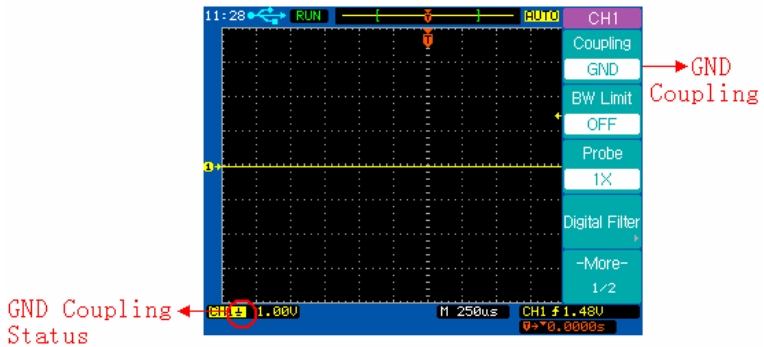


Sprzężenie DC Coupling

Podstawowe czynności

Wciśnij klawisz **CH1**, następnie wybierz **Coupling** z menu ekranowego i ustaw GND.

Tryb GND blokuje wszystkie składowe, łącząc jednocześnie sygnał wejściowy z masą – odłącza sygnał wejściowy.



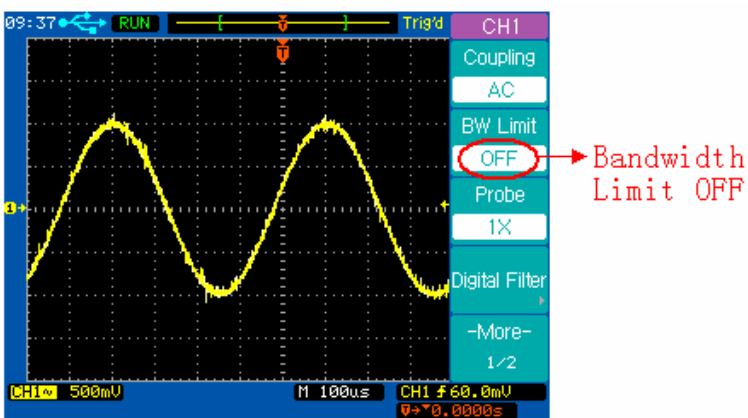
Sprężenie GND

Podstawowe czynności

BW Limit – ograniczenie pasma

Gdy funkcja BW Limit jest włączona, maksymalna szerokość pasma wynosi ok. 20MHz. W przypadku sygnałów o częstotliwościach niższych włączenie ograniczenia pasma pozwala odfiltrować szumy wysokoczęstotliwościowe z przebiegu. Funkcja ta ogranicza także sygnał wyzwalający dla kanału, na którym jest włączona.

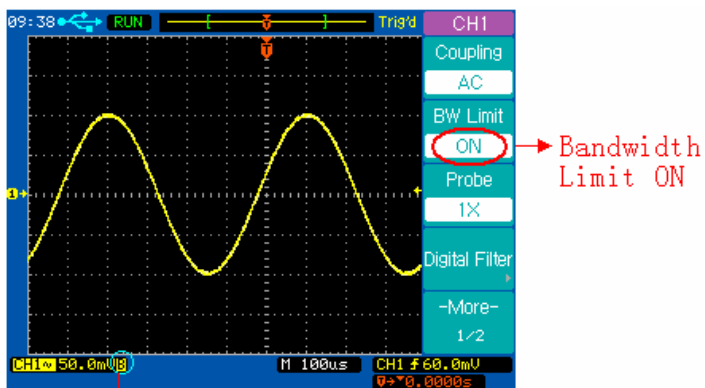
Wciśnij klawisz **CH1**, a następnie wybierz opcję **BW Limit** z menu ekranowego, aby wyłączyć ograniczenie pasma dla kanału pierwszego. Wyłączenie funkcji powoduje przepuszczanie składowych zarówno o niskich jak i wysokich częstotliwościach.



Funkcja BW Limit wyłączona

Podstawowe czynności

Wciśnij klawisz **CH1**, a następnie wybierz opcję **BW Limit** z menu ekranowego, aby włączyć ograniczenie pasma dla kanału pierwszego. Funkcja ta zablokuje składowe o częstotliwościach powyżej 20MHz.



Bandwidth Limit ON Status

Funkcja BW Limit włączona

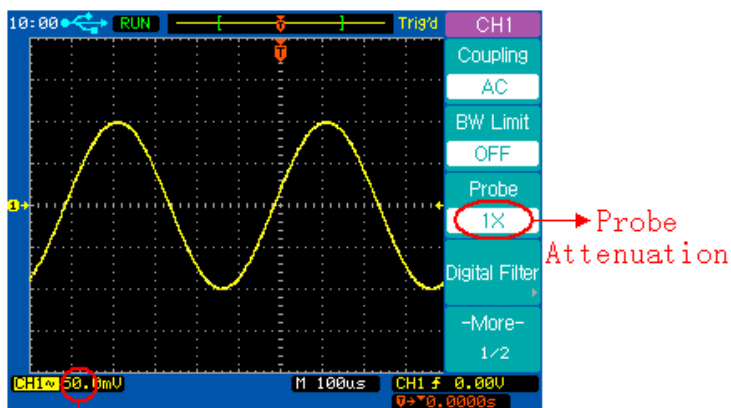
Podstawowe czynności

Ustawienia tłumienia sondy napięciowej

Sondy napięciowe mają różne wartości tłumienia, co ma wpływ na skalę amplitudową oscylogramów. Odpowiedni danej sondzie współczynnik tłumienia można wybrać ręcznie.

Na przykład, aby dopasować sondę ustawioną na 10X i dołączoną do kanału pierwszego, należy wcisnąć klawisz **CH1**, następnie wybrać **Probe** z menu ekranowego i zaznaczyć 10X.

Wcisnąć klawisz **CH1**, następnie wybrać **Probe** i zaznaczyć 1X, jeśli mamy do czynienia z sondą o współczynniku tłumienia 1:1 podłączoną do kanału CH1.








Vertical Scale

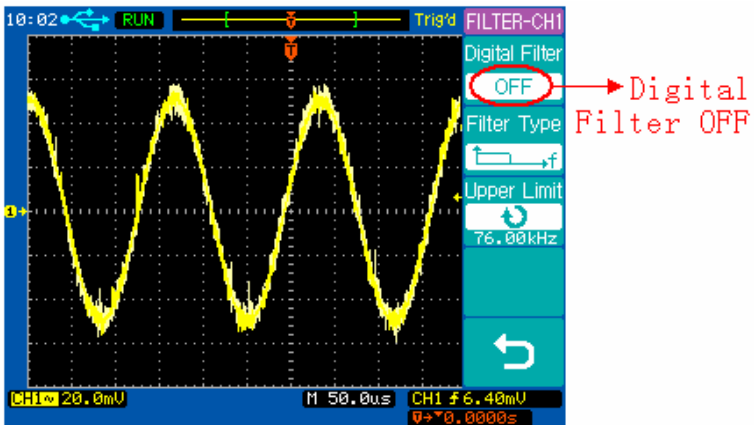
Ustawianie współczynnika tłumienia na wartość 1X

Filtr cyfrowy

Wciśnij **CH1**, następnie wybierz **Digital Filter** z menu ekranowego, aby dostać się do menu **FILTER-CH1**. Dostępne są cztery typy filtrów:

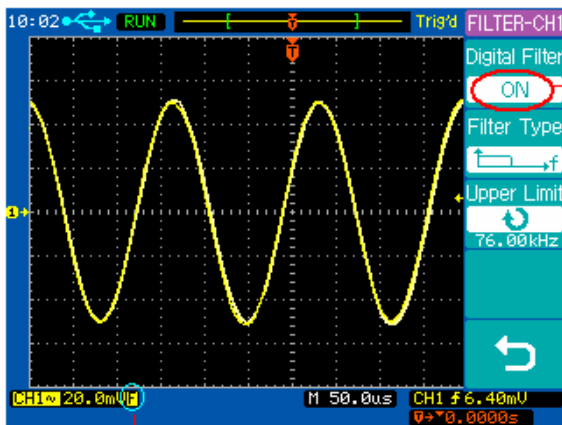
-  Dolnoprzepustowy
-  Górnoprzepustowy
-  Środkowoprzepustowy
-  Środkowozaporowy

Wybierz **Upper Limit** lub **Lower Limit** z menu ekranowego, aby za pomocą pokrętki  ustawić górną i dolną częstotliwość progową filtru.



Filtr cyfrowy wyłączony (OFF)

Podstawowe czynności



Digital
Filter ON

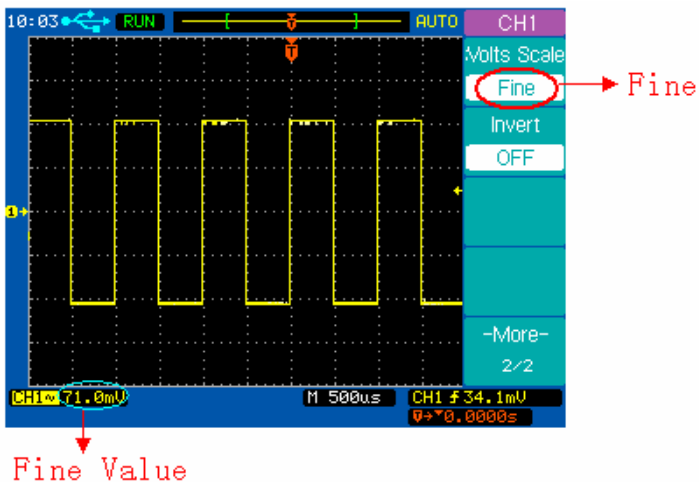
Filter Status

Filtr cyfrowy włączony (ON)

Skala pionowa

Do zmiany nastaw skali pionowej każdego z kanałów służą duże pokręta, poniżej klawiszy kanałów. Aktualna wartość rozdzielczości danego kanału wyświetlona jest w lewym dolnym rogu ekranu.

Wciśnij **CH1** → **More 1/2** → **Volts Scale**, aby wybrać rodzaj sposób skalowania **Coarse** (zgrubne) lub **Fine** (dokładne). Także wciskając pokrętkę skalowania, można wybierać jego rozdzielczość **Fine** → **Coarse** → **Fine**. Przy aktywnym trybie Coarse, rozdzielczość zmienia się sekwencyjnie 1-2-5. Tryb Fine pozwala na zmianę skali z dużo większą precyzją – mniejsze kroki przełączeń skali.



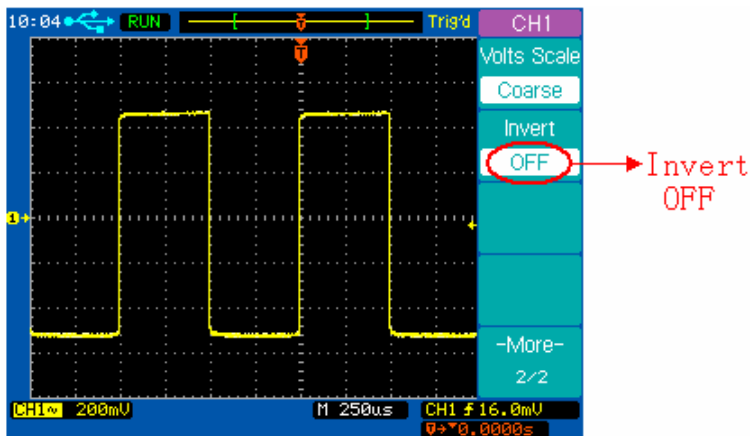
Skalowanie pionowe w trybie Fine

Podstawowe czynności

Inwersja pionowa

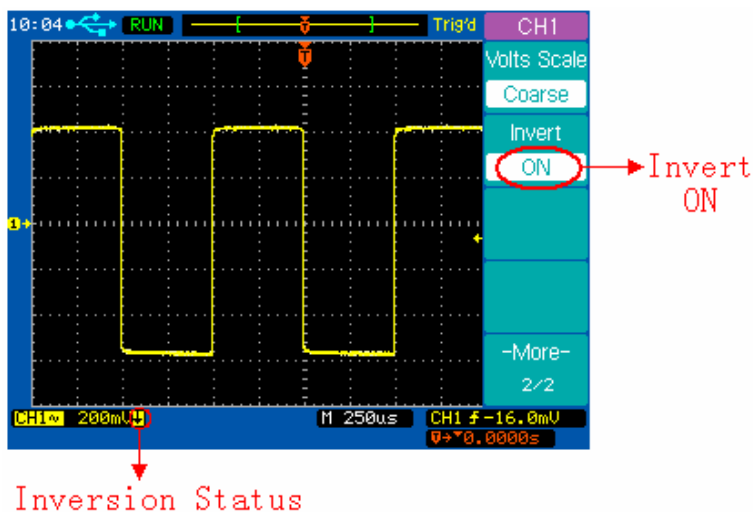
Wybierz **CH1** → **More 1/2** → **Invert**, aby włączyć/wyłączyć tryb inwersji. Kiedy funkcja ta jest aktywna, wartości napięć wyświetlonego przebiegu mają przeciwny znak. Tryb inwersji zmienia sposób wyświetlania przebiegu, ale nie wpływa na wyzwianie. Jeśli oscyloskop ustawiony jest na wyzwianie zboczem narastającym, to po włączeniu inwersji wyzwolenie nastąpi przy tym samym zdarzeniu.

Inwersja ma wpływ na wynik operacji matematycznych na przebiegach



Wyłączony tryb inwersji pionowej

Podstawowe czynności



Włączony tryb inwersji pionowej

Podstawowe czynności

Funkcje matematyczne

Funkcje matematyczne na dwóch przebiegach

Wciśnij klawisz **MATH**, aby włączyć menu operacji matematycznych **MATH** (strona 1/2).

MATH	Menu	Opcja	Opis
Operate	Operate	A+B	Suma A i B
A+B		A-B	Różnica B od A
Source A		A×B	Iloczyn A przez B
CH1		FFT	Menu FFT
Source B	Source A	CH1	Kanał CH1 jako źródło A
CH2		CH2	Kanał CH2 jako źródło A
Invert	Source B	CH1	Kanał CH1 jako źródło B
OFF		CH2	Kanał CH2 jako źródło B
-More-	Invert	ON	Inwersja włączona
1/2		OFF	Inwersja wyłączona
	More 1/2	----	Przejdź do następnej strony (2/2)

Podstawowe czynności

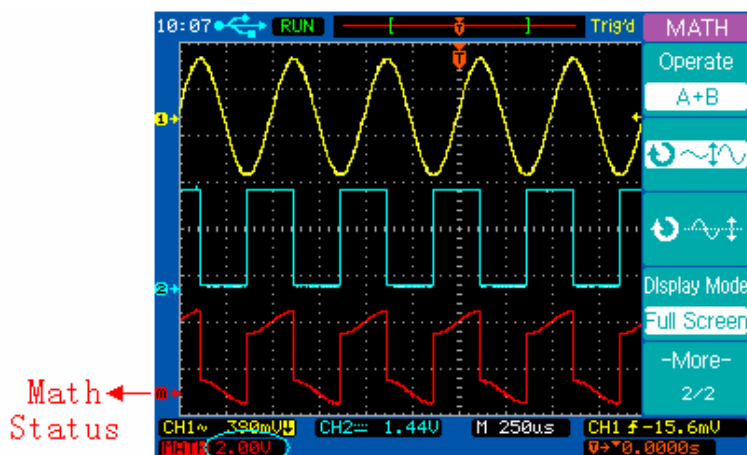
Wybierz **More 1/2** , aby wyświetlić drugą stronę menu **MATH** .



Menu	Opcja	Opis
Operate	A+B	Suma A i B
	A-B	Różnica B od A
	A×B	Iloczyn A przez B
	FFT	Menu FFT
		Regulacja skali pionowej
		Regulacja położenia pionowego
Display Mode	Split Screen	Dzieli ekran na część główną MAIN oraz matematyczną MATH
	Full Screen	Wyświetla tryb matematyczny na całym ekranie
More 2/2	----	Wróć do poprzedniej strony (1/2)

Podstawowe czynności

Na przykład, gdy wybierzemy sumę $A+B$, kanał CH1 ustawimy jako źródło A, kanał CH2 jako źródło B, otrzymany zostanie przebieg jak na rysunku poniżej.



Math
Status

Math Scale

Suma A+B

Analiza FFT

Analiza FFT może być użyta do pomiaru harmoniczych i odkształceń w układach, aby określić szумы źródeł stałoprądowych oraz do analizy wibracji.


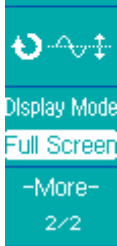
Wciśnij klawisz **MATH**, aby włączyć menu operacji matematycznych **MATH** (strona 1/2), następnie wybierz **Operate** aby wybrać szybką transformatę Fouriera. Zostanie wyświetlona pierwsza (1/2) strona menu **FFT**.

