

OSCYLOSKOP

MIE0391

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Przepisy bezpiecznego użytkowania

Ten przyrząd ściśle spełnia normy bezpieczeństwa dotyczące elektronicznych przyrządów pomiarowych GB4793 i IEC 61010-1 w zakresie projektowania i produkcji. W całości także spełnia CAT II 600V w zakresie izolacji i przeciążenia napięciowego, oraz spełnia standardy II stopnia w zakresie ochrony środowiska. Proszę stosować ze zrozumieniem następujące środki zapobiegawcze, pozwalające uniknąć obrażeń ciała i zapobiec uszkodzeniu produktu lub podłączonych do niego urządzeń. Aby uniknąć potencjalnych zagrożeń, należy używać ten produkt zgodnie z poniższymi przepisami:

Tylko przeszkolone osoby mogą wykonywać program konserwacji.

Unikaj zagrożeń pożarem i obrażeń ciała.

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

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

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

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

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

Nie otwieraj pokrywy obudowy ani panelu przedniego podczas pracy.

Używaj wyłącznie bezpieczników o wartościach znamionowych wymienionych w specyfikacji technicznej.

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

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

Zapewnij odpowiednią wentylację

Nie używaj produktu w warunkach nadmiernej wilgotności

Nie używaj produkty w środowisku łatwopalnym i wybuchowym

Utrzymuj powierzchnię produktu w czystości i suchości.

Terminy i symbole dotyczące bezpieczeństwa

W niniejszej instrukcji mogą pojawić się następujące terminy:

Ostrzeżenie: Warunki i zachowania mogące zagrażać życiu.

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

Na produkcie mogą pojawić się następujące terminy:

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

Ostrzeżenie: Ta operacja może spowodować niebezpieczeństwo dla operatora.

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

Na przyrządzie mogą znajdować się następujące symbole:



Wysokie napięcie



Uwaga! Sprawdź w instrukcji



Zacisk
uziemiającego ochronnego



Zacisk
uziemiającego chassis



Zacisk uziemienia
do testowania

Przedmowa

Niniejsza instrukcja obsługi cyfrowych oscyloskopów serii UTD4000, zawiera następujące rozdziały:

Rozdział 1 - Przewodnik po oscyloskopie i jego funkcjach

Rozdział 2 - Nastawy

Rozdział 3 - Ilustracja praktycznych sytuacji pomiarowych

Rozdział 4 - System podpowiedzi i rozwiązywania problemów

Rozdział 5 - Serwisowanie

Rozdział 6 - Dodatki:

Dodatek A - Specyfikacja techniczna

Dodatek B: Wyposażenie podstawowe i opcjonalne

Dodatek C: Konserwacja i mycie

Przedstawienie oscyloskopów serii UTD4000

W skład serii wchodzi siedem modeli:

Model	Pasmo	Szybkość próbkowania pojedynczo kanału	Szybkość próbkowania przy pracy obu kanałów	Ekwiwalentna szybkość próbkowania
UTD4042C	40MHz	2GS/s	1GS/s	-----
UTD4062C	60MHz	2GS/s	1GS/s	-----
UTD4082C	80MHz	2GS/s	1GS/s	-----
UTD4102C	100MHz	2GS/s	1GS/s	-----
UTD4152C	150MHz	2GS/s	1GS/s	50GS/s
UTD4202C	200MHz	2GS/s	1GS/s	50GS/s
UTD4302C	300MHz	2GS/s	1GS/s	50GS/s

Oscyloskopy serii UT4000 oferują przyjazny dla użytkownika panel przedni, co pozwala na łatwe przełączanie poszczególnych funkcji. Skalowanie wszystkich przycisków oraz optymalne ich położenie znakomicie ułatwia obsługę. Choć zaprojektowane w stylu szybkie opanowywanie sztuki obsługi oscyloskopu. Dla szybkiej regulacji przyrządu przy łatwych pomiarach, można korzystać z funkcji AUTO. Ponadto dla ułatwienia obsługi, modele serii UT4000 posiadają wszystkie układy oraz funkcje, zapewniające szybkie testowanie i pomiary:

- Rzeczywisty czas próbkowania 2GS/s (dla pracy dwukanałowej 1GS/s) oraz ekwiwalentny czas próbkowania 50GS/s (UTD4152C/ UTD4202C/ UTD4302C).
- Podwójna podstawa czasu umożliwia dokładniejszą obserwację przebiegów i umożliwia lepszą ich analizę .
- 24k – głębokość przechowywania; 60M - ekwiwalentna głębokość przechowywania; 1024 – długość zapisu.
- 16 -to kanałowy analizator stanów logicznych (oprócz UT4000CA); 3 1/2 cyfrowy multimetr.
- Unikalna właściwość próbkowania obwiedniowego z bezpośrednim wyświetlaniem szczegółów przebiegów po modulacji amplitudą.
- Szybka akwizycja i funkcja zmian kolorów poprawiająca wizualizację przebiegów.
- Wyświetlanie typu „scroll” w trybie pracy „scan”, dla ciągłego monitoringu zmian sygnału.
- HD kolorowy system wyświetlania o rozdzielczości 320x240.
- Unikalny tryb pracy XY do wyświetlania przebiegów oraz figur Lissajousa.
- System uaktualniania oprogramowania przez USB.
- Wspomaganie plug-and-play oraz możliwość komunikacji z komputerem poprzez port USB.

- Automatyka kształtu przebiegu oraz konfiguracji pozycji.
- Przechowywanie przebiegów, nastaw i map bitowych.
- Automatyczny pomiar 27 parametrów kształtu przebiegu; testowanie parametrów użytkownika.
- Automatyczny pomiar kursorami.
- Unikalny sposób zapisu i odtwarzania przebiegów.
- Wbudowany system FFT.
- Różnorodne funkcje matematyczne, w tym: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie.
- Funkcje wyzwiania: zboczem, sygnałem video, szerokością impulsu, szybkością narastania i naprzemienne.
- Wizualny system pomocy.

Wyposażenie oscyloskopów serii UTD4000

- 2 x 1.5m, 1:1/10:1 sondy pomiarowe. Szczegóły w instrukcji obsługi sond.
- Przewód zasilający spełniający wszystkie międzynarodowe standardy. tradycyjnym, są urządzeniami nowoczesnymi, dzięki czemu umożliwiają użytkownikowi.
- Instrukcja obsługi.
- Karta gwarancyjna.
- Przewód USB: UT-D06.
- 2 x przewody pomiarowe multimetru;
- 2 x konwertery „prąd-napięcie”: UT-M03/UT-M04.
- Oprogramowanie komunikacyjne UTD4000(CD ROM)
- Sonda - analizator stanów logicznych (wraz z zaciskami i przewodami elastycznymi): UT-U01.

Rozdział	Treść	Strona
Wstęp	Przepisy bezpiecznego użytkowania	1
Przedmowa		3
Rozdział 1	Przewodnik użytkowania	9
	Ogólne sprawdzenie przyrządu	11
	Sprawdzenie funkcjonownia	11
	Kompensacja sond pomiarowych	13
	Automatyczne nastawy wyświetlania	14
	Poznawanie systemu odchyłania pionowego	15
	Poznawanie systemu odchyłania poziomego	16
	Poznawanie systemu wyzwalania	18
Rozdział 2	Nastawy przyrządu	19
	Nastawy systemu odchyłania pionowego	31
	Nastawy systemu odchyłania poziomego	34
	Nastawy systemu wyzwalania	47
	Nastawy systemu wyświetlania	50
	Zapis i przywoływanie	53
	Nastawy systemu narzędziowego	56
	Pomiary automatyczne	60
	Pomiary kursorami	64
	Zastosowanie przycisku RUN	66
	Analiza stanów logicznych	67
	Pomiary multimetryczne	69
Rozdział 3	Przykłady praktyczne pomiarów	70