	Menu	Opcja	Opis
	Operate	A+B	Suma A i B
		A-B	Różnica B od A
		A×B	Iloczyn A by B
		FFT	Wejście do menu FFT
	Source	CH1	FFT kanał CH1
		CH2	FFT kanał CH2
	Window	Hanning	Okno Hanninga
		Hamming	Okno Hamminga
		Blackman	Okno Blackmana
		Flattop	Okno typu Flattop
		Rectangular	Okno prostokątne
	Scale	dBV RMS	Skala pionowa w dBV RMS
		V RMS	Skala pionowa w V RMS

Podstawowe czynności

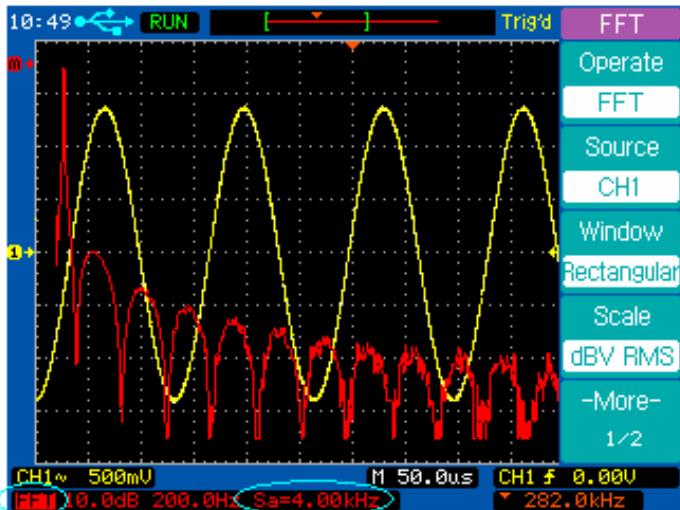
More 1/2	----	Przejdź do następnej strony (2/2)
--------------------	------	-----------------------------------

Aby przejść do strony drugiej (2/2) menu **FFT** wybierz **More** 1/2.

	Menu	Opcja	Opis
	Operate	A+B	Suma A i B
		A-B	Różnica B od A
		A×B	Iloczyn A by B
		FFT	Wejście do menu FFT
	Display Mode	Split Screen	Dzieli ekran na część główną MAIN oraz matematyczną MATH
		Full Screen	Wyświetla tryb matematyczny na całym ekranie
	More 2/2	----	Wróć do poprzedniej strony (1/2)

Podstawowe czynności

Na przykład, wybierając kanał pierwszy CH1 jako źródło do analizy FFT, należy wybrać Rectangular window, ustawić skalę dBV RMS, otrzymamy przebieg jak na rysunku poniżej. Możemy także zmierzyć wartości amplitudy i częstotliwości danego punktu, za pomocą kursorów.



FFT Status

Sample Rate





Analiza spektralna FFT

Podstawowe czynności

Funkcja REF

Możliwym jest zdjęcie przebiegu ze znanego, sprawnego układu oraz zachowanie go w pamięci wewnętrznej oscyloskopy, bądź też w dołączonej pamięci masowej, następnie zdjęcie przebiegu z badanego układu i porównanie tych dwóch przebiegów w celu zaobserwowania różnic.

Wciśnij klawisz **REF**, aby włączyć menu **REF**, stronę 1/2.

REF	Menu	Opcja	Opis
Source	Source	CH1	Zapisz przebieg z kanału CH1 jako odniesienie
CH1		CH2	Zapisz przebieg z kanału CH2 jako odniesienie
			Regulacja skali pionowej
Invert	Invert		Regulacja położenia pionowego
OFF		ON	Inwersja funkcji REF włączona
-More-	More	OFF	Inwersja funkcji REF wyłączona
1/2		----	Przejdź do następnej strony (2/2)

Podstawowe czynności





Wciśnij klawisz **More** 1/2, aby wyświetlić menu **REF** – strona 2/2.

REF
Internal Storage ▶
External Storage ▶
-More- 2/2

Menu	Opcja	Opis
Internal Storage	Menu pamięci wewnętrznej	Zapisz przebieg odniesienia w pamięci wewnętrznej.
External Storage	EXTERNAL menu	Zapisz przebieg odniesienia w dołączonej pamięci masowej USB
More 2/2	----	Wróć do poprzedniej strony (1/2)

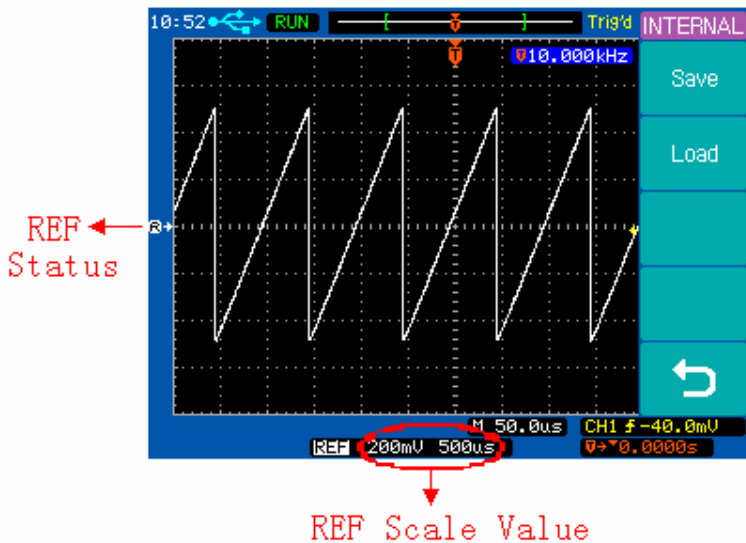
Wciśnij klawisz **REF**, aby włączyć menu **REF** i załaduj ostatnio zachowany przebieg z pamięci wewnętrznej.

Przy użyciu pokrętki regulacji poziomej można zmieniać ustawienia podstawy czasu przebiegu odniesienia.

Wciskając klawisze   oraz   i kręcąc pokrętkiem, można skalować i przesuwając przebieg w osi pionowej.

Podstawowe czynności

Wciskaj **REF** → **Internal Storage** → **Save**, aby zachować dany przebieg jako przebieg odniesienia do wewnętrznej pamięci oscyloskopu..

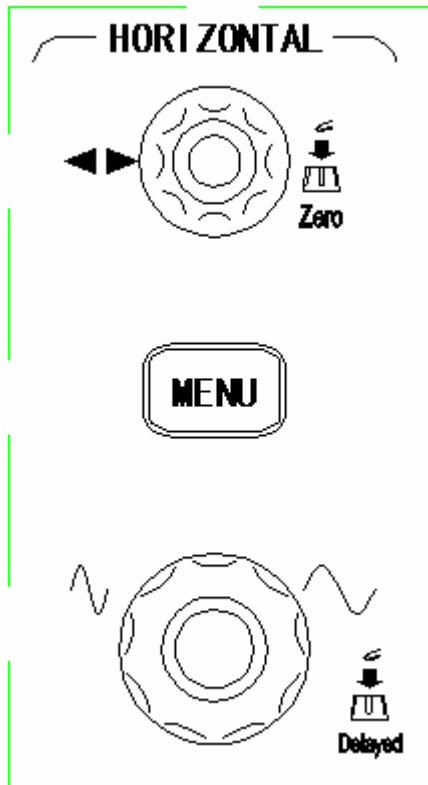


Zapis przebiegu odniesienia

Uwaga: Funkcja REF nie jest dostępna podczas używania trybu X-Y.

Blok regulacji poziomej

Blok regulacji poziomej służy do zmian podstawy czasu, zmian pozycji wyzwalacza oraz w celu umożliwienia dokładniejszej analizy przebiegu.



Blok regulacji poziomej

Podstawowe czynności

Regulacja położenia w osi poziomej

W trakcie pracy oscyloskopu, regulacja ta pozwala zmieniać położenie okna akwizycji względem punktu wyzwiania. Kiedy akwizycja jest zatrzymana, pokrętło to służy do przesuwania przebiegu po ekranie. Pozwala to na obejrzenie przebiegu przed i po zdarzeniu wyzwalającym.

Pozycja zdarzenia wyzwalającego oznaczona jest na przebiegu literką "T" w górze okna akwizycji oraz na górze ekranu na pasku położenia.

Mały odwrócony trójkąt jest oznaczeniem odniesienia czasowego. Podczas zmian skali poziomej przebieg rozciąga się lub kurczy względem tego punktu.

Wciskając pokrętło regulacji położenia poziomego, wartość opóźnienia zostaje wyzerowana, a wskaźnik zdarzenia wyzwalającego (▼) pokrywa się z punktem odniesienia czasowego (▼).

Uwaga: Regulacja pozioma nie jest dostępna dla funkcji X-Y.

Regulacja skali poziomej

Pokrętko regulacji skali poziomej służy do zmian podstawy czasu. Skala przebiegu zmienia się względem środka ekranu. Wskazania skali poziomej mogą być zmieniane sekwencyjnie: 1-2.5-5 (seria A) lub 1-2-5 (seria B).

Wciśnij pokrętko skali poziomej, aby połączyć się między trybem głównym (Main), a opóźnieniem (Delayed).

Klawisz **MENU** regulacji poziomej

Wciśnij klawisz **MENU** bloku regulacji poziomej, aby wejść do menu **HORIZONTAL**. Pozwala ono na wybór trybu: **Main**, **Delayed**, **Roll**, lub **X-Y**, oraz ustawienie czasu podtrzymania **Holdoff**.

Wciśnij klawisz **MENU** aby wyświetlić menu **HORIZONTAL** - strona 1/2.

HORIZONTAL	Klawisz	Opcja	Opis
Main ✓	Main	√	Tryb Main włączony
		----	Tryb Main wyłączony
Delayed	Delayed	√	Tryb Delayed włączony
		----	Tryb Delayed wyłączony
X-Y	X-Y	√	Tryb X-Y włączony
		----	Tryb X-Y wyłączony
Roll	Roll	√	Tryb Roll włączony
		----	Tryb Roll wyłączony
-More- 1/2	-More-1/2	----	Przejdź do strony (2/2)

Podstawowe czynności

Wybierz **More 1/2**, aby wyświetlić stronę 2/2 menu **HORIZONTAL**.

HORIZONTAL	Klawisz	Opcja	Opis
Holdoff 100ns Holdoff Reset Trig-Offset Reset	Holdoff		Ustaw czas podtrzymania pomiędzy dwoma wyzwoleniami.
-More- 2/2	Holdoff Reset	----	Powrót do domyślnej wartości czasu podtrzymania =100ns.
	Trig-Offset Reset	----	Wyzeruj opóźnienie.
	-More- 2/2	----	Wróć do poprzedniej strony (1/2)

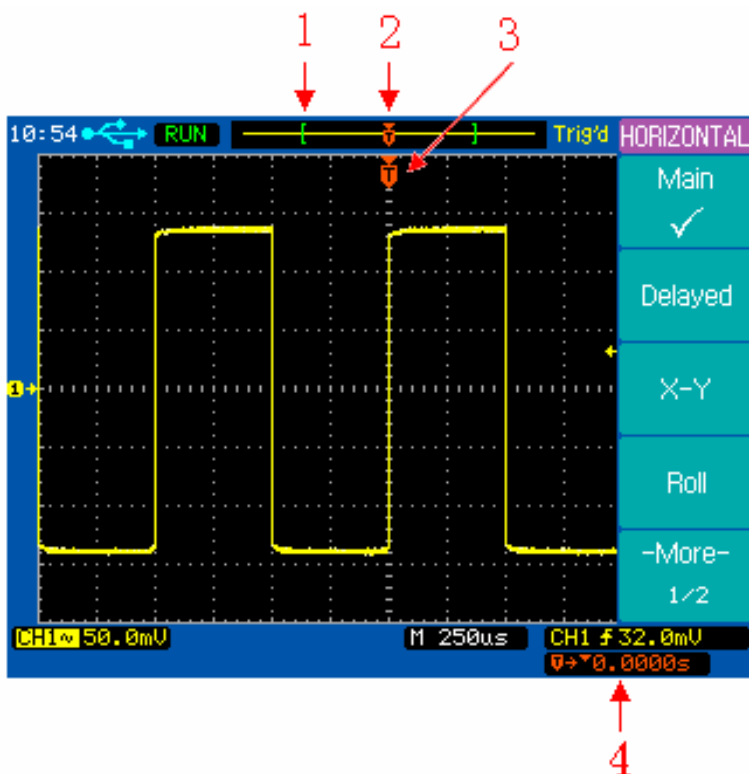
Tryb Main

Tryb Main jest podstawowym ustawieniem oscyloskopu – główna podstawa czasu używana jest do zobrazowania przebiegu. Gdy akwizycja danych jest zatrzymana, regulacja w osi poziomej (SEC/DIV) może służyć do skalowania i przesuwania przebiegu. Podczas akwizycji danych w trybie Main, regulacja skali poziomej służy do zmian podstawy czasu, natomiast pokrętko położenia poziomego, do zmiany ustawień opóźnienia. Podczas zatrzymania akwizycji danych

Podstawowe czynności

i zmian ustawień okna, wskazanie podstawy czasu wyświetlane jest na dole ekranu.

Wciśnij klawisz **MENU** i wybierz **Main** z menu ekranowego, aby wybrać tryb Main regulacji poziomej.



Tryb Main

1. Nawiasy kwadratowe na pasku położenia wskazują, który fragment przebiegu jest.
2. Pozycja zdarzenia wyzwalającego na pasku położenia.

Podstawowe czynności

3. Pozycja zdarzenia wyzwalającego na aktualnie wybranym ekranie.
4. Wskazanie wartości opóźnienia lub położenia zdarzenia wyzwalającego względem punktu odniesienia (▼).

Tryb Delayed

Tryb Delayed regulacji poziomej jest rozszerzoną wersją trybu Main. Podczas, gdy tryb ten jest aktywny, ekran podzielony jest na dwie części – górna wyświetla normalny przebieg, natomiast dolna, przebieg opóźniony.

Przebieg opóźniony, jest to powiększona część przebiegu normalnego. Pozwala zmieniać położenie i skalę danego elementu przebiegu w celu dalszej dokładniejszej analizy sygnału.

Część normalnego przebiegu, która została powiększona kończy się zaciemnionym obszarem – obszar, który nie został zaciemniony pokazuje, który fragment przebiegu wyświetlony jest na dolnej części ekranu.

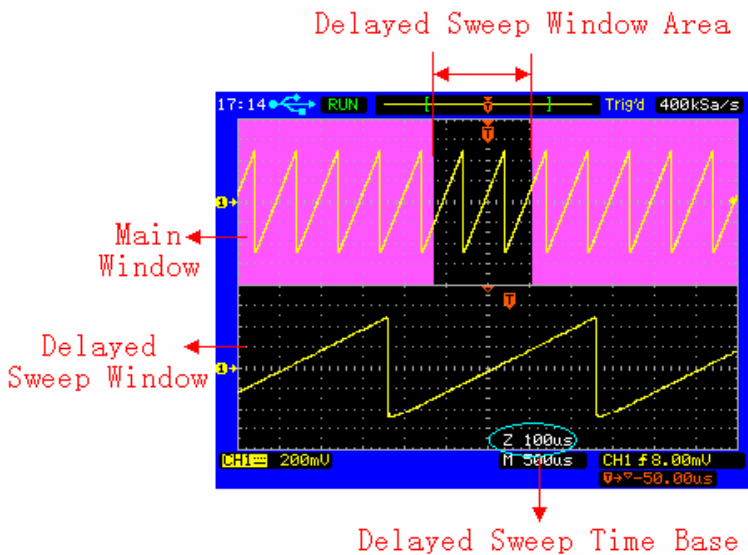
Aby zmieniać ustawienia podstawy czasu przebiegu opóźnionego, należy kręcić pokrętkiem regulacji skali poziomej. Wartość podstawy czasu przebiegu opóźnionego wyświetlana jest nad wskazaniem głównej podstawy czasu.

Aby zmieniać ustawienia podstawy czasu normalnego przebiegu opóźnionego, należy wcisnąć przycisk Menu menu

Podstawowe czynności

ekranowego, a następnie kręcić pokrętelem regulacji skali poziomej.

Podłącz źródło przebiegu trójkątnego do kanału CH1, wciśnij przycisk **MENU** regulacji poziomej, a następnie wybierz **Delayed** z menu ekranowego. Aby przełączyć się bezpośrednio między trybami Main i Delayed, należy wcisnąć pokrętkę regulacji skali poziomej.



Tryb Delayed

Podstawowe czynności

Tryb X-Y

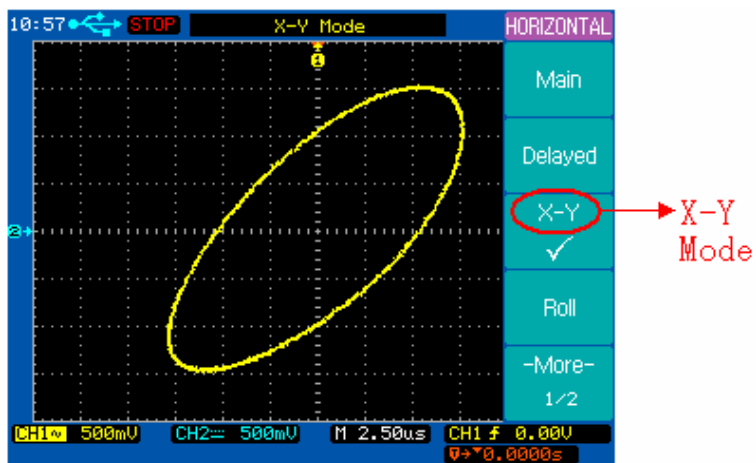
Tryb X-Y zmienia format wyświetlania przebiegu napięcie względem czasu, do formatu napięcie względem napięcia. Podstawa czasu zostaje wyłączona. Amplituda napięciowa kanału CH1 staje się skalą osi X, natomiast amplituda kanału CH2, skalą osi Y.

Tryb ten pozwala na porównanie relacji częstotliwości oraz fazy dwóch sygnałów. Tryb X-Y pozwala na analizę przetworników – odkształcenie względem przesunięcia, przepływ względem ciśnienia, napięcie względem natężenia prądu lub napięcie w funkcji częstotliwości.

W celu dokładniejszej analizy przebiegu, regulacja osi pionowej powinna zostać wykonana przed wybraniem trybu X-Y.

Tryb X-Y może być wykorzystany do porównania dwóch przebiegów o tej samej częstotliwości, ale innej fazie. Podłącz dwa sygnały do kanałów CH1 i CH2. Wciśnij klawisz **MENU** i wybierz tryb **X-Y** z menu ekranowego.

Podstawowe czynności



Tryb X-Y

Podstawowe czynności

Tryb Roll

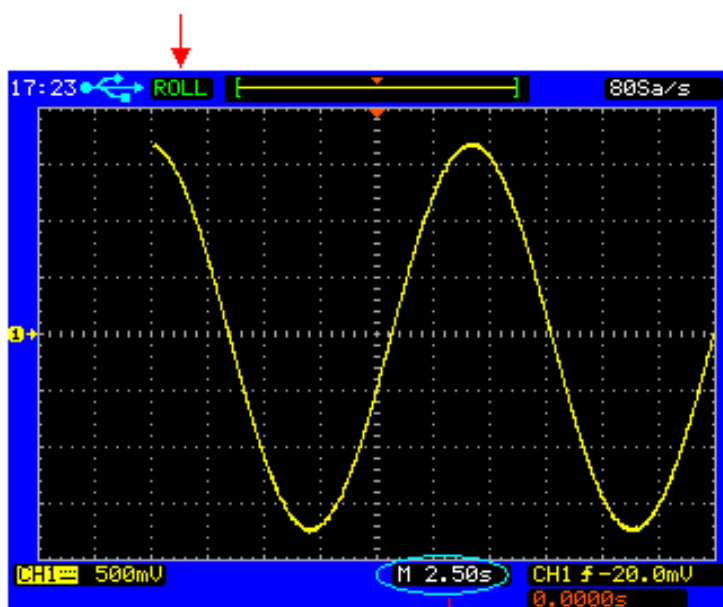
Tryb Roll sprawia, że przebieg przemieszcza się po ekranie od prawej do lewej bardzo powoli. Działa tylko przy podstawie czasu rzędu 500 ms/div lub mniejszej. Jeśli aktualne ustawienie podstawy czasu jest większe niż 500 ms/div, przy włączeniu trybu Roll automatycznie zostanie ono przestawione na 500ms/div.

W trybie Roll nie ma wyzwalań. Aktualna chwila czasowa znajduje się w prawej krawędzi ekranu. Zdarzenia, które miały już miejsce przewijane są od prawej do lewej.

W celu zatrzymania przewijania przebiegu, wciśnij klawisz **SINGLE**. Aby wyczyścić ekran i rozpocząć wyświetlanie dla trybu Roll od nowa, ponownie wciśnij przycisk **SINGLE**.

Aby włączyć tryb Roll wciśnij klawisz **MENU**, następnie wybierz **Roll** z menu ekranowego. Przebieg zacznie powoli przewijać się z prawej do lewej, przy czym najszybsza podstawa czasu to 500 ms.

Roll Status



Horizontal Time Base

Tryb Roll

Podstawowe czynności

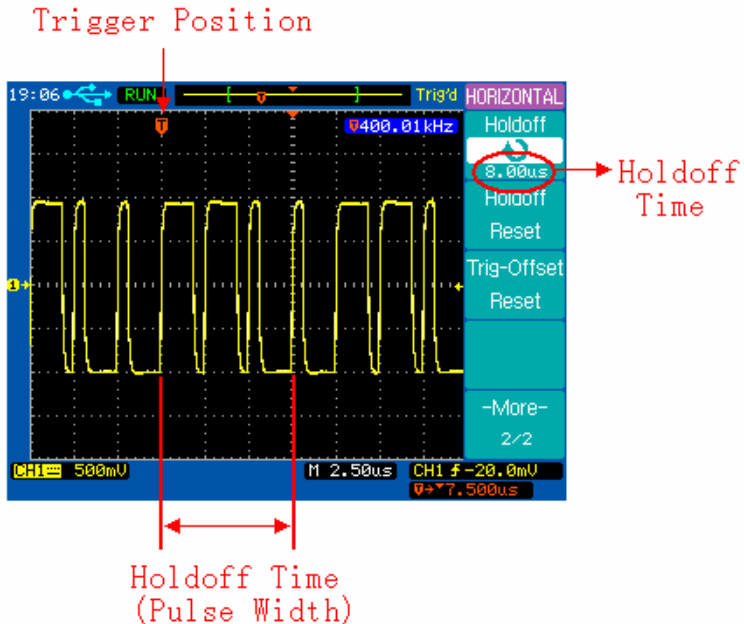
Funkcja Holdoff

Funkcja Holdoff pozwala ustawić czas podtrzymania, przez jaki oscyloskop będzie czekał zanim “uzbroi” wyzwalacz. Funkcja ta pozwala na ustabilizowanie wyświetlania złożonych przebiegów.

Przy użyciu tej funkcji można zsynchronizować wyzwalacze. Oscyloskop wyzwoli się danym zdarzeniem i będzie ignorował kolejne, aż do upłynięcia ustawionego czasu podtrzymania. Po upływie tego czasu oscyloskop ponownie “uzbroi” obwód wyzwalacza. Umożliwia to wyzwalanie powtarzającym się zdarzeniem na przebiegu.

Kręcąc pokrętkiem wejściowym można zmieniać nastawy czasu podtrzymania, który wyświetlany jest w menu ekranowym.

Aby uzyskać stabilne wyzwolenie dla przebiegu jak poniżej, ustaw czas podtrzymania trochę krótszy niż okres serii impulsów.

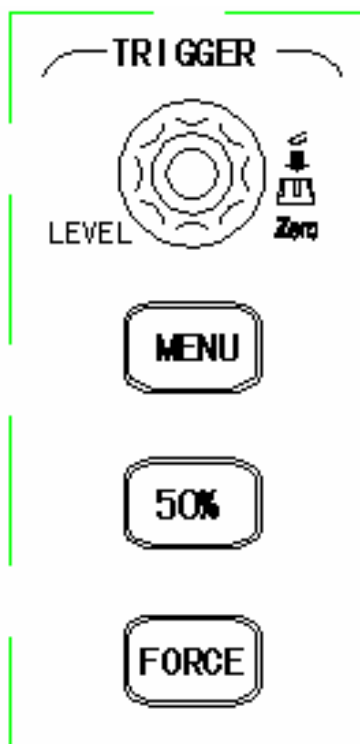


Funkcja Holdoff

Regulacja wyzwalania

Ustawienia wyzwalania określają, kiedy ma się rozpocząć proces akwizycji danych i wyświetlania przebiegu. Kiedy pojawi się zdarzenie wyzwalające, oscyloskop rozpoczyna akwizycję wystarczającej ilości danych, aby móc wyświetlić przebieg. Ustawienia wyzwalania dostępne są dla trybów Main i Delayed

Podstawowe czynności



Blok regulacji wyzwalania

Klawisz **MENU** regulacji wyzwalania

Wciśnij klawisz **MENU** regulacji wyzwalania, aby wyświetlić menu ekranowe **TRIGGER**, a następnie wybierz **Type**, aby wybrać rodzaj wyzwalania Edge, Pulse lub Video.

Klawisz ustawienia na 50%

Wciśnij klawisz **50%**, aby ustawić poziom wyzwalania na poziomie 50% amplitudy sygnału wyzwalającego.

Klawisz Force

Wciśnij klawisz **FORCE**, aby natychmiast spowodować wyzwolenie, nawet gdy nie wystąpiło zdarzenie wyzwalające. Jest to to przydatna funkcja w poniższych sytuacjach.

Jeśli na ekranie nie jest wyświetlany przebieg w trybie Normal, wciśnij klawisz **FORCE**, aby rozpocząć akwizycję danych i sprawdzić, czy sygnał pojawi się na ekranie.

W przypadku użycia klawisza **SINGLE**, wciśnięcie przycisku **FORCE** pozwala sprawdzić, czy ustawienia akwizycji danych są zadowalające.

Regulacja poziomu wyzwalania

Do regulacji poziomu wyzwalania służy odpowiednie pokrętko. Podczas zmian poziomu wyzwalania, na ekranie chwilowo wyświetla się linia określająca aktualny poziom wyzwalania.

Podstawowe czynności

Po zniknięciu linii poziom wyzwalań określony jest przez strzałkę w lewej części ekranu.

Tryby wyzwalań Auto i Normal

Wciśnij klawisz **MENU**, aby wyświetlić menu wyzwalań **TRIGGER** i wybierz z niego **Mode**, aby mieć dostęp do wyboru trybu Auto lub Normal.

Uwaga: Tryby Auto i Normal nie są dostępne podczas pracy z wyzwaniem typu Video.

Tryb Auto

Używaj trybu Auto dla sygnałów o długim okresie lub o nieznanym przebiegu. W przypadku sygnałów DC, użycie trybu Auto uwarunkowane jest brakiem występowania zbocz mogących spowodować wyzwolenie.

Po wciśnięciu klawisza **RUN/STOP**, aby rozpocząć akwizycję danych, oscyloskop najpierw wypełnia bufor pre-triggera. Szukanie zdarzenia wyzwalającego rozpoczyna się dopiero po wypełnieniu tego bufora i trwa aż do chwili napotkania odpowiedniego zdarzenia. Podczas oczekiwania na wyzwolenie dane przepływają przez bufor – najstarsze dane są najwcześniej zastępowane nowymi. W przypadku pojawienia się zdarzenia wyzwalającego, w buforze zapisane są zdarzenia, które wystąpiły na chwilę przed wyzwoleniem. Jeśli zdarzenie takie się nie pojawi, oscyloskop

Podstawowe czynności

automatycznie spowoduje wyzwolenie i wyświetli przebieg, jak w przypadku pojawienia się odpowiedniego zdarzenia. W takim przypadku kontrolka Auto zacznie mrugać, wskazując na automatyczne wyzwolenie.

W przypadku wciśnięcia klawisza **SINGLE**, oscyloskop wypełni bufor pre-triggera, zaczął przepływać przez niego dane, aż do chwili zadziałania automatycznego wyzwolenia. Oscyloskop wyświetli rezultaty rejestracji.

Tryb Normal

Użycie trybu Normal zaleca się w przypadku sygnałów okresowych oraz kiedy tryb Auto nie jest wymagany.

W trybie Normal oscyloskop musi wypełnić bufor pre-triggera danymi, dopiero potem rozpoczyna się oczekiwanie na zdarzenie wyzwalające. Podczas oczekiwania na wyzwolenie dane przepływają przez bufor – najstarsze dane są najwcześniej zastępowane nowymi.

W chwili, gdy pojawi się zdarzenie wyzwalające, oscyloskop zacznie wypełniać bufor post-triggera i wyświetli wyniki.

Jeśli akwizycja była zainicjowana klawiszem **RUN/STOP**, cały proces powtarza się. Jeśli akwizycja była zainicjowana klawiszem **SINGLE**, proces akwizycji zostanie wstrzymany.

Podstawowe czynności

W obu trybach zdarzenie wyzwalające może nie spowodować wyzwolenia – ma to miejsce w przypadku, gdy bufor pre-triggera nie został jeszcze wypełniony.

Tryb Video



W trybie Video wyświetlane są standardowe przebiegi kompozytowe NTSC lub PAL/SECAM – wyzwalenie parzystymi bądź nieparzystymi polami (odd, even poles) lub liniami sygnału wizyjnego.

Wciśnij klawisz **MENU**, aby wyświetlić menu **TRIGGER**, a następnie wybierz opcję Video z menu ekranowego **Type**.

Podstawowe czynności

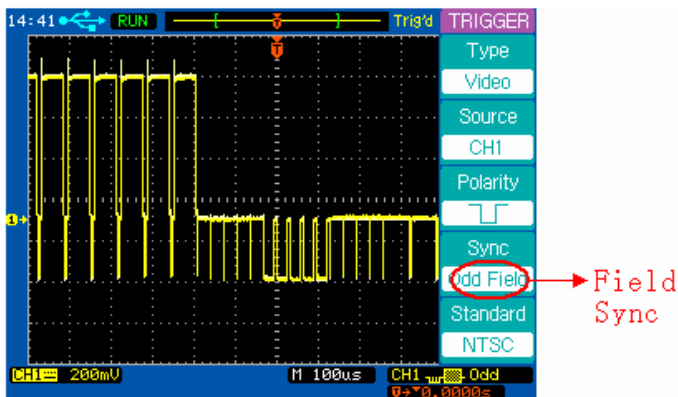
TRIGGER
Type
Video
Source
CH1
Polarity

Sync
 Line #
No. 13
Standard
PAL/SECAM

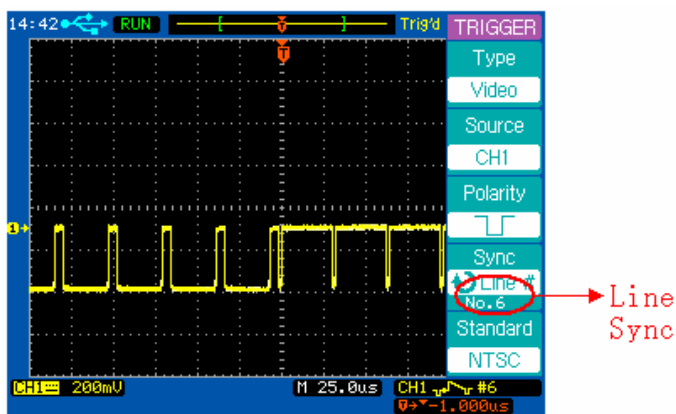
Klawisz	Opcja	Opis
Type	Video	Wyzwalanie Video
	Edge	Wyzwalanie zboczem
	Pulse	Wyzwalanie impulsem
Source	CH1	Wyzwalanie kanałem CH1
	CH2	Wyzwalanie kanałem CH2
	EXT	Wyzwalanie sygnałem na wejściu EXT
	EXT/5	Wyzwalanie sygnałem na wejściu EXT, sygnał wyzwalający stłumiony 5x
	Alternating	Wyzwalanie alternatywne CH1 lub CH2
Polarity		Polaryzacja dodatnia
		Polaryzacja ujemna
Sync	Odd Field	Wyzwalanie nieparzystymi polami
	Even Field	Wyzwalanie parzystymi polami
	All Lines	Wyzwalanie na wszystkich liniach
	Line #	Wyzwalanie linią nr #.
Standard	NTSC	Wyzwalanie sygnałem NTSC
	PAL/SECAM	Wyzwalanie sygnałem PAL lub SECAM

Podstawowe czynności

Poniższy rysunek przedstawia sygnał video wyzwolony nieparzystym polem i linią 6.



Wyzwolenie nieparzystymi polami






Wyzwolenie linią 6

Uwaga: Zmiany poziomu wyzwiania nie są dostępne w trybie wyzwiania sygnałem video.

Tryb Edge

Tryb Edge powoduje wyzwolenie przy narastającym lub opadającym zboczu sygnału wyzwalającego.

Wciśnij klawisz **MENU**, aby wejść do menu **TRIGGER**, następnie wybierz tryb Edge z menu **Type**.











TRIGGER	Klawisz	Opcja	Opis
Type	Slope Mode		Zbocze narastające
Edge			Zbocze opadające
Source		Auto	Wyzwalanie automatyczne
CH1	Coupling	Normal	Wyzwalanie tylko przy zdarzeniu
Slope		AC	Sprzężenie AC
		DC	Sprzężenie DC
Mode		LF Reject	Odrzucenie niskich częstotliwości
Auto		HF Reject	Odrzucenie wysokich częstotliwości
Coupling			
DC			

Podstawowe czynności

Wyzwalanie szerokością impulsu

Wyzwalanie szerokością impulsu powoduje wyzwolenie przy impulsie dodatnim bądź ujemnym o szerokości od 20ns do 10s.

Wciśnij klawisz **MENU**, aby wejść do menu **TRIGGER**, następnie z menu **Type** wybierz Pulse trigger.

TRIGGER	Klawisz	Opcja	Opis
Type	Pulse Mode		Dodatni szersze niż
Pulse			Dodatni równe
Source			Dodatni około
CHI			Dodatni węższe niż
Pulse Mode			Ujemny szersze niż
			Ujemny równe
Pulse Setup			Ujemny około
1.00us			Ujemny węższe niż
-More-		Pulse Setup	
1/2	More 1/2	----	Przejdź do następnej strony (2/2)

Podstawowe czynności

Wciśnij klawisz **MENU**, aby wejść do menu **TRIGGER**, następnie z menu **Type** wybierz Pulse trigger, a następnie **More 1/2**, aby przejść do drugiej strony tego menu (2/2).

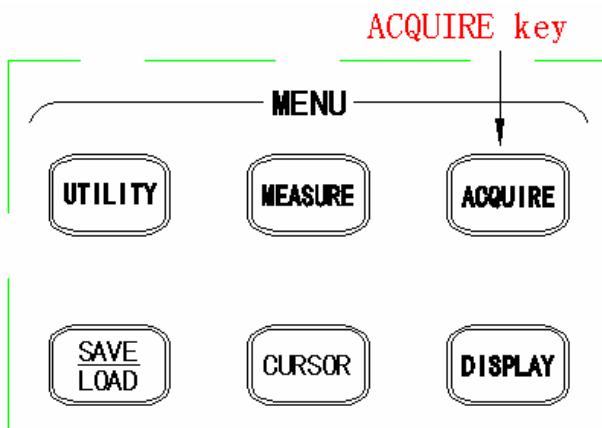
TRIGGER	Klawisz	Opcja	Opis
Type	Coupling	AC	Sprzężenie AC
Pulse		DC	Sprzężenie DC
Mode		LF Reject	Odrzucenie niskich częstotliwości
Auto		HF Reject	Odrzucenie wysokich częstotliwości
Coupling			
DC			
-More- 2/2	More 2/2	----	Wróć do poprzedniej strony (1/2)

Uwaga: EXT(50) jako źródło wyzwiania dostępne tylko dla modeli TDO1202B oraz TDO2202B.