Rozdział 3	Przykład 1: Pomiary prostych sygnałów	70
	Przykład 2: Obserwacja opóźnień sygnału	72
	Przykład 3: Akwizycja pojedynczego sygnału	73
	Przykład 4: Redukcja przypadkowych zakłóceń	74
	Przykład 5: Zastosowanie kursorów do pomiaru	76
	Przykład 6: Zastosowanie funkcji X-Y	77
	Przykład 7: Wyzwalanie sygnału wideo	79
	Przykład 8: Test spełnienia Pass/fail	81
	Przykład 9: Szybka akwizycja	82
	Przykład 10: Zastosowanie podwójnej podstawy czasu	83
	Przykład 11: : Zastosowanie analizatora stanów logicznych	85
	Przykład 12: Pomiary multimetrem	86
Rozdział 4	System podpowiedzi i rozwiązywanie problemów	86
	Definicje systemu podpowiedzi	86
	Rozwiązywania problemów	88
Rozdział 5	Serwis i wsparcie	88
	Gwarancja	88
	Aktualizacja oprogramowania	96
	Kontakt z nami	96
Rozdział 6	Dane techniczne	96
	Dodatek A: Zestawienie danych technicznych	96
	Dodatek B: Wyposażenie	106
	Dodatek C: Mycie i utrzymanie	107
Indeks		108

Rozdział 1 Przewodnik użytkownika

Seria UTD4000 należy do kategorii oscyloskopów kompaktowych przenośnych. Przyjazny dla użytkownika panel przedni umożliwia łatwe przeprowadzanie zadań pomiarowych.

Rozdział ten zawiera:

- * Sprawdzenie ogólne
- * Sprawdzenie funkcjonowania
- * Kompensację sond
- * Nastawy automatyczne
- * Poznanie systemu odchylenia pionowego
- * Poznanie systemu odchylenia poziomego
- * Poznanie systemu wyzwalania

Zanim rozpoczniesz pracę z oscyloskopem UTD4000, pierwszym krokiem powinno być zapoznanie się z obsługą przedniego panelu.

Ten rozdział krótko opisuje operacje i funkcje realizowane przy pomocy panelu przedniego.

Pozwoli to nauczyć się najszybciej jak to możliwe, jak obsługiwać cyfrowe oscyloskopy tej serii .

Oscyloskopy serii UTD4000 posiadają panel przedni wyposażony w wiele urządzeń ułatwiających obsługę.

Są to przyciski oraz pokrętki. Funkcje poszczególnych przycisków są podobne jak i w innych oscyloskopach.

Rząd pięciu pól po prawej stronie wyświetlacza, to menu operacyjne.

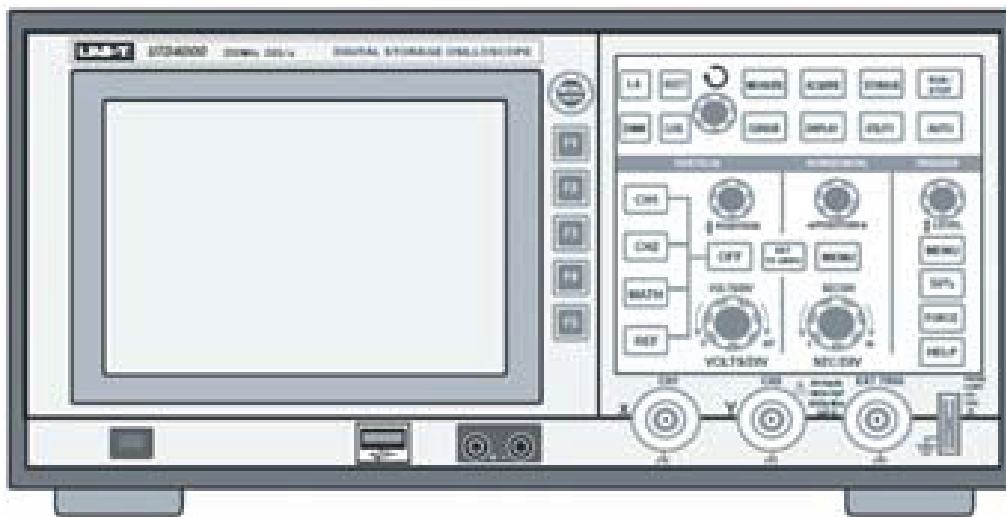
Odpowiadające tym polom przyciski (oznaczone jako F1 do F5 licząc z góry na dół), służą do załączania różnych opcji bieżącego menu.

Pozostałe przyciski to różne przyciski funkcyjne.