Podstawowe czynności

Menu ACQUIRE

Wciśnij klawisz **ACQUIRE** aby wyświetlić menu akwizycji **ACQUIRE**.



Klawisz ACQUIRE

Akwizycja w trybie **Normal** daje najlepsze wyniki dla większości przebiegów.

Tryb **Average** używany jest do redukcji przypadkowych lub nieskorelowanych szumów w wyświetlanym przebiegu oraz pozwala zwiększyć rozdzielczość pomiaru.

Tryb **Peak Detect** używany jest do wykrywania impulsów zakłócających i redukowania zjawiska utożsamiania, zwłaszcza przy niskich częstotliwościach.

Podstawowe czynności

Tryb próbkowania **Equivalent** jest przydatny przy sygnałach okresowych o wysokiej częstotliwości.

Tryb próbkowania **Real Time** jest przydatny przy sygnałach “jednorazowych”.


Wciśnij klawisz **Mode** w menu ekranowym, aby wybrać tryb **Normal**.

ACQUIRE	Klawisz	Opcja	Opis
Mode	Mode	Normal	Normalna akwizycja
Normal		Average	Akwizycja uśredniająca
		Peak Detect	Akwizycja z wykrywaniem pików
Sampling	Sampling	Equivalent	Sampling równoważny
Equivalent		Real Time	Sampling w czasie rzeczywistym
Record	Record	----	Przejdź do menu Record

Podstawowe czynności


Wybierz **Mode** z menu ekranowego, aby wybrać tryb **Average**.



Softkey	Options	Description
Mode	Normal	Normalna akwizycja
	Average	Akwizycja uśredniająca
	Peak Detect	Akwizycja z wykrywaniem pików
Averages		Uśrednianie z 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, lub 256.
Sampling	Equivalent	Sampling równoważny
	Real Time	Sampling w czasie rzeczywistym
Record	----	Przejdź do menu Record

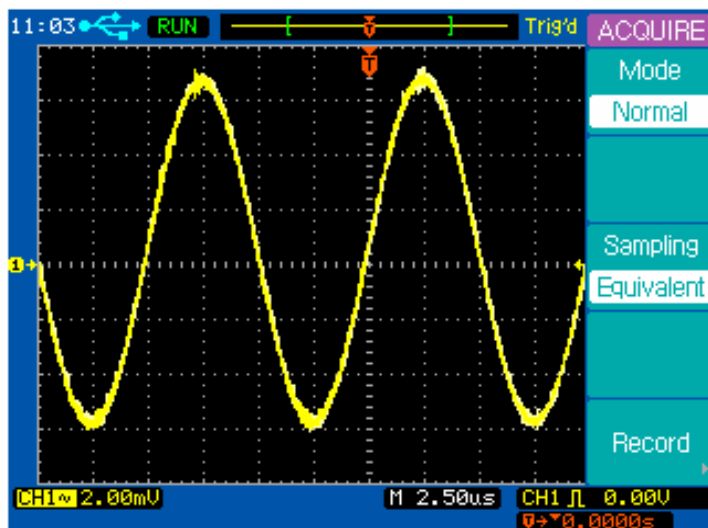
Podstawowe czynności

Wybierz **Mode** z menu ekranowego, aby wybrać tryb **Peak Detect**.

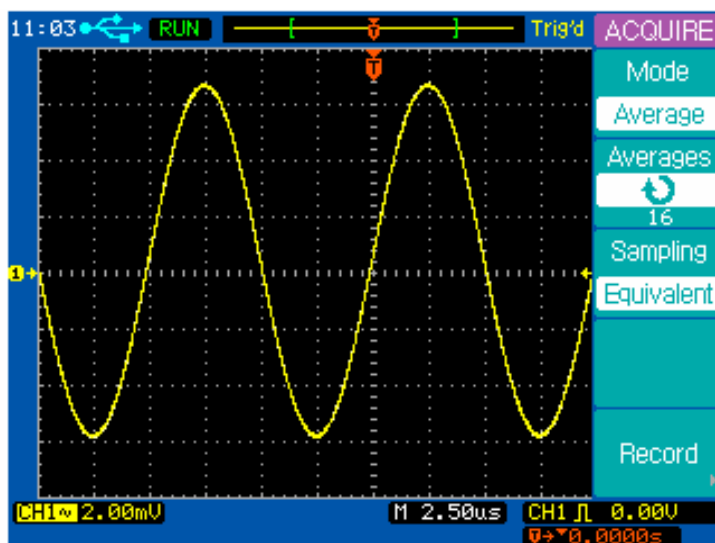
	Softkey	Options	Description
	Mode	Normal	Normalna akwizycja
		Average	Akwizycja uśredniająca
		Peak Detect	Akwizycja z wykrywaniem pików
Sampling	Equivalent	Sampling Equivalent	
	Real Time	Samplin w czasie rzeczywistym	
Record	----	Przejdź do menu Record	

Podłącz sygnał sinusoidalny do kanału CH1, wciśnij **ACQUIRE** → **Mode** aby wybrać tryb Average. Pokrętkiem ustaw liczbę do uśredniania na 16. Poniższe przebiegi pokazują różnicę pomiędzy trybem normalnym Normal i uśredniającym Average.

Podstawowe czynności



Przypadkowy szum na przebiegu



Uśrednianie z 16 – redukcja szumu

Zapis przebiegu

Wciśnij **ACQUIRE** → **Record** aby wejść do menu **RECORD**.



Softkey	Options	Description
Mode	Record	Zapisz przebieg
	Play Back	Odczytaj zapis
	Save /Recall	Zapisz/odczytaj z wewnętrznej lub zewnętrznej pamięci
	OFF	Wyjdź z menu
Source	CH1	Zapisz kanał CH1
	CH2	Zapisz CH2
	Pass/Fail Out	Zapis Pass/Fail sygnału wyjściowego
Interval	↻	Ustawianie przerwy
End Frame	↻	Maksymalna ramka do zapisu
Operate	●	Zapis
	■	Stop




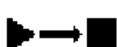

Podstawowe czynności

Odczytanie zapisu

Wciśnij **ACQUIRE** → **Record** aby wejść do menu **RECORD**.

Wybierz **Mode** aby wejść do funkcji Play Back.



Softkey	Options	Description
Mode	Record	Zapisz przebieg
	Play Back	Odczytaj zapis
	Save /Recall	Zapisz/odczytaj z wewnętrznej lub zewnętrznej pamięci
	OFF	Exit Record function
Operate		Play – odtwórz
		Stop
Play Mode		Zapętłaj
		Pojedyncze odtwarzanie
Current Frame		Wybierz konkretną ramkę
More 1/2	----	Przejdź do strony 2/2

Podstawowe czynności

Wciśnij **ACQUIRE** → **Record** aby wejść do menu **RECORD**.
Wybierz **Mode**, aby wejść do funkcji Play Back. Wybierz **More**
1/2 aby przejść do drugiej strony menu (2/2).



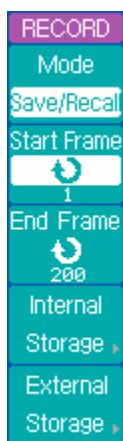
Softkey	Options	Description
Interval	↻	Przerwa między dwiema ramkami
Start Frame	↻	Pierwsza ramka do odtwarzania
End Frame	↻	Ostatnia ramka do odtwarzania
Msg Display	ON	Informacja o zapisie włączona
	OFF	Informacja o zapisie wyłączona
More 2/2	----	Przejdź do poprzedniej strony (1/2)

Podstawowe czynności

Zapis/Odczyt zapisu

Press **ACQUIRE** → **Record** to show the **RECORD** menu.




Press **Mode** softkey to select **Save/Recall** function.



Softkey	Options	Description
Mode	Record	Zapisz przebieg
	Play Back	Odczytaj zapis
	Save /Recall	Zapisz/odczytaj z wewnętrznej lub zewnętrznej pamięci
	OFF	Wyjdź z menu
Start Frame	↻	Pierwsza ramka do odtwarzania
End Frame	↻	Ostatnia ramka do odtwarzania
Internal Storage	----	Zapisz/Odczytaj z pamięci wewnętrznej
External Storage	----	Zapisz/Odczytaj z pamięci zewnętrznej

Wyjście z menu zapisu

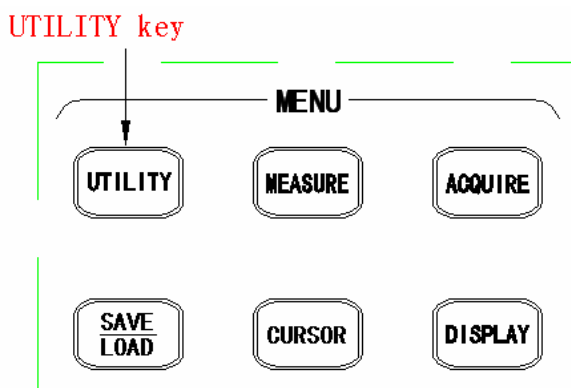
Wybierz **Mode** z menu ekranowego – wybierz **OFF**, aby wyłączyć funkcję zapisu/odczytu i wrócić do menu **ACQUIRE**.

	Softkey	Options	Description
	Mode	Record	Zapisz przebieg
		Play Back	Odczytaj zapis
		Save /Recall	Zapisz/odczytaj z wewnętrznej lub zewnętrznej pamięci
		OFF	Wyjdź z menu
		---	Powrót do menu ACQUIRE

Podstawowe czynności

Menu UTILITY

Wciśnij klawisz **UTILITY**, aby wejść do menu **UTILITY**.



Klawisz menu UTILITY

Podstawowe czynności

Wciśnij klawisz **UTILITY**, aby wejść do menu ekranowego **UTILITY** – strona 1/2.

UTILITY	Klawisz	Opcja	Opis
I/O Setup ▶	I/O Setup	----	Menu ustawień I/O
Print Setup ▶	Print Setup	----	Menu drukowania
System Setup ▶	System Setup	----	Menu systemu
Language English	Language	English	Język angielski
-More- 1/2		简体中文	Chiński uproszczony
		繁體中文	Chiński tradycyjny
	More 1/2	----	Przejdź do następnej str (2/2)

Wybierz **More 1/2** z menu **UTILITY**, aby przejść do strony kolejnej (2/2).

UTILITY	Klawisz	Opcja	Opis
Service ▶	Service	----	Menu Service
Pass/Fail ▶	Pass/Fail	----	Menu PASS/FAIL
Self-Cal	Self-Cal	RUN/STOP	Rozpocznij samokalibrację
		AUTO	Zakończ samokalibrację
-More- 2/2	More 2/2	----	Wróć do strony (1/2)

Podstawowe czynności

I/O Setup

Wybierz **UTILITY** → **I/O Setup** aby wejść do menu **I/O SETUP**.

I/O SETUP	Klawisz	Opcja	Opis
Type	Type	USB Slave	Wybierz USB
USB Slave		RS232C	Wybierz RS232C
		GPIB	Wybierz GPIB
	↶	----	Powrót do menu UTILITY
↶			

Uwaga: Protokoły RS232C oraz GPIB będą dostępne tylko przy podłączeniu specjalnego modułu rozszerzeń.

Menu Print

Wybierz **UTILITY** → **Print Setup** aby wejść do menu **PRINT**.

Wybierz **Print to** z menu ekranowego, a następnie File.

PRINT	Klawisz	Opcja	Opis
Print to	Print to	USB Printer	Drukuj na drukarce USB
File		File	Drukuj do pliku
File Type	File Type	BMP	Pliki w formacie BMP
BMP		CSV	Pliki w formacie CSV
	↶	----	Powrót do menu UTILITY
↶			

Podłącz pamięć masową USB do gniazda USB na panelu.

Wciśnij **Print to** i wybierz File.



Wciśnij **File Type**, aby wybrać typ pliku do zapisania.

Wciśnij klawisz **PRINT**, aby zapisać plik do pamięci masowej USB.

Podstawowe czynności

Wciśnij **UTILITY** → **Print Setup** aby wejść do menu **PRINT**.

Wciśnij **Print to**, aby wybrać USB Printer.

PRINT	Klawisz	Opcja	Opis
Print to	Print to	USB Printer	Drukuj na drukarce USB
USB Printer		File	Drukuj do pliku
Palette	Palette	Color	Zrzut ekranu w kolorze
Color		Gray Scale	Zrzut ekranu w odcieniach szarości
Ink Saver	Ink Saver	ON	Tryb oszczędny włączony
ON		OFF	Tryb oszczędny wyłączony
		----	Wróć do menu UTILITY

Podłącz drukarkę USB do gniazda USB na tylnym panelu.

Wciśnij **Print to**, aby wybrać drukarkę USB.

Wciśnij **Palette**, aby wybrać paletę kolorów.

Wciśnij **Ink Saver**, aby włączyć/wyłączyć tryb oszczędny drukarki.

Wciśnij klawisz **PRINT**, aby wydrukować zrzut ekranu na drukarce USB.

Uwaga: W przypadku oscyloskopów serii **TDO1000** funkcje **Palette** oraz **Ink Saver** nie są dostępne. Oscyloskopy obsługują drukarki działające w trybie **PCL3**.

Menu System

Wciśnij **UTILITY** → **System Setup**, aby wyświetlić **SYSTEM**.

SYSTEM	Softkey	Options	Description
Key Sound	Key		Dźwięk klawiszy włączony
	Sound		Dźwięk klawiszy wyłączony
Alarm Sound	Alarm		Alarm włączony
	Sound		Alarm wyłączony
Counter	Counter	ON	Włączony licznik częstotliwości
OFF		OFF	Wyłączony licznik częstotliwości
Set Date & Time	Set Date & Time	----	Ustawienia daty i godziny
		----	Powrót do menu UTILITY

Uwaga: w modelach TDO1022A oraz TDO1042AE, opcje daty i godziny nie są dostępne .



Podstawowe czynności

Wciśnij **Set Date&Time**, aby wejść do menu **DATE&TIME**.

DATE&TIME	Klawisz	Opcja	Opis
Display ON	Display	ON	Data i czas wyświetlane
Hour Min 9 42		OFF	Data i czas nie są wyświetlane
Month Day 4 26	Hour	↻	Ustaw godzinę
Year 2007	Min	↻	Ustaw minuty
	Month	↻	Ustaw miesiąc
OK! Enter	Day	↻	Ustaw dzień
	Year	↻	Ustaw rok
	OK! Enter	----	Akceptuj datę i godzinę

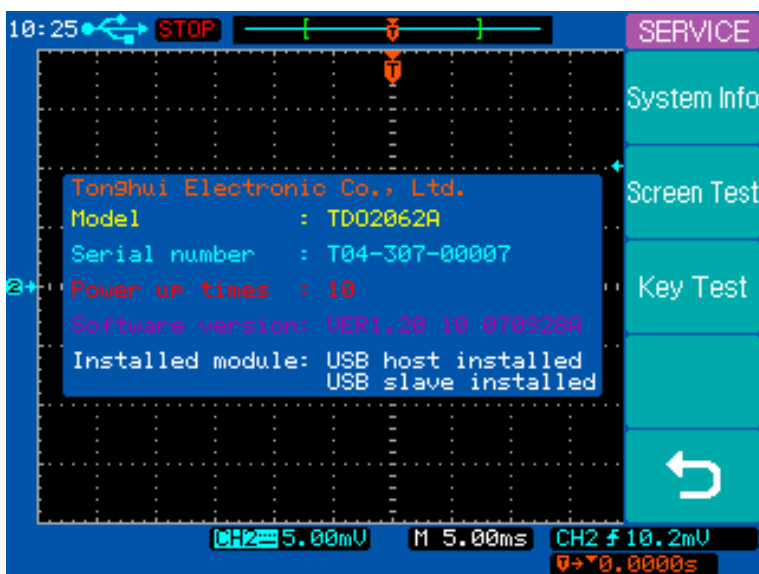
Menu Service

Wciśnij **UTILITY** → **Service**, aby wejść do menu **Service**.

SERVICE	Klawisz	Opcja	Opis
System Info	System Information	----	Wyświetla informacje systemowe: Model, Nr seryjny, wersję oprogramowania, zainstalowane moduły.
Screen Test	Screen Test	----	Test wyświetlacza LCD
Key Test	Key Test	----	Test klawiszy i pokręteł
		----	Powrót do menu UTILITY

Podstawowe czynności

Wciśnij **UTILITY** → **Service**, aby wyświetlić menu **Service**, a następnie wybierz **System Info**, aby wyświetlić informacje systemowe takie jak model, numer seryjny, wersja oprogramowania ilość załączników oraz liczba zainstalowanych modułów.



Informacje systemowe

Menu Pass/Fail






Oscyloskop najpierw sprawdza podłączony sygnał pod kątem użyteczności – zgodnie z założeniami Pass/Fail, dopiero potem wyświetla rezultaty.

Wciśnij **UTILITY** → **Pass/Fail**, aby wyświetlić stronę pierwszą menu **PASS/FAIL**.

	Klawisz	Opcja	Opis
	Enable Test	ON	Pass/Fail włączone
		OFF	Pass/Fail wyłączony
	Source	CH1	Źródło sygnału na CH1
		CH2	Źródło sygnału na CH2
	Operate	(Start testu Pass/Fail
)	Stop testu Pass/Fail
	Setup Mask	----	Zmiana ustawień
	More 1/2	----	Przejdź do następnej strony (2/2)

Podstawowe czynności

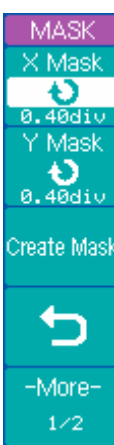



Wciśnij **More 1/2**, aby wyświetlić kolejną stronę (2/2) menu **PASS/FAIL**.