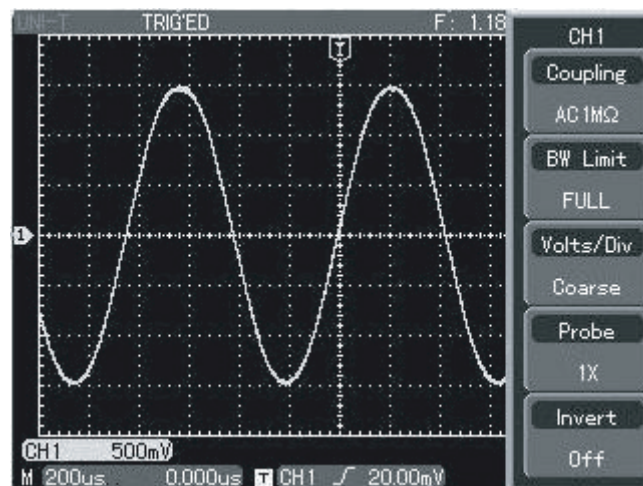
Możesz ich używać do wybierania różnych opcji pracy oscyloskopu lub załączać wybrane funkcje bezpośrednio.



Rys. 1-1 Przedni panel UTD4000



Rys. 1-2 Panel operacyjny oscyloskopów UTD4000



Rys. 1-3 Schemat interfejsu wyświetlacza

PL

1. Ogólne sprawdzenie przyrządu

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

2. Sprawdzenie wyposażenia

Lista wyposażenia oscyloskopów jest dostarczona w sekcji: wyposażenie dla oscyloskopów serii UTD4000, znajdującej się w niniejszej instrukcji. W przypadku jakichkolwiek braków lub uszkodzeń należy skontaktować się ze sprzedawcą.

3. Sprawdzenie całościowe sprzętu

Jeśli obudowa oscyloskopu jest uszkodzona lub nie pracuje on normalnie lub daje błędne wskazania, należy skontaktować się ze sprzedawcą. W przypadku uszkodzenia powstałego w sklepie, reklamowany towar powinien posiadać oryginalne opakowanie.

4. Sprawdzenie działania

Przeprowadź test pod względem funkcjonowania wg następującej kolejności: Włączanie zasilania przyrządu: Napięcie zasilające powinno wynosić 100-240V AC, 45-440Hz. Po włączeniu zasilania aby zoptymalizować ścieżki sygnałowe dla uzyskania dokładnych pomiarów, uruchom procedurę samo kalibracji przyrządu. Upewnij się, że na wejścia nie są podane żadne sygnały a następnie naciśnij raz przycisk [UTILITY], później naciśnij dwukrotnie F1, a następnie naciśnij [SELEKT] aby rozpocząć kalibrację. Aby przejść do następnej strony naciśnij przyciski [UTILITY], [F1] a następnie [F5]. Aby przywrócić nastawy fabryczne, naciśnij przyciski [F1] następnie [SELEKT], jak pokazano na rysunku 1-4. Gdy powyższa procedura będzie ukończona, naciśnij przycisk [CH1], aby utworzyć menu CH1.



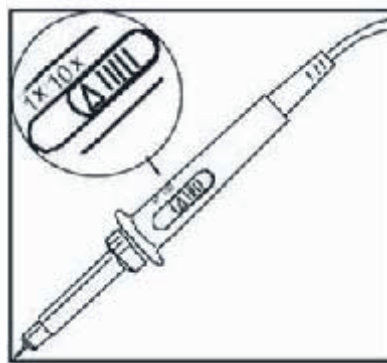
Rys. 1-4

Ostrzeżenie: Upewnij się, że oscyloskop jest prawidłowo uziemiony.

2. Doprowadzanie sygnałów

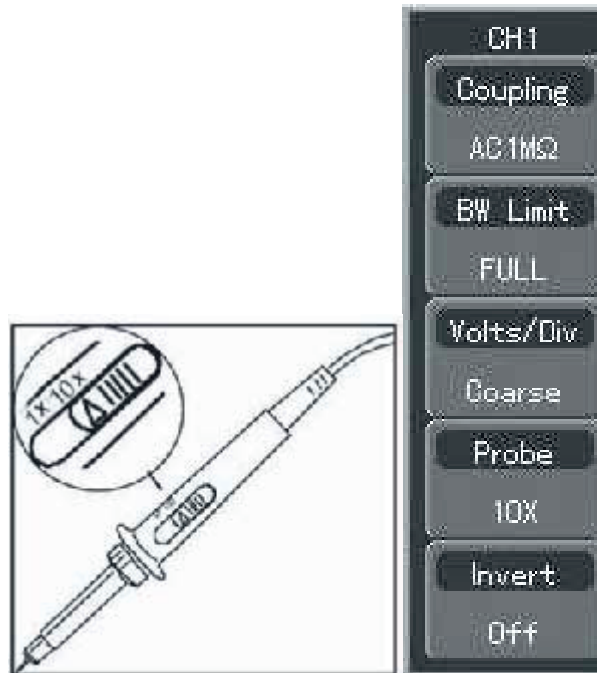
Oscyloskopy serii UTD4000, posiadają dwa kanały wejściowe oraz jeden kanał dodatkowy, służący do doprowadzania sygnału wyzwalania zewnętrznego. Aby prawidłowo doprowadzić sygnały do przyrządu postępuj następująco:

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



Rys.1-5 Ustawianie przełącznika tłumienia.

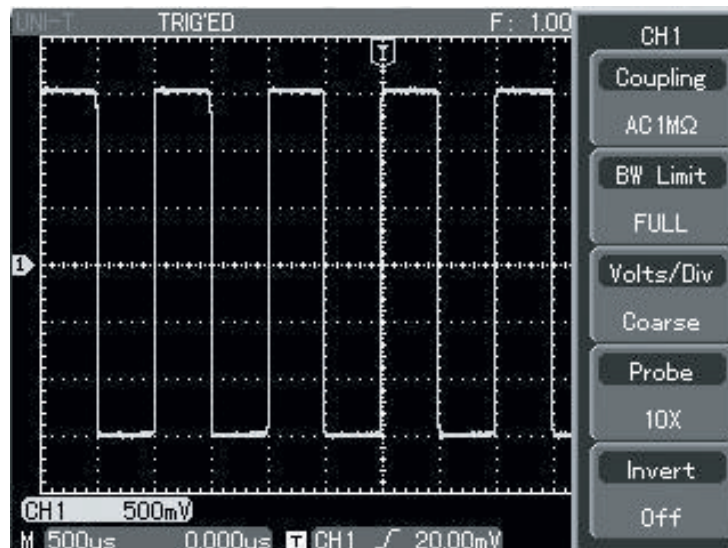
2. Teraz nastaw współczynnik tłumienia w oscyloskopie. Współczynnik ten zmienia zakres odchylenia pionowego i właściwie nastawiony daje pewność, że wysokość przebiegu na ekranie, odpowiada amplitudzie sygnału mierzonego. Aby nastawić współczynnik tłumienia: naciskaj przycisk [F4] a następnie [F2] aż do momentu wyświetlenia na ekranie - Probe 10X.



Rys. 1-6 Nastawianie właściwego współczynnika tłumienia w oscyloskopie

3. Połącz sondę oraz krokodylek uziemiający do specjalnych zacisków sygnału testowego (prawy dolny róg przyrządu). Naciśnij przycisk AUTO. Na wyświetlaczu powinien się pojawić przebieg prostokątny o parametrach: częstotliwość 1KHz oraz ok. 3V p-e-p , patrz (rys. 1-7),

4. Czynność tę przeprowadź dla obu gniazd wejściowych oraz sond pomiarowych. Przełączenie gniazd odbywa się za pomocą przycisków [OFF] oraz [CH1] i [CH2].



Rys. 1-7 Sygnał kompensacyjny sond

Kompensacja sond pomiarowych

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

1. W menu CH1 nastaw współczynnik tłumienia sondy (probe) na 10X. Nastaw na sondzie przełącznik współczynnika tłumienia również na 10X. Połącz haczyk sondy oraz krokodylek uziemiający do specjalnych zacisków sygnału testowego (PROBE COMP), następnie naciśnij przycisk [AUTO].

2. Obserwuj kształt wyświetlonego przebiegu.



Przekompensowanie



Kompensacja właściwa



Niedokompensowanie

3. Jeśli występuje przekompensowanie lub niedokompensowanie obserwowanego przebiegu, obracaj wkręt kondensatora zmiennego znajdującego się we wtyku sondy, specjalnym wkrętakiem, aż do uzyskania właściwej kompensacji.