PASS/FAIL	Klawisz	Opcja	Opis
Msg Display	Msg	ON	Pass/Fail włączone
ON	Display	OFF	Pass/Fail wyłączone
Output	Output	PASS	Wyjście przebiegów odpowiadających
Fail+ 		PASS+ 	Wyjście przebiegów odpowiadających + sygnał dźwiękowy
Stop on Output		FAIL	Wyjście przebiegów nieodpowiadających
OFF		FAIL+ 	Wyjście przebiegów nieodpowiadających + sygnał dźwiękowy
	Stop on	ON	Stop próbkowania
-More- 2/2	Output	OFF	Kontynuuj próbkowanie
		----	Powrót do menu UTILITY
	More 2/2	----	Wróć do strony (1/2)

Uwaga: Tryb Pass/Fail nie jest dostępny w trybie X-Y.



Podstawowe czynności

Wciśnij **UTILITY** → **Pass/Fail** → **Setup Mask**, aby wyświetlić menu **MASK** – strona (1/2).

	Softkey	Options	Description
	X Mask		Ustaw tolerancję poziomą
	Y Mask		Ustaw tolerancję pionową.
	Create Mask	----	Stwórz maskę tolerancji PASS/FAIL
		----	Powrót do menu PASS/FAIL
	More 1/2	----	Przejdź do następnej strony (2/2)

Podstawowe czynności

Wciśnij **More 1/2**, aby wyświetlić stronę (2/2) menu **MASK**.

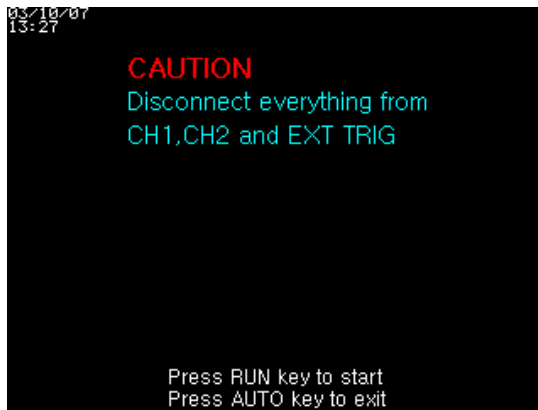
MASK	Softkey	Options	Description
Internal Storage ▶	Internal Storage	----	Zapisz maskę tolerancji PASS/FAIL w pamięci wewnętrznej
External Storage ▶	External Storage	----	Zapisz maskę tolerancji PASS/FAIL w pamięci zewnętrznej
		----	Powrót do menu PASS/FAIL
-More- 2/2	More 2/2	----	Wróć do poprzedniej strony (1/2)

Samo-kalibracja

Aby uzyskać największą dokładność pomiarów, należy przeprowadzić samo-kalibrację oscyloskopu.

Samo-kalibracja używa wewnętrznie generowanych sygnałów, aby zoptymalizować ustawienia obwodów pomiarowych wpływające na skalę danego kanału, offset oraz parametry wyzwalacza. Należy odłączyć wszystko od wejść pomiarowych i pozwolić oscyloskopowi nagrzać się, przynajmniej 30 min.

Wciśnij **UTILITY** → **Self-Cal** aby wejść do menu samo-kalibracji. Wciśnij przycisk **AUTO** Aby opuścić to menu, wciśnij **RUN** aby rozpocząć proces samo-kalibracji.

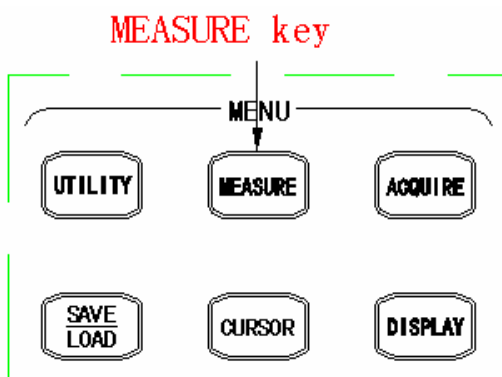


Samo-kalibracja

Uwaga: Przed samo-kalibracją oscyloskop powinien być rozgrzany (przynajmniej 30 min pracy).

Podstawowe czynności

Menu MEASURE



Klawisz menu MEASURE

Podstawowe czynności

Wciśnij **MEASURE** aby wejść do menu **MEASURE**.

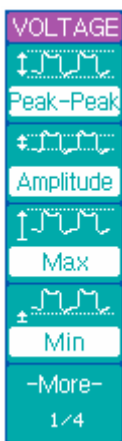
MEASURE	Klawisz	Opcja	Opis
Source	Source	CH1	Pomiar na CH1
CH1		CH2	Pomiar na CH2
Voltage	Voltage	----	Menu Voltage pomiarów (napięcie)
Time	Time	----	Menu Time pomiarów (czas)
Clear	Clear	----	Wyczyść aktualne odczyty
Measure All	Measure All	ON	Wyświetl wszystkie pomiary
ON		OFF	Zamknij wszystkie pomiary

Podstawowe czynności

Pomiary napięcia

Wciśnij **MEASURE** → **Voltage** aby wejść do menu






VOLTAGE - strona 1/4.



Klawisz	Opcja	Opis
Peak-Peak	----	Wartość Peak-Peak (międzyszczytowa) to różnica między wartościami max i min
Amplitude	----	Amplituda to różnica między wartościami High i Low.
Max	----	Max – maksymalna wartość na przebiegu
Min	----	Min – minimalna wartośćna przebiegu
More 1/4	----	Przejdźdo następnej strony (2/4)

Podstawowe czynności

Wciśnij **More 1/4** aby przejść do kolejnej strony menu **VOLTAGE**.

VOLTAGE	Klawisz	Opcja	Opis
 High	High	----	Wartość uśredniona wartości maksymalnych
 Low	Low	----	Wartość uśredniona wartości minimalnych
 Average	Average	----	Wartość średnia – suma próbek podzielona przez liczbę próbek całego przebiegu
 RMS	RMS	----	RMS wartość średnia wartość skuteczna
 -More- 2/4	More 2/4	----	Przejdź do strony kolejnej (3/4)

Podstawowe czynności



Wciśnij **More 2/4**, aby przejść do kolejnej strony menu **VOLTAGE**.



Klawisz	Opcja	Opis
Cycle Avg	----	Średnia cyklu – suma próbek podzielona przez liczbę próbek w jednym okresie
Cycle RMS	----	Wartość skuteczna dla jednego okresu
Overshoot	----	Przeregulowanie – wartość odkształcenia wyrażona w procentach amplitudy
Preshoot	----	Wysokopoprowadzający zbocze impulsu wyrażony w procentach amplitudy
More 3/4	----	Przejdź do następnej strony (4/4)

Podstawowe czynności

Wciśnij **More 3/4**, aby przejść do kolejnej strony menu **VOLTAGE**.

VOLTAGE	Klawisz	Opcja	Opis
		----	Powrót do menu MEASURE
	More 4/4	----	Powrót do strony (1/4)
			
-More- 4/4			

Podstawowe czynności

Pomiary czasu

Wciśnij **MEASURE** → **Time**, aby wyświetlić pierwszą stronę menu **TIME**.



Klawisz	Opcja	Opis
Frequency	----	Częstotliwość
Period	----	Okres
Rise Time	----	Czas narastania
Fall Time	----	Czas opadania
More 1/5	----	Przejdź do kolejnej strony (2/5)

Podstawowe czynności




Wciśnij **More 1/5**, aby przejść do kolejnej strony menu **TIME**.



Klawisz	Opcja	Opis
+Width	----	Szerokość stanu wysokiego
-Width	----	Szerokość stanu niskiego
+Duty	----	Procentowe wskazanie szerokości stanu wysokiego względem całego okresu
-Duty	----	Procentowe wskazanie szerokości stanu niskiego względem całego okresu
More 2/5	----	Przejdź do kolejnej strony (3/5)

Podstawowe czynności

Wciśnij **More 2/5**, aby przejść do kolejnej strony menu **TIME**.

TIME	Klawisz	Opcja	Opis
 Delay1f+2f Delay1r+2r	Delay 1f+2f	----	Opóźnienie między zbroczami narastającymi na kanałach
 Delay1f+2f Delay1r+2f	Delay 1r+2r	----	Opóźnienie między zbroczami opadającymi na kanałach
 -More- 3/5	Delay 1f+2r	----	Czas pomiędzy zbroczem narastającym kanału CH1 a opadającym CH2
	Delay 1r+2f	----	Czas pomiędzy zbroczem opadającym kanału CH1 a narastającym CH2
	More 3/5	----	Przejdź do następnej strony (4/5)

Podstawowe czynności

Wciśnij **More 3/5**, aby przejść do kolejnej strony menu **TIME**.



Klawisz	Opcja	Opis
Phase 1→2	----	Opóźnienie fazowe kanału 1 względem 2
Phase 2→1	----	Opóźnienie fazowe kanału 2 względem 1.
X at Max	----	Maksymalna wartość na osi X aktualnie znajdująca się na ekranie .
X at Min	----	Minimalna wartość na osi X aktualnie znajdująca się na ekranie .
More 4/5	----	Przejdź do następnej strony (5/5)

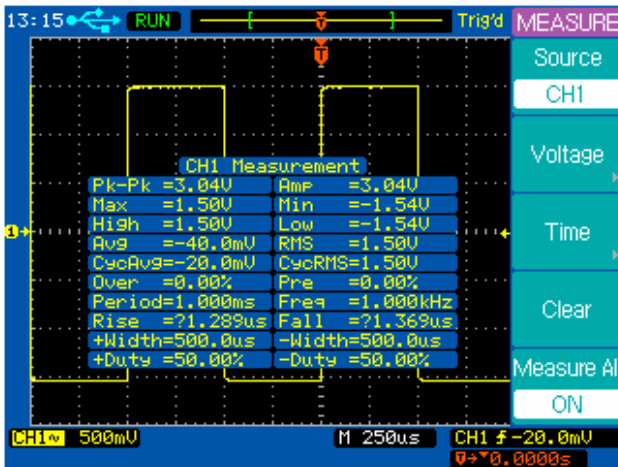
Podstawowe czynności

Wciśnij **More 4/5**, aby przejść do kolejnej strony menu **TIME**.

TIME	Klawisz	Opcja	Opis
	↶	----	Powrót do menu MEASURE
	More 5/5	----	Powrót do strony (1/5)
↶			
-More- 5/5			

Procedura pomiarów automatycznych

Wciśnij **MEASURE** → **Measure All**, aby włączyć pomiary automatyczne. 20 rodzajów mierzonych parametrów każdego kanału jest wyświetlone na środku ekranu.



Wciśnij ponownie **Measure All**, aby wyłączyć pomiary automatyczne.

Wciśnij **MEASURE** → **Voltage**, aby wyświetlić menu **VOLTAGE** lub wybierz **MEASURE** → **Time**, aby wyświetlić menu **TIME**.

Wybierz z menu ekranowego pomiar napięcia lub czasu.

Wybrana wartość będzie wyświetlana na dole ekranu.

Wciśnij **Clear**, aby wyłączyć wyświetlanie parametrów.

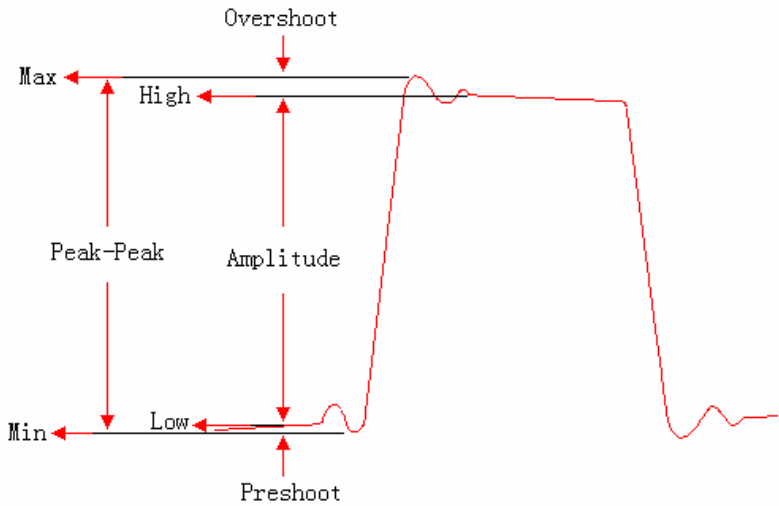
Podstawowe czynności

Uwaga: Na dole ekranu mogą być wyświetlane jednocześnie 3 parametry. Aby wyświetlić nowy parametr, wybierz go z menu ekranowego – pierwszy z lewej parametr wyświetlany na dole zostanie wypchnięty, a po prawej pojawi się nowy parametr.

Uwaga: “*” jest wyświetlane, w przypadku, gdy dany parametr nie może być pomierzony prawidłowo.***

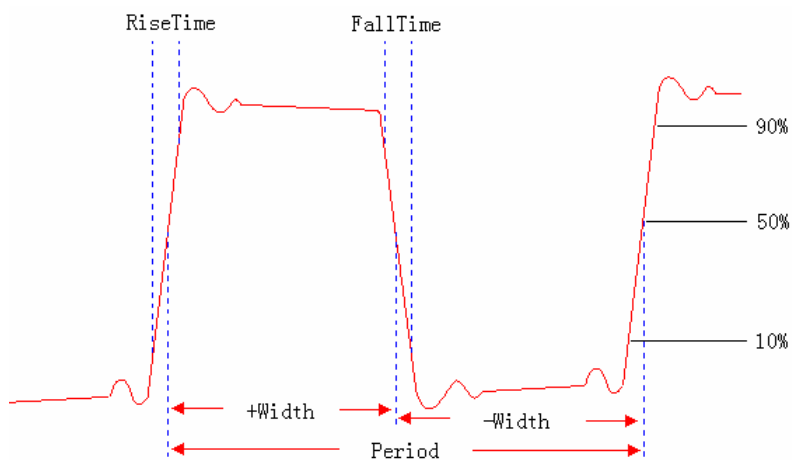
Definicje pomiarów

Poniższy rysunek przedstawia punkty pomiaru dla pomiarów napięcia.

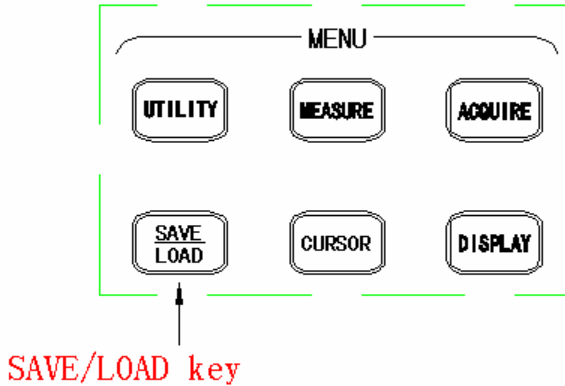


Podstawowe czynności

Poniższy rysunek przedstawia punkty pomiaru dla pomiarów czasu.



Menu SAVE/LOAD



Klawisz menu SAVE/LOAD

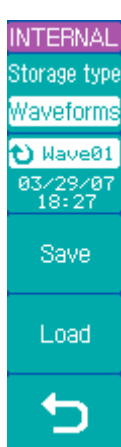
Wciśnij klawisz **SAVE/LOAD**, aby wejść do menu **SAVE/LOAD**.

SAVE/LOAD	Klawisz	Opcja	Opis
Internal Storage ▶	Internal Storage	----	Wyświetl menu pamięci wewnętrznej
External Storage ▶	External Storage	----	Wyświetl menu pamięci zewnętrznej
	Factory	----	Przywróć ustawienia fabryczne
Factory			

Podstawowe czynności

Pamięć wewnętrzna

Wciśnij **SAVE/LOAD** → **Internal Storage** → **Storage type**, aby wejść do menu **INTERNAL** i wybrać Waveforms z okna Storage type.





Klawisz	Opcja	Opis
Storage type	Waveforms	Zapis przebiegu
	Setups	Zapis ustawień
Wavexx mm/dd/yy hh/mm	↻	Wybierz plik z przebiegiem Wave01 do Wave10. Wyświetlany jest czas utworzenia danego pliku
Save	----	Zapisz zrzut ekranu jako aktualny plik
Load	----	Załaduj aktualny przebieg z pliku
↶	----	Powrót do menu SAVE/LOAD

Podstawowe czynności

Wciśnij **SAVE/LOAD** → **Internal Storage** → **Storage type**, aby wejść do menu **INTERNAL** i wybrać Setups z okna Storage type.





Klawisz	Opcja	Opis
Storage type	Waveforms	Zapis przebiegu
	Setups	Zapis ustawień
Setupxx mm/dd/yy hh/mm		Wybierz plik z ustawieniami Setup01 do Setup10. Wyświetlany jest czas utworzenia danego pliku
Save	----	zapisz ustawienia do aktualnego pliku Setup.
Load	----	Załaduj ustawienia z aktualnego pliku Setup
	----	Powrót do menu SAVE/LOAD

Podstawowe czynności

Pamięć zewnętrzna



Wciśnij **SAVE/LOAD** → **External Storage**, aby wyświetlić menu **EXTERNAL**.

EXTERNAL	Klawisz	Opcja	Opis
New	New	----	Utwórz nowy plik lub folder w pamięci zewnętrznej
Rename	Rename	----	Zmień nazwę pliku lub folderu.
Load	Load	----	Załaduj dany plik.
Delete	Delete	----	Usuń dany plik lub folder.
		----	Powrót do menu SAVE/LOAD

Uwaga: Menu External Storage jest dostępne tylko w przypadku, gdy do oscyloskopu podłączona jest masowa pamięć USB.



Podstawowe czynności

Wciśnij **SAVE/LOAD** → **External Storage** → **New**, aby wejść do menu **New**.

	Klawisz	Opcja	Opis
New	New File	----	Otwórz menu New File
New File	New Folder	----	Otwórz menu New Folder
New Folder		----	Powrót do menu EXTERNAL
			

Podstawowe czynności



Wciśnij **SAVE/LOAD** → **External Storage** → **New** → **New File**, aby wejść do menu **New File** (nowy plik).

New File	Klawisz	Opcja	Opis
Save as	Save as	Setups	Zapisz plik ustawień
Setups		Waveforms	Zapisz plik z przebiegiem
Enter Character		BMP	Zapisz plik BMP
Delete Character		CSV	Zapisz plik CSV
Save	Enter Character	----	Wprowadź znak i przejdź do następnego znaku
	Delete Character	----	Usuń wybrany znak
	Save	----	Zapisz jako nowy plik
		----	Powrót do menu New

Uwaga: Nazwa pliku może się składać maksymalnie z 8 znaków. Wciśnij **Enter Character**, aby wybrać pozycję znaku. Kręcąc pokrętkiem wyboru wprowadź odpowiedni znak. Wciśnij **Delete Character** aby usunąć dany znak. Wciśnij **Enter Character** aby zatwierdzić dany znak i przejść do następnego.



Podstawowe czynności

Wciśnij **SAVE/LOAD** → **External Storage** → **New** → **New Folder**, aby wyświetlić menu **New Folder (nowy folder)**.

New Folder	Klawisz	Opcja	Opis
Enter Character	Enter Character	----	Wprowadź znak i przejdź do następnego znaku
Delete Character	Delete Character	----	Usuń wybrany znak
Save	Save	----	Zapisz jako nowy plik
		----	Powrót do menu New



Podstawowe czynności

Wciśnij **SAVE/LOAD** → **External Storage** → **Rename**, aby wejść do menu **Rename** (zmiana nazwy).

Rename	Softkey	Options	Description
Enter Character	Enter Character	----	Wprowadź znak i przejdź do następnego znaku
Delete Character	Delete Character	----	Usuń wybrany znak
OK	OK	----	Zatwierdź zmianę
		----	Powrót do menu EXTERNAL

Podstawowe czynności

Wciśnij **SAVE/LOAD** → **External Storage** → **Delete**, aby wejść do menu **Delete** (usuń).

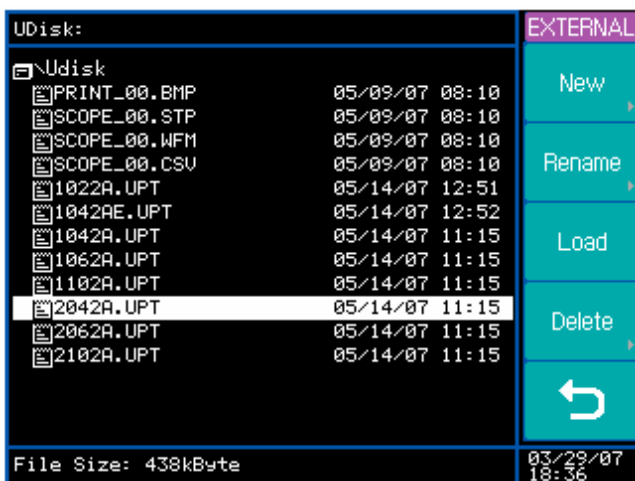
Delete	Softkey	Options	Description
	OK	----	Potwierdź usunięcie danego pliku lub folderu
OK	Cancel	----	Odwołaj usunięcie
Cancel		----	Powrót do menu EXTERNAL
			

Podstawowe czynności

Aktualizacja oprogramowania

Wciśnij **SAVE/LOAD** → **External Storage**, aby wejść do menu **EXTERNAL**.

Kręcąc pokrętkiem wybierz właściwy plik do aktualizacji. Plik 2042A.UPT jest zaznaczony (rys. poniżej).



Wciśnij **Load**, aby rozpocząć proces aktualizacji. Pasek stanu ładowania, a następnie aktualizowania pokaże stan postępu procesów.

Informacja **“Restart to complete updating”** zostanie wyświetlona – należy zrestartować urządzenie, aby zakończyć aktualizację.

Jeśli aktualizacja nie powiedzie się, powtórz powyższą procedurę.

Podstawowe czynności

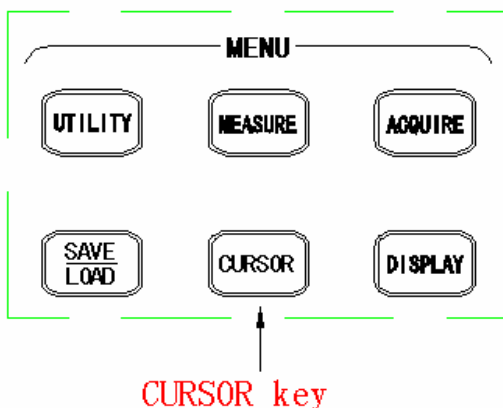
Uwaga: Domyślny format plików z aktualizacjami, to “.UPT”. Plik powinien być zgodny z typem oscyloskopu. Komunikat “Incompatible file” wskazuje na rozbieżność modeli.

Uwaga: Jeśli w trakcie aktualizacji zasilanie oscyloskopu zostanie wyłączone, może to spowodować jego uszkodzenie – wymagać będzie naprawy w serwisie.

Podstawowe czynności

Menu CURSOR

Przebiegi mogą być opomiarowane przy użyciu kursorów. Kursory są to linie pionowe i poziome określające wartości na osiach: X – zazwyczaj czas, oraz Y – zazwyczaj napięcie, na danym przebiegu. Pozycje kursorów zmieniać można za pomocą pokrętła wejściowego.




Klawisz menu Cursor

Dostępne są trzy tryby pomiaru kursorami: **Manual**, **Auto** oraz **Track**.

Tryb Manual

W tym trybie położenie kursorów określamy ręcznie za pomocą pokrętła.

Wciśnij **CURSOR** → **Mode**, aby wejść do menu **CURSOR** i wybierz tryb **Manual**. Wybierz **Type** – zaznacz pomiary napięcia **Voltage**.

CURSOR	Klawisz	Opcja	Opis
Mode	Mode	Manual	Pomiar kursorami – tryb Manual
Manual		Auto	Pomiar kursorami – tryb Auto
Source		Track	Pomiar kursorami – tryb Track
CHI	Source	CH1	Pomiar kanału CH1
Type		CH2	Pomiar kanału CH2
Voltage		MATH	Pomiar w trybie MATH
V1 -- 1.92U	Type	Voltage	Pomiar napięcia
V2 -- -2.00U		Time	Pomiar czasu
ΔV 3.92U	↻Y1-- ↻Y2--		Wciśnij ten klawisz, aby wybrać który kursor będzie obsługiwany przez pokrętło. Wartości wyświetlane w menu
			ΔY

Podstawowe czynności

Wciśnij **CURSOR** → **Mode**, aby wejść do menu **CURSOR** i wybierz tryb **Manual**. Wciśnij **Type**, aby wybrać pomiar czasu - **Time**.

CURSOR	Klawisz	Opcja	Opis
Mode	Mode	Manual	Pomiar kursorami – tryb Manual
Manual		Auto	Pomiar kursorami – tryb Auto
Source		Track	Pomiar kursorami – tryb Track
CH1	Source	CH1	Pomiar kanału CH1
Type		CH2	Pomiar kanału CH2
Time		MATH	Pomiar w trybie MATH
Time	Type	Voltage	Pomiar napięcia
↶ X1 -- -2.000ns		Time	Pomiar czasu
↶ X2 -- 28.40ns	↶X1-- ↶X2--	↶	Wciśnij ten klawisz, aby wybrać który cursor będzie obsługiwany przez pokrętkę. Wartości wyświetlane w menu
ΔX 30.40ns	ΔX 1/ΔX	----	ΔX to różnica czasu między kursorami X1 oraz X2. 1/ΔX – częstotliwość między X1 oraz X2
32.89MHz			

Tryb TRACK

Dwa kursory “namierzające” przebieg są wyświetlane na ekranie, na aktualnym przebiegu. Przy pomocy pokrętła można je przesuwać w poziomie, natomiast pomierzone wartości w osi X i Y wyświetlane są w menu lub w prawym górnym rogu, gdy menu jest nieaktywne

Podstawowe czynności

Wciśnij **CURSOR** → **Mode**, aby wejść do menu **CURSOR** i wybierz tryb **Track**.

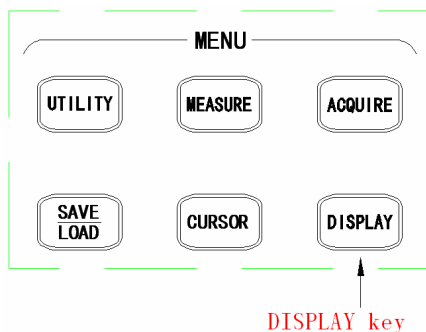
CURSOR	Klawisz	Opcja	Opis
Mode	Mode	Manual	Pomiar kursorami – tryb Manual
Track		Auto	Pomiar kursorami – tryb Auto
Cousor A		Track	Pomiar kursorami – tryb Track
CH1	Cursor A	CH1	Namierzaj kursorem A kanał CH1
Cousor B		CH2	Namierzaj kursorem A kanał CH2
None		None	Wyłącz kursor A
None	Cursor B	CH1	Namierzaj kursorem B kanał CH1
↻ Ax-- -8.000us		CH2	Namierzaj kursorem B kanał CH2
Ay-- 0.00U		None	Wyłącz kursor B
↻ Bx-- *****	↻ Ax-- Ay--	↻	Wyświetl wartości współrzędnych kursora A
By-- *****	↻ Bx-- By--	↻	Wyświetl wartości współrzędnych kursora A

Tryb AUTO

Kursory automatyczne są wyświetlone tylko, gdy funkcja pomiarów automatycznych jest włączona. Oscyloskop wyświetla automatyczne kursory zgodnie z ostatnim pomiarem automatycznym.

Podstawowe czynności

Menu DISPLAY



Klawisz menu Display

Wciśnij klawisz **DISPLAY**, aby wejść do menu wyświetlania **DISPLAY** -strona 1/2.

DISPLAY	Klawisz	Opcja	Opis
Type	Type	Vector	Wypełnia przestrzeń między przebiegiem, a osią X.
Vector		Dots	Wyświetla tylko punkty
Grid	Grid		Wyświetla osie główne i pomocnicze
		Wyświetla osie pomocnicze	
		Wyświetla osie główne.	
		Wyłącza osie	
Contrast	Contrast		Zmiana kontrastu ekranu
55 %	Color Setup	----	Wybór palety kolorów..
Color Setup	More 1/2	----	Przejdź do kolejnej str (2/2)
1			
-More-			
1/2			

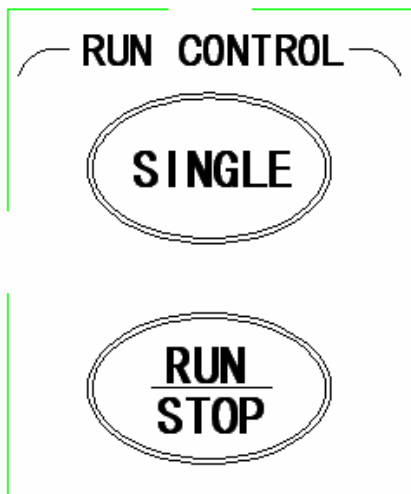
Podstawowe czynności

Wciśnij **More 1/2**, aby przejść do drugiej strony menu **DISPLAY**.

DISPLAY	Softkey	Options	Description
Persist OFF	Persist	ON	Wyświetla nowe próbki bez kasowania starych - poświata
Clear Persistence Waveforms Normal		OFF	Wyłącza funkcję poświaty
-More- 2/2	Clear Persistence	----	Czyści ekran z poświaty.
	Waveforms	Normal	Ekran kolorowy
		Monochrome	Ekran monochromatyczny
	More 2/2	----	Powrót do strony (1/2)

Podstawowe czynności

Kontrolki RUN



Run controls

Wciśnij klawisz **SINGLE**, aby przeprowadzić pojedynczą akwizycję danych. Klawisz podświetlony jest na żółto, aż do momentu wyzwolenia.

Wciśnij klawisz **RUN/STOP** aby rozpocząć proces akwizycji – oczekiwanie na wyzwolenie. Klawisz **RUN/STOP** podświetli się na zielono. W trybie wyzwalań Normal, obraz nie będzie się odświeżał aż do momentu wyzwolenia. Jeśli wyzwalań ustawione jest w tryb Auto, oscyloskop czeka na wyzwolenie, lecz gdy ono się nie pojawi, nastąpi automatyczne wyzwolenie i przebieg zostanie wyświetlony na ekranie.

Podstawowe czynności

Wciśnij klawisz **RUN/STOP** w celu przerwania gromadzenia danych - klawisz **RUN/STOP** podświetli się na czerwono. Można teraz przewijać i skalować przebieg w celu analizy.

3. Przykładowe zastosowania

Ten rozdział pokazuje 7 typowych sposobów zastosowania oscyloskopu. Przedstawione zostaną proste przykłady pomagające zrozumieć obsługę oscyloskopu.

Prosty pomiar

Trzeba zmierzyć amplitudę i częstotliwość nieznanego sygnału na kanale CH1.

Wykonaj poniższe kroki, aby szybko wyświetlić sygnał.

- Podłącz sondę z kanału CH1 do źródła nieznanego sygnału.
- Wciśnij klawisz **AUTO**.

Oscyloskop automatycznie dobierze nastawy poziome i pionowe oraz wyzwalanie. W celu dopasowania wyświetlania można zmienić każdy z tych parametrów ręcznie.

Przy używaniu oby kanałów, funkcja Autoset ustawia parametry pionowe dla każdego sygnału z osobna, natomiast parametry poziome oraz wyzwalania, wg sygnału na kanale CH1.

Przykładowe zastosowania

Oscyloskop może przeprowadzić automatyczny pomiar większości sygnałów. Aby wyświetlić wartości amplitudy i częstotliwości podejmij następujące kroki:

- Wciśnij klawisz **MEASURE** aby wyświetlić menu **MEASURE**.
- Wybierz **Voltage** z menu ekranowego, aby wyświetlić menu **VOLTAGE**.
- Wybierz **Amplitude** aby zmierzyć amplitudę sygnału. Wartość amplitudy będzie wyświetlona na dole ekranu.
- Wciśnij klawisz **MEASURE** aby wyświetlić menu **MEASURE**.
- Wybierz **Time** z menu ekranowego, aby wyświetlić menu **TIME**.
- Wybierz **Frequency** aby zmierzyć częstotliwość sygnału. Wartość częstotliwości będzie wyświetlona na dole ekranu, na prawo od wartości napięcia.

Zanotowanie pojedynczego sygnału

Oscyloskop cyfrowy może służyć do zarejestrowania pojedynczego lub impulsowego sygnału.

- Podłącz sondę kanału CH1 do źródła nieznanego sygnału.
- Wciśnij klawisz **MENU**, aby wejść do menu wyzwalania **TRIGGER**.
- Wybierz **Source** z menu ekranowego i zaznacz CH1.
- Wybierz **Mode** z menu ekranowego i zaznacz tryb Auto trigger (autowyzwalanie).
- Reguluj wyświetlanie regulacją pionową i poziomą, aby dokładnie obejrzeć przebieg. Sprawdź, jaki tryb wyzwalania najlepiej odpowiada danemu pomiarowi.
- Wybierz **Type** z menu **TRIGGER**, przejdź do drugiej strony tego menu i zaznacz tryb wyzwalania Pulse trigger.
- Wybierz **More 1/2** z menu ekranowego, aby przejść do drugiej strony menu **TRIGGER**.
- Wybierz **Mode** i zaznacz tryb Normal Trigger.
- Wciśnij **More 2/2**, aby wrócić do pierwszej strony menu **TRIGGER**.
- Wybierz **Pulse Mode**, a następnie  (impuls dodatni węższy niż).
- Pokrętkiem ustaw szerokość impulsu (↻).

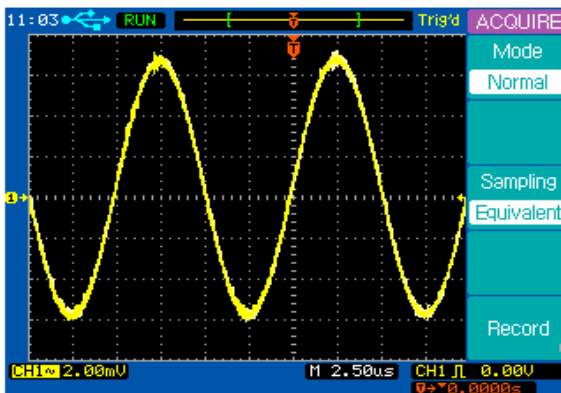
Przykładowe zastosowania

- Wciśnij klawisz **SINGLE**, aby rozpocząć gromadzenie danych i oczekiwanie na wyzwolenie. Klawisz **SINGLE** podświetlony jest na żółto.
- Gdy pojawi się zdarzenie wyzwalające, przebieg zostanie wyświetlony, klawisz **SINGLE** jest wygaszony, natomiast klawisz **RUN/STOP** podświetlony jest na czerwono.