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

Automatyczne nastawianie wyświetlania

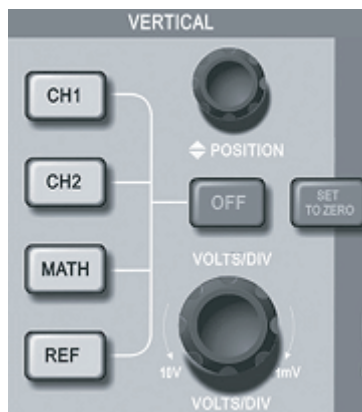
Oscyloskopy cyfrowe serii UTD4000, posiadają funkcję automatycznego nastawiania parametrów wyświetlania. Twój oscyloskop może automatycznie wyregulować współczynnik odchylenia pionowego, podstawę czasu oraz rodzaj wyzwalania przychodzących sygnałów, tak aby uzyskać najbardziej optymalny kształt przebiegu. Funkcja automatycznego nastawiania może być stosowana jednak tylko w przypadku sygnałów o częstotliwości $\geq 50\text{Hz}$ i współczynniku wypełnienia większym od 1%.

Sposób załączania funkcji automatycznego wyświetlania:

1. Doprowadź sygnał, który chcesz testować do odpowiedniego kanału.
2. Naciśnij przycisk [AUTO]. Oscyloskop automatycznie dobierze współczynnik odchylenia pionowego, podstawę czasu oraz rodzaj wyzwalania przychodzących sygnałów. Jeśli potrzebujesz bardziej szczegółowego obejrzenia przebiegu, możesz ręcznie skorygować nastawy, aż do uzyskania właściwego wyświetlenia.

Poznanie systemu odchylenia pionowego

Jak pokazano na poniższym rysunku pulpit odchylenia pionowego zawiera kilka pokręteł oraz przycisków. Kolejne kroki przybliżą Ci posługiwanie się tymi regulatorami.



Rys. 1-9 Blok regulacyjny odchylenia pionowego

1. Obróć pokrętłem położenia w pionie [POSITION], aby usytuować wyświetlany przebieg w np. w centrum ekranu. Pokrętło położenia w pionie POSITION, reguluje położenie obserwowanego przebiegu w pionie. Gdy obracasz pokrętłem położenia w pionie, znak pokazujący poziom zerowy kanału, będzie się przesuwał razem zaobserwowanym przebiegiem.

Uwagi pomiarowe

*. Przy załączonym w menu „Coupling” DC, możesz szybko zmierzyć zawartość sygnału DC, przez określenie różnicy pomiędzy poziomem „0” a przebiegiem obserwowanym. W przypadku gdy załączysz „Coupling” AC, sygnał DC będzie odfiltrowany. Korzystając z tej właściwości możesz wyświetlić sygnał AC z większą czułością.

*. Przycisk [SET TO ZERO] służy do resetowania przeprowadzonych ręcznie przesunięć wyświetlanych odczytów w pionie, w obu kanałach jednocześnie. (powrót na pozycję zerową). Jednocześnie przycisk [SET TO ZERO] służy też do resetowania przesunięcia poziomego, pionowego oraz holdoff (powrót na pozycję centralną).

2 .Dokonaj zmian w nastawach odchylenia pionowego i obserwuj rezultaty zmian na ekranie. Możesz zidentyfikować zmiany współczynnika odchylenia pionowego dowolnego kanału, czytając napisy zmieniające się w dolnej części ekranu. Pokręć pokrętką „VOLTS/DIV” i zauważ, że w tym samym czasie na dole ekranu dla załączonego kanału, zmieniają się zakresy. Naciskaj przyciski [CH1], [CH2], [MATH] lub [REF] i obserwuj na ekranie towarzyszące naciskaniu zmiany statusu informacji. Naciskaj przycisk [OFF], aby wyłączyć niepotrzebne nastawy.

Poznawanie systemu odchylenia poziomego

Jak widać na rys. 1-10, do zmiany nastaw odchylenia poziomego służą dwa przyciski oraz dwa pokrętki. Poniższe wskazówki pozwolą na zapoznanie się z ich obsługą.