Redukcja szumu sygnału

Jeśli badany sygnał jest zaszumiony, jego wyświetlanie można odszumić za pomocą funkcji oscyloskopu. Najpierw należy odszumić przy pomocy funkcji wyzwalania, następnie wyświetlenia przebiegu.

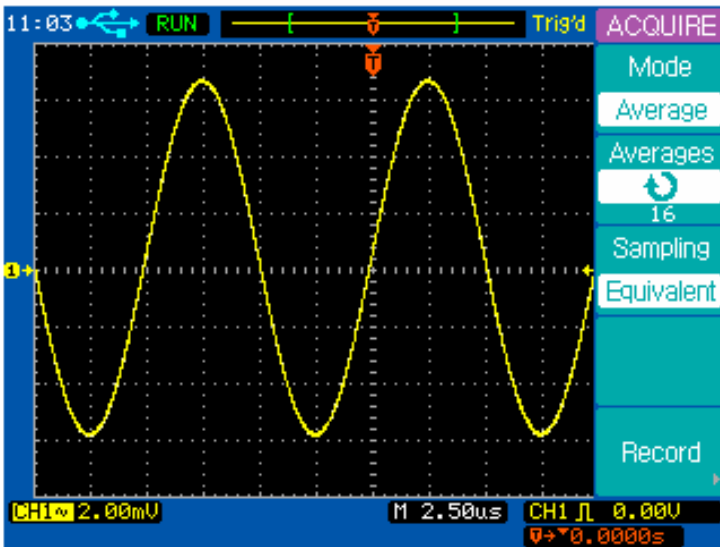
- Podłącz sygnał do oscyloskopu. Wciśnij **AUTO**, aby szybko wyświetlić sygnał.



Przebieg zaszumiony

Przykładowe zastosowania

- Wciśnij klawisz wyzwalania **MENU**, aby wejść do menu **TRIGGER**.
- Wciśnij **Type** aby wybrać wyzwalanie zboczem **Edge**.
- Wciśnij **Coupling** aby wybrać sposób filtrowania **HF Reject** lub **LF Reject**, aby zredukować szum z sygnału wyzwalającego.
- Wciśnij klawisz **ACQUIRE**, aby wejść do menu **ACQUIRE**.
- Wciśnij **Mode** aby wybrać tryb uśredniania **Average**.
- Pokrętkiem (↻) wybierz liczbę uśrednień, aby lepiej wyeliminować szum.



Przebieg wolny od szumów

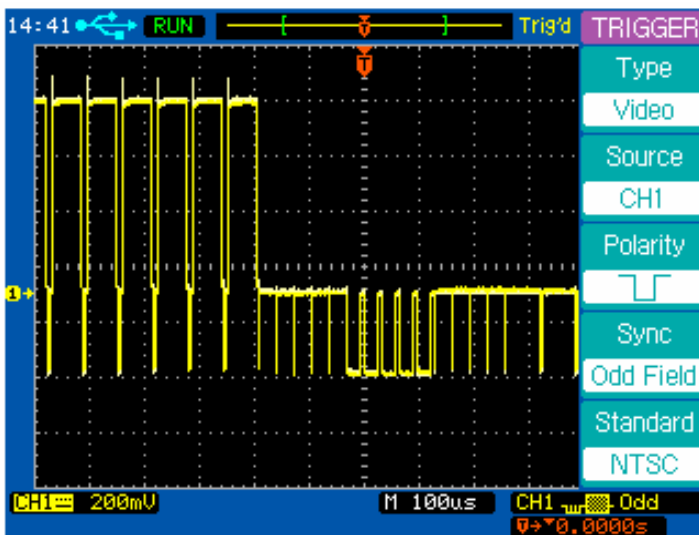
Przykładowe zastosowania

Wyzwalanie sygnałem Video

Wyzwalanie video może służyć do rejestracji typowych sygnałów wizyjnych. Obwód wyzwalacza wykrywa pionowe i poziome przerwy w przebiegu i powoduje wyzwolenie w zależności od określonego trybu wyzwalania video.

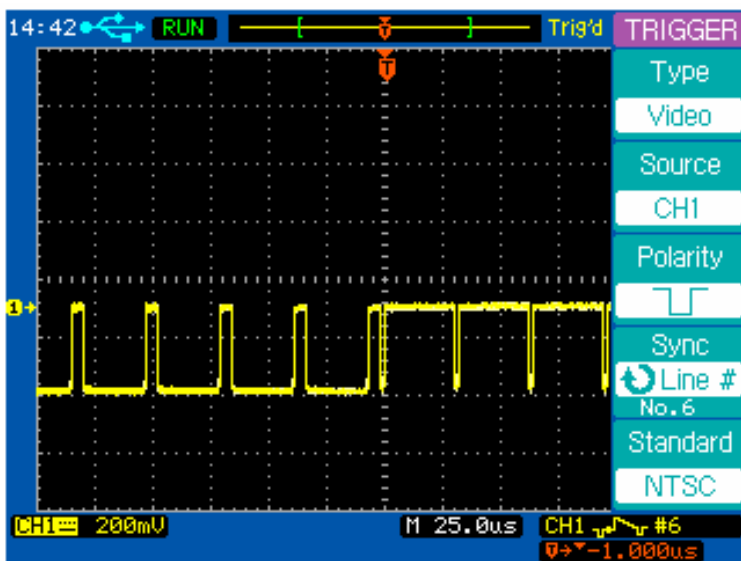
Wyzwalanie na nieparzystych i parzystych polach sygnału video

- Wciśnij klawisz **MENU** aby wejść do menu **TRIGGER**.
- Wybierz **Type**, a następnie tryb wyzwalania **Video**.
- Wciśnij **Source** aby wybrać **CH1**.
- Wciśnij **Polarity** aby wybrać polaryzację ujemną \lfloor .
- Wciśnij **Sync** aby wybrać **Odd Field (nieparzyste)** lub **Even Field (parzyste)**.



Wyzwalanie na konkretnej linii pola lub na wszystkich liniach pola sygnału video

- Wciśnij klawisz **MENU** aby wejść do menu **TRIGGER**.
- Wybierz **Type**, a następnie tryb wyzwalania **Video**.
- Wciśnij **Source**, aby wybrać **CH1**.
- Wciśnij **Polarity**, aby wybrać polaryzację ujemną \sqcup .
- Wciśnij **Sync**, aby wybrać tryb wyzwalania **Line #** (konkretna linia) lub **All Lines** (wszystkie linie).




Przykładowe zastosowania

Pomiary PASS/FAIL

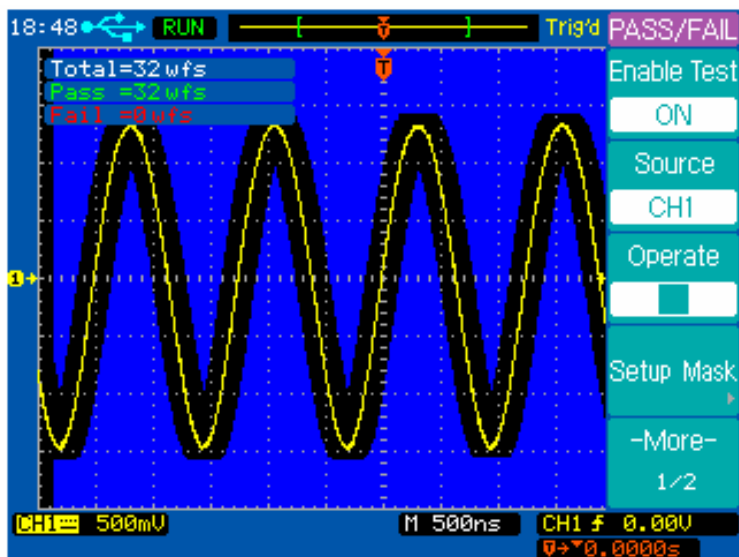
Oscyloskop mierzy i następnie porównuje zmierzony sygnał z wcześniej określonymi warunkami Pass/Fail. Jeśli dany sygnał spełnia warunki PASS, zostanie określony jako PASS. Jeśli sygnał nie spełnia warunków, zostanie określony jako FAIL.

Podejmij poniższe kroki, aby włączyć tryb PASS/FAIL.

- Wciśnij klawisz **UTILITY**, aby wejść do menu **UTILITY** - strona 1/2.
- Wciśnij **More 1/2**, aby przejść do drugiej strony menu **UTILITY**.
- Wciśnij **Pass/Fail**, aby wejść do menu **PASS/FAIL**.
- Wciśnij **Enable Test**, aby włączyć tryb **PASS/FAIL**.
- Wciśnij **Setup Mask**, aby wyświetlić menu maski **MASK**.
- Wciśnij **X Mask**, aby za pomocą pokrętła ustawić parametry poziome maski.
- Wciśnij **Y Mask**, aby za pomocą pokrętła ustawić parametry pionowe maski.
- Wciśnij **Create Mask**, aby zapisać ustawienia maski.
- Wciśnij , aby powrócić do menu **PASS/FAIL**.
- Wciśnij **More 1/2**, aby przejść do strony drugiej menu **PASS/FAIL**.
- Wciśnij **Msg Display**, aby wyświetlić rezultat pomiaru Pass/Fail w górnym lewym rogu ekranu.
- Wciśnij **Output** aby wyświetlić wyniki pomiaru.

Przykładowe zastosowania

- Wciśnij **More 2/2** aby powrócić do pierwszej strony menu **UTILITY**.
- Wciśnij **Operate** aby rozpocząć pracę w trybie **PASS/FAIL**.

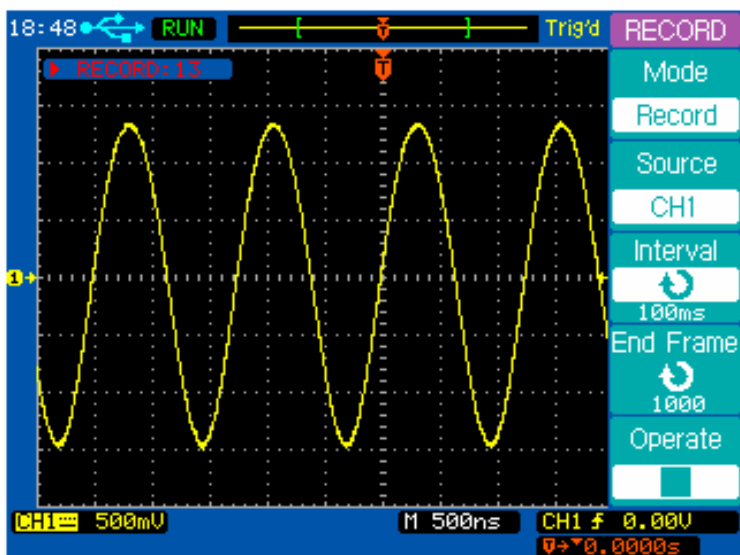


Przykładowe zastosowania

Zapis przebiegów


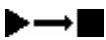
Zapis przebiegów pozwala na rejestrację, zapis i przywołanie zapisanych przebiegów.

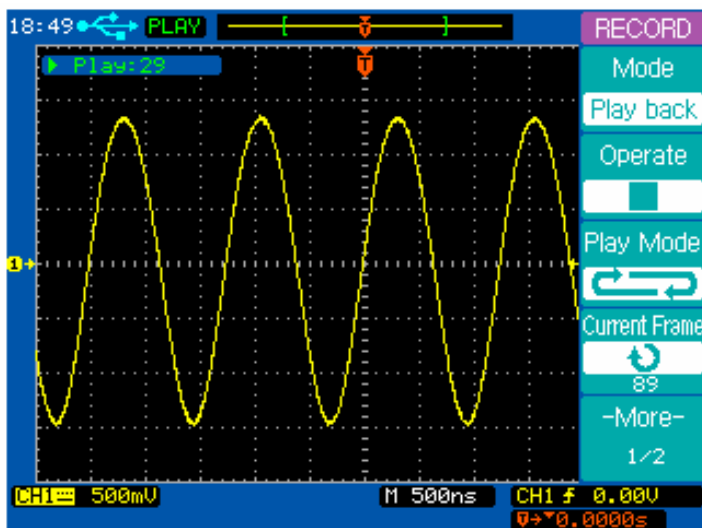
- Wciśnij klawisz **ACQUIRE**, aby wejść do menu **ACQUIRE**.
- Wciśnij **RECORD**, aby wyświetlić menu **RECORD**.
- Wciśnij **Mode**, aby wejść do trybu rejestracji **Record**.
- Wciśnij **Source**, aby wybrać jako źródło kanał **CH1**.
- Wciśnij **Operate**, aby rozpocząć rejestrację. Liczba zarejestrowanych ramek wyświetlona jest w lewym górnym rogu.



Przykładowe zastosowania

Podjmij poniższe kroki, aby odtworzyć zarejestrowany przebieg.

- Wciśnij klawisz **ACQUIRE**, aby wejść do menu **ACQUIRE**.
- Wciśnij **RECORD**, aby wejść do menu **RECORD**.
- Wciśnij **Mode**, aby wybrać tryb odtwarzania **Play back**.
- Wciśnij **Play Mode**, aby wybrać sposób odtwarzania  lub .
- Wciśnij **Start Frame**, aby za pomocą pokrętła wybrać numer ramki początkowej.
- Wciśnij **End Frame**, aby wybrać numer ramki końcowej.
- Wciśnij **Interval**, aby ustawić pokrętłem czas trwania przerwy.
- Wciśnij **Operate**, aby rozpocząć odtwarzanie.



Przykładowe zastosowania

Podejmij poniższe kroki aby odtworzyć/zapisać/przywołać zapisany przebieg.

- Wciśnij klawisz **ACQUIRE**, aby wejść do menu **ACQUIRE**.
- Wciśnij **RECORD**, aby wejść do menu **RECORD**.
- Wciśnij **Mode**, aby wybrać tryb zapisu/przywołania **Save/Recall**.
- Wciśnij **Start Frame**, aby za pomocą pokrętła wybrać numer ramki początkowej.
- Wciśnij **End Frame**, aby wybrać numer ramki końcowej.
- Wciśnij **Internal Storage**, aby wybrać Save (zapisz) lub Load (załaduj) przebieg do/z pamięci wewnętrznej.

Pomiar przy pomocy kursorów

Za pomocą kursorów można szybko i sprawnie pomierzyć czas oraz napięcia przebiegów. Można ich użyć do pomiaru amplitudy i częstotliwości przebiegu FFT. Mogą być także użyte do zmierzenia przesunięcia fazowego między dwoma sygnałami o takiej samej częstotliwości w trybi X-Y.

Pomiar czasu i napięcia na normalnym przebiegu

Podejmij poniższe kroki, aby wykonać pomiar napięcia i czasu za pomocą kursorów.

- Wciśnij **CURSOR**, aby wejść do menu **CURSOR**.
- Wciśnij **Mode**, aby wybrać tryb **Manual**.
- Wciśnij **Type**, aby wybrać pomiar czasu - **Time**.
- Wciśnij **X1--/ X2—** lub wciśnij pokrętkę wprowadzającą, aby wybrać kursor X1.
- Pokrętką wyreguluj położenie kursora X1.
- Wciśnij **X1--/ X2—** lub wciśnij pokrętkę wprowadzającą, aby wybrać kursor X2.
- Pokrętką wyreguluj położenie kursora X2.
- ΔX oraz $1/\Delta X$ są wyświetlone na menu ekranowym. ΔX to różnica czasu między kursorami X1 i X2; $1/\Delta X$ to częstotliwość X1 i X2.

Przykładowe zastosowania

Podjmij poniższe kroki, aby wykonać pomiar napięcia i czasu za pomocą kursorów.

- Wciśnij **CURSOR**, aby wejść do menu **CURSOR**.
- Wciśnij **Mode**, aby wybrać tryb **Manual**.
- Wciśnij **Voltage**, aby wybrać pomiar napięcia – **Voltage**
- Wciśnij **↻ Y1--/ ↻ Y2—** lub wciśnij pokrętkę wprowadzającą aby wybrać kursor Y1.
- Pokrętką **↻** wyreguluj położenie kursora Y1.
- Wciśnij **↻ Y1--/ ↻ Y2—** lub wciśnij pokrętkę wprowadzającą aby wybrać kursor Y2.
- Pokrętką **↻** wyreguluj położenie kursora Y2.
- ΔY jest wyświetlona na menu ekranowym. ΔY to różnica napięć między kursorami Y1 i Y2.

Pomiar częstotliwości i amplitudy na przebiegu FFT







Podjmij poniższe kroki, aby pomierzyć częstotliwość przebiegu FFT.

- Wciśnij klawisz **MATH**, aby wejść do menu **Math**.
- Wciśnij **Operate**, aby wybrać **FFT** i wejść do menu **FFT**.
- Wciśnij **CURSOR**, aby wejść do menu **CURSOR**
- Wciśnij **Mode**, aby wybrać tryb **Manual**.
- Wciśnij **Source**, aby wybrać **FFT** jako źródło.
- Wciśnij **Type**, aby wybrać typ kursora **Time**.
- Wciśnij **X1--** lub **X2—** lub wciśnij pokrętko wprowadzające aby wybrać kursor X1.
- Pokrętkiem wyreguluj położenie kursora X1.
- Wciśnij **X1--** lub **X2—** lub wciśnij pokrętko wprowadzające aby wybrać kursor X2.
- Pokrętkiem wyreguluj położenie kursora X2.
- ΔX oraz $1/\Delta X$ są wyświetlone na menu ekranowym. ΔX to różnica częstotliwości między kursorami X1 i X2; $1/\Delta X$ to czas między X1 i X2.

Podjmij poniższe kroki, aby pomierzyć napięcie przebiegu FFT.