Rys.1-10 Blok nastaw odchylenia poziomego

1. Użyj pokrętki skali poziomej SEC/DIV, aby zmienić podstawę czasu oraz obserwuj w dolnej części ekranu zmianę statusu informacji. Obracając tym pokrętkiem [SEC/DIV], zmieniasz zakresy podstawy czasu. Zauważ, że obrotem pokrętki towarzyszą zmiany zakresów podstawy czasu wyświetlane na ekranie. Zakresy skanowania poziomego zmieniają się skokowo w granicach 5ns ~ 50s/div. (UTD4102C), w krokach 1-2-5.

Uwaga. Zakresy podstawy czasu w oscyloskopach serii UTD4000 w różnych modelach są różne.

2. Obróć pokrętkę położenia w poziome [POSITION], aby usytuować wyświetlany przebieg w np. w centrum ekranu. Obracając pokrętkę położenia w poziome POSITION, zauważysz przesuwanie się obserwowanego przebiegu w poziomie.

3. Naciśnij przycisk [MENU], aby wyświetlić „Zoom”. W tym menu naciśnij przycisk [F1], aby aktywować funkcję rozszerzenia okna. Następnie naciśnij [F1] ponownie, aby wyjść z funkcji "expansion window" i powrócić do menu głównego. Aby załączyć podwójną podstawę czasu, naciśnij przycisk [F3]. Możesz także nastawić czas „HOLDOFF” pokrętkiem wielofunkcyjnym.

Przycisk [SET TO ZERO] służy do resetowania przesunięcia wywołanego obrotem pokrętki położenia w poziome POSITION, do pozycji zerowej. Przycisk ten, umożliwia szybki powrót (RETURN TO ZERO) oraz reset punktu wyzwalania do pozycji centralnej. Możesz także używać pokrętki położenia w poziome POSITION do wyregulowania poziomego położenia obserwowanego przebiegu.

Definicje:

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

* Pod pojęciem HOLDOFF, należy rozumieć funkcję zapobiegania wyzwalania oscyloskopu w pewnym stałym czasie martwym nastawionym przez użytkownika. Regulacji tego czasu można dokonać w menu „Zoom” pokrętkiem wielofunkcyjnym. Dzięki takiej regulacji możesz obserwować złożone przebiegi dokładniej.

Poznawanie systemu wyzwalania

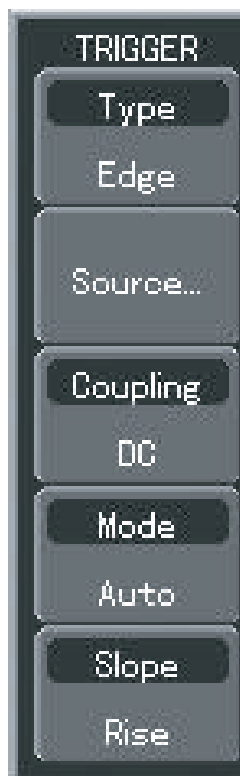
Jak pokazuje rysunek 1-11, system wyzwalania TRIGGER posiada jedno pokrętko oraz cztery przyciski. Poniższe wskazówki pozwolą na zapoznanie się z ich obsługą.

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

2. Otwórz menu wyzwalania przyciskiem [TRIGGER] (patrz rys. 1-12), aby zmienić nastawy wyzwalania. Naciskaj przycisk [F1] dwukrotnie oraz wybierz [TRIGGER Type]. Naciskaj przycisk [F2] aby wybrać CH1 jako [TRIGGER Source] (źródło wyzwalania) (przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnego oraz przycisku [SELEKT]) zatwierdzającego wybór). Naciskaj przycisk [F3] a następnie [F1], aby wybrać [Coupling] jako DC. Naciskaj przycisk [F4] a następnie [F1] aby wybrać [TRIGGER Mode] jako Auto. Naciskaj przycisk [F5] aby wybrać [Edge Type] jako Rise (narastający).



Rys. 1-11 Blok sterowania wyzwalaniem



Rys. 1-12 Menu wyzwalania

3. Naciśnij przycisk [50%], aby sprowadzić poziom wyzwalania do punktu referencyjnego kanału pionowego (punktu centralnego przebiegu).

4. Naciśnij przycisk [FORCE] aby załączyć generowanie najczęściej używanego, wyzwalania normalnego i pojedynczym impulsem.