- Wciśnij klawisz **MATH** aby wejść do menu **Math**.
- Wciśnij **Operate** aby wybrać **FFT** i wejść do menu **FFT**.
- Wciśnij **CURSOR** aby wejść do menu **CURSOR**
- Wciśnij **Mode** aby wybrać tryb **Manual**.

Przykładowe zastosowania

- Wciśnij **Source** aby wybrać **FFT** jako źródło.
- Wciśnij **Type** aby wybrać typ kursora **Voltage**.
- Wciśnij  **Y1--/**  **Y2—** lub wciśnij pokrętkę wprowadzającą aby wybrać kursor Y1.
- Pokrętkę  wyreguluj położenie kursora Y1.
- Wciśnij  **Y1--/**  **Y2—** lub wciśnij pokrętkę wprowadzającą aby wybrać kursor Y2.
- Pokrętkę  wyreguluj położenie kursora Y2.
- ΔY jest wyświetlona na menu ekranowym. ΔY to różnica napięć między kursorami Y1 i Y2.

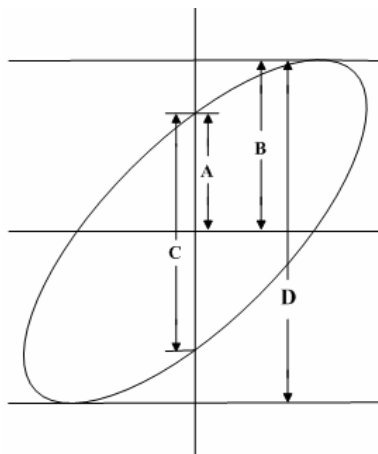
Pomiar przesunięcia fazowego dwóch sygnałów o takiej samej częstotliwości w trybie X-Y.

- Podłącz sygnał sinusoidalny do kanału CH1 oraz sygnał sinusoidalny o tej samej częstotliwości do kanału CH2.
- Wciśnij klawisz **MENU** kontroli poziomej, aby wejść do menu **Horizontal**.
- Wybierz **X-Y** aby wejść do trybu **X-Y**.
- Ustaw wyświetlanie sygnałów symetrycznie na środku ekranu przy pomocy pokręteł regulacji pionowej.
- Ustaw skalę przebiegów pokrętelem regulacji poziomej, aby uzyskać wyraźny obraz.
- Wciśnij **CURSOR**, aby wejść do menu **CURSOR**.
- Wciśnij **Mode**, aby wybrać tryb **Manual**.
- Wciśnij **Source**, aby wybrać kanał **CH2**.
- Wciśnij **Type**, aby wybrać typ **Voltage**.
- Wciśnij **↺ Y1--/ ↺ Y2—** lub wciśnij pokrętkę wprowadzającą aby wybrać kursor Y1.
- Pokrętelem **↺** przemieszczaj kursor Y1, aby zaznaczyć górną krawędź przebiegu.
- Wciśnij **↺ Y1--/ ↺ Y2—** lub wciśnij pokrętkę wprowadzającą aby wybrać kursor Y2.
- Pokrętelem **↺** przemieszczaj kursor Y2, aby zaznaczyć dolną krawędź przebiegu
- ΔY wyświetla różnicę napięć D (lub 2B) między Y1 i Y2.

Przykładowe zastosowania

- Wciśnij \curvearrowright Y1-/ \curvearrowright Y2— lub wciśnij pokrętkę wprowadzającą aby wybrać kursor Y1.
- Pokrętkę wprowadzającą ustaw kursor \curvearrowright Y1 w wyższej intersekcji sygnału na osi Y.
- Wciśnij \curvearrowright Y1-/ \curvearrowright Y2— lub wciśnij pokrętkę wprowadzającą aby wybrać kursor Y2.
- Pokrętkę wprowadzającą ustaw kursor \curvearrowright Y2 w niższej intersekcji sygnału na osi Y.
- ΔY wyświetla różnicę napięć C (lub 2A) między Y1 i Y2.
- Przesunięcie fazowe wyliczane jest z zależności.

$$\theta = \pm \arcsin \frac{C}{D} \text{ lub } \theta = \arcsin \frac{A}{B}.$$



4. Komunikaty i rozwiązywanie problemów

Komunikaty systemowe

Function is not available: Funkcja niedostępna – Pokrętko, klawisz lub przycisk menu ekranowego nie ma w danej chwili przypisanej żadnej funkcji. Komunikat wyświetlony przy próbie użycia takiego pokrętła lub przycisku.

The control is at its limit: Została osiągnięta skrajna wartość – Komunikat wyświetlony podczas regulacji pokrętkami, przy osiągnięciu wartości minimalnej lub maksymalnej dostępnej dla danej funkcji.

Total is at its maximum: Osiągnięto maksimum – Komunikat wyświetlany przy przekroczeniu maksymalnej wartości licznika w trakcie pomiarów PASS/FAIL.

Record is completed: Rejestracja zakończona – Komunikat wyświetlony, kiedy liczba ramek określonych w warunkach rejestracji została osiągnięta.

Komunikaty systemowe i rozwiązywanie problemów

No external memory: Brak pamięci zewnętrznej – Komunikat wyświetlony podczas próby zapisu na pamięci zewnętrznej, podczas gdy pamięć taka nie została dołączona.

Save error: Błąd zapisu - Komunikat wyświetlany w przypadku wystąpienia błędu podczas zapisu pliku do pamięci.

Empty storage memory: Pusta komórka pamięci – Komunikat wyświetlony podczas próby załadowania nieistniejącego pliku z pamięci wewnętrznej.

Unrecognized file: Nieznany format pliku – Komunikat wyświetlony przy próbie załadowania pliku o nieznanym formacie z pamięci zewnętrznej.

Update failed: Aktualizacja nie powiodła się.

No record data: Brak danych do zapisu – Komunikat pojawia się podczas próby zapisania pliku bez żadnych danych.

Record is failed: Rejestracja nie powiodła się.

Factory setup is recalled: Przywrócono ustawienia fabryczne.

Komunikaty systemowe i rozwiązywanie problemów

No signal is found: Nie znaleziono żadnego sygnału – Komunikat pojawia się po wciśnięciu klawisza **AUTO**, podczas gdy nie jest podłączony żaden sygnał.

No printer is found: Nie odnaleziono drukarki.

Invalid data: Nieprawidłowe dane – komunikat pojawi się przy próbie zapisu pliku *.CSV nie zawierającego danych odpowiednich dla takiego pliku.

Load finished: Pomyślnie załadowano dane.

Save finished: Pomyślnie zapisano dane.

Incompatible file: Nieprawidłowy typ pliku – Komunikat pojawi się przy próbie aktualizacji plikiem nie odpowiadającym typowi modelu oscyloskopu.

Load error: Błąd załadowania danych.

Restart to complete updating: Ponownie uruchom oscyloskop, aby zakończyć proces aktualizacji.

USB device is installed: Rozpoznano urządzenie USB.

USB device is removed: Odłączono urządzenie USB.

Print finished: Drukowanie zakończone powodzeniem.

Print failed: Drukowanie nie powiodło się.

Komunikaty systemowe i rozwiązywanie problemów

Unsupported printer: Podłączono drukarkę nie obsługiwaną przez oscyloskop.

USB host error: Nieprawidłowa praca USB.

Setup finished: Zapis ustawień czasu i daty zakończono powodzeniem.

Setup failed: Zapis ustawień czasu i daty nie powiódł się.

Rozwiązywanie problemów

Na ekranie nic się nie wyświetla.

- Sprawdź połączenie oscyloskopu do sieci.
- Sprawdź, czy oscyloskop jest włączony.
- Sprawdź ustawienia kontrastu.
- Skontaktuj się z serwisem.

Jeśli nie wyświetla się przebieg.

- Sprawdź połączenie sondy do wejścia oscyloskopu oraz połączenie sondy z jej przewodem odniesienia.
- Sprawdź, czy sonda jest prawidłowo podłączona do badanego oraz czy uziemienie jest właściwie podłączone.
- Sprawdź, czy badany obwód jest włączony.
- Ponownie wciśnij klawisz **AUTO**.

Komunikaty systemowe i rozwiązywanie problemów

Jeśli obraz przebiegu jest niestabilny.

- Sprawdź, czy sygnał wyzwalający jest właściwy dla badanego przebiegu.
- Sprawdź, czy wybrany jest prawidłowy tryb wyzwalania. Tryb Video służy tylko do wyzwalania sygnałów wizyjnych.
- Spróbuj włączyć filtrowanie HF Reject lub LF Reject, aby ograniczyć szumy sygnału wyzwalającego.

Wskazywana amplituda jest nieadekwatna do mierzonego napięcia.

- Sprawdź, czy współczynnik tłumienia sondy i współczynnik tłumienia ustawiony w oscyloskopie są takie same.

5. Specyfikacja i charakterystyki

Specyfikacja

Producent gwarantuje poprawność wszystkich danych. Wszelkie dane określone dla oscyloskopu po 30 minutowym rozgrzaniu i temperaturze $\pm 5^{\circ}\text{C}$ od temperatury samo-kalibracji (Self-Cal).

Pasma	25MHz: TDO1022A 40MHz: TDO1042AE, TDO1042A, TDO2042A 60MHz: TDO1062A, TDO1062B, TDO2062A, TDO2062B 100MHz: TDO1102A, TDO1102B, TDO2102A, TDO2102B 200MHz: TDO1202B, TDO2202B
Dokładność wzmocnienia DC	2 mV/div do 5 mV/div: $\pm 4\%$ 10 mV/div do 5 V/div: $\pm 3\%$

Specyfikacja techniczna

Charakterystyki

Charakterystyki zależą od ustawień. Wszelkie dane charakterystyk określone dla oscyloskopu po 30 minutowym rozgrzaniu i temperaturze $\pm 5^{\circ}\text{C}$ od temperatury samo-kalibracji (Self-Cal).

Blok regulacji pionowej

Scope channels	2 channels plus external trigger input.
Pasmo	25MHz: TDO1022A 40MHz: TDO1042AE, TDO1042A, TDO2042A 60MHz: TDO1062A, TDO1062B, TDO2062A, TDO2062B 100MHz: TDO1102A, TDO1102B, TDO2102A, TDO2102B 200MHz: TDO1202B, TDO2202B
Obliczony czas narastania (=0.35/pasmo)	14.0ns: TDO1022A 8.75ns: TDO1042AE, TDO1042A, TDO2042A 5.83ns: TDO1062A, TDO1062B, TDO2062A, TDO2062B 3.50ns: TDO1102A, TDO1102B, TDO2102A, TDO2102B 1.75ns: TDO1202B, TDO2202B
Sprężenie	AC, DC, GND
BW Limit	20MHz opcjonalnie oprócz TDO1022A
Dokładność wzmocnienia DC	2 mV/div do 5 mV/div: $\pm 4\%$ 10 mV/div do 5 V/div: $\pm 3\%$

Specyfikacja techniczna

Pomiary DC	2 mV/div do 5 mV/div: $\pm(4\% \times \text{wart.wskazania} + 0.1 \times \text{V/div} + 0.5 \text{ mV})$ 10 mV/div do 5 V/div: $\pm(3\% \times \text{wart.wskazania} + 0.1 \times \text{V/div} + 1.0 \text{ mV})$
Zakres pozycji	± 8 działek
Współczynnik tłumienia	$\times 1, \times 10, \times 100, \times 1000$
Impedancja wejściowa	$1\text{M}\Omega \pm 1\% \parallel 13\text{pF}$ $1\text{M}\Omega \pm 1\% \parallel 13\text{pF}$ lub $50\Omega \pm 1.5\%$ (tylko dla TDO1202B, TDO2202B)
Maksymalne napięcie wejściowe	Kat. II, $400V_{pk}$
Opóźnienie różnicowe	150pkt między dwoma kanałami na tych samych ustawieniach skali i sprzężenia

Specyfikacja techniczna

Blok regulacji poziomej

Zakres podstawy czasu	200Msps: 5 ns/div do 50 s/div 400Msps: 2.5 ns/div do 50 s/div 1Gsps : 2 ns/div do 50 s/div
Tryby	Main, Delayed, Roll oraz X-Y
Dokładność podstawy czasu	$\pm 0.01\%$
Dane wejściowe trybu X-Y	Kanał 1 – dane osi X Kanał 2 – dane osi Y
Pasma trybu X-Y	25MHz: TDO1022A 40MHz: TDO1042AE, TDO1042A, TDO2042A 60MHz: TDO1062A, TDO1062B, TDO2062A, TDO2062B 100MHz: TDO1102A, TDO1102B, TDO2102A, TDO2102B 200MHz: TDO1202B, TDO2202B
Błąd fazowy trybu X-Y	$\pm 3^\circ$

Specyfikacja techniczna

Pomiary

Pomiary napięcia	Maximum, Minimum, Peak-to-Peak, High, Low, Amplitude, Average, RMS, Cycle Average, Cycle RMS, Overshoot, Preshoot
Pomiary czasu	Frequency, Period, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Rise time, Fall time, Delay, Phase, X na MAX, X na MIN
Funkcje matematyczne	CH1-CH2, CH1+CH2, CH1×CH2, FFT (2k points)
Kursory	Manual, Automatic oraz Track
Licznik	Wbudowany 5-cyfrowy licznik częstotliwości. Zlicza do maksimum pasma oscyloskopu.

Specyfikacja techniczna

Wyzwalanie

Źródło	CH1, CH2, EXT, EXT/5, EXT(50Ω) (dostępne tylko w TDO1202B i TDO2202B), AC Line, Alternating.
Tryby	Auto, Normal, Single
Sprzężenie	DC, AC, LF-Reject, HF-Reject
Typ	Edge, Pulse, Video
Rozdzielczość wyzwalacza	±8 podziałek od środka ekranu EXT: ±1.6V EXT/5: ±8V
Impedancja wejściowa	1MΩ±1% 13pF 1MΩ±1% 13pF or 50Ω±1.5% (only for TDO1202B, TDO2202B)
Maksymalne napięcie wejściowe	Kat II, 400V _{pk} @1MΩ

Specyfikacja techniczna

Zapis danych, protokoły I/O

Pamięć wewnętrzna	10 plików z ustawieniami i 10 przebiegów może być zachowanych w pamięci wewnętrznej.
Format plików	Plik ustawień (*.STP), Plik przebiegu (*.WFM), Plik BMP(*.BMP), Plik CSV(*.CSV), wszystkie pliki opisane są datą i czasem oprócz modeli TDO1022A oraz TDO1042AE.
Standardowe porty	Host USB Gniazdo do urządzenia USB (oprócz TDO1022A i TDO1042AE)
Porty opcjonalne	RS232C+PASS/FAIL OUT GPIB+RS232C+PASS/FAIL OUT

Specyfikacja techniczna

System akwizycji danych

Maksymalny współczynnik próbkowania w czasie rzeczywistym	200MHz: TDO1022A, TDO1042AE 400MHz: TDO1042A, TDO2042A, TDO1062A, TDO2062A, TDO1102A, TDO2102A, 1GHz: TDO1062B, TDO2062B, TDO1102B, TDO2102B, TDO1202B, TDO2202B
Maksymalny współczynnik próbkowania dla trybu ekwiwalentnego	20GHz: TDO1022A, TDO1042AE 40GHz: TDO1042A, TDO2042A, TDO1062A, TDO2062A, TDO1102A, TDO2102A, 50GHz: TDO1062B, TDO2062B, TDO1102B, TDO2102B, TDO1202B, TDO2202B
Głębokość pamięci	4kpts:
Rozdzielczość pionowa	8 bits
Tryb próbkowania	Normal, Average, Peak Detect
Autoset	Znajduje i wyświetla wszystkie dołączone sygnały, ustawia wyzwalanie wg kanału o najniższym numerze, ustawia czułość pionową badanych sygnałów oraz stałą czasową dla 1 lub 5 okresów. Wymagane napięcie minimalne >10mVpp, 0.5% wsp.wypełnienia, minimalna częstotliwość >50Hz.

Specyfikacja techniczna

System wyświetlania

Ekran	5.7-cala(145cm) diagonal STN LCD.
Rozdzielczość	240 x 320 pikseli
Kolory	TDO1000 series: Czarno-biały TDO2000 series: 256 kolorów VGA
Jasność	Regulowana
Język	Uproszczony chiński, tradycyjny chiński, angielski
Obszar wyświetlania	Menu ON: 8 pionowych x 10 poziomych podziałek lub 200 pionowych x 250 poziomych pikseli Menu OFF: 8 pionowych x 12 poziomych podziałek lub 200 pionowych x 300 poziomych pikseli
Tryb wyświetlania	Vector - wektory, Dots - punkty
Interpolacja	Sinx/x, Liniowa
Poświata	OFF, Nieskończona poświata

OCHRONA ŚRODOWISKA



Urządzenie spełnia dyrektywę WEEE 2002/96/EC. Symbol obok oznacza, że produkt musi być utylizowany oddzielnie i powinien być dostarczany do odpowiedniego punktu zbierającego odpady. Nie należy go wyrzucać razem z odpadami gospodarstwa domowego.

Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z przedstawicielem przedsiębiorstwa lub lokalnymi władzami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami.

TDO2062B nr kat.107710

**OSCYLOSKOP
CYFROWY
60MHz**

**Wyprodukowano w Chinach
Otomin, ul. Słoneczna 43
80-174 GDANSK
www.biall.com.pl**

TDO2102B nr kat.107712

**OSCYLOSKOP
CYFROWY
100MHz**

**Wyprodukowano w Chinach
Otomin, ul. Słoneczna 43
80-174 GDANSK
www.biall.com.pl**

TDO2202B nr kat.107714

**OSCYLOSKOP
CYFROWY
200MHz**

**Wyprodukowano w Chinach
Otomin, ul. Słoneczna 43
80-174 GDANSK
www.biall.com.pl**