Rozdział 2: Nastawy przyrządu

Do tej pory powinieneś już być zapoznany z podstawowymi regulacjami układów odchylenia pionowego i odchylenia poziomego oraz systemu wyzwalania oscyloskopu UTD4000. Po przeczytaniu rozdziału pierwszego, powinieneś również potrafić korzystać z menu w celu dokonania podstawowych nastaw. Jeśli masz z tym trudności, proszę przeczytaj ponownie rozdział 2.

Rozdział ten zawiera:

- * Nastawy systemu odchylenia pionowego ([CH1], [CH2], [MATH], [REF], [OFF], [VERTICAL POSITION], [VOLTS/DIV]).
- * Nastawy systemu odchylenia poziomego ([MENU], [HORIZONTAL POSITION], [SEC/DIV]).
- * Nastawy systemu wyzwalania ([TRIGGER LEVEL], [MENU], [50%], [FORCE]).
- * Nastawy metod próbkowania ([ACQUIRE]).
- * Nastawy trybów wyświetlania ([DISPLAY]).
- * Zapamiętywanie przebiegów ([STORAGE]).
- * Uruchamianie systemu pomocy ([UTILITY]).
- * Pomiar automatyczny ([MEASURE]).
- * Pomiar przy pomocy kursora ([CURSOR]).
- * Używanie przycisków polecających wykonanie ([AUTO], [RUN/STOP]).
- * Analiza stanów logicznych [LA].
- * Multimetr cyfrowy [DMM].

Zaleca się uważne przeczytanie tego rozdziału, aby zrozumieć różnorodne funkcje pomiarowe oraz działanie systemu operacyjnego oscyloskopów serii UTD4000.

Nastawy systemu odchylenia pionowego

Kanały CH1 i CH2 oraz ich nastawy

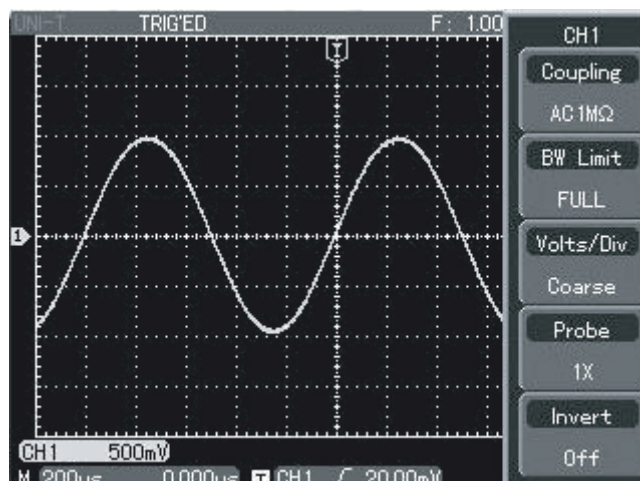
Każdy z kanałów posiada własne menu odchylenia pionowego. Nastawy dla każdego kanału należy wprowadzać oddzielnie. Naciśnij przycisk [CH1] lub [CH2], aby system wyświetlił menu operacyjne dla danego kanału CH1 lub CH2.

Tabela 2-1: Objaśnienia menu operacyjnego kanałów

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Sprężenie (Coupling)	DC 1MOM AC 1MOM GND	Przenoszenie sygnału AC i DC. Zawartość DC sygnału wejściowego jest zatrzymywana. Uziemienie sygnału, wyświetlany jest poziom GND
Limit pasma (BW Limit)	Full 20M	Pełne pasmo przenoszenia. Ograniczenie pasma przenoszenia do 20MHz w celu redukcji zakłóceń.
Volts/Div	Coarse Fine	Zgrubne przełączanie współczynnika odchylenia pionowego. Precyzyjne przełączanie współczynnika odchylenia pionowego
Sonda (Probe)	1X 10X 100X 1000X	Wybieranie wartości współczynnika tłumienia (na taki, jaki jest ustawiony na sondzie pomiarowej), aby zapewnić właściwy odczyt obserwowanego przebiegu
Odwracanie (Invert)	ON OFF	Funkcja odwracania przebiegu załączona. Funkcja odwracania przebiegu wyłączona.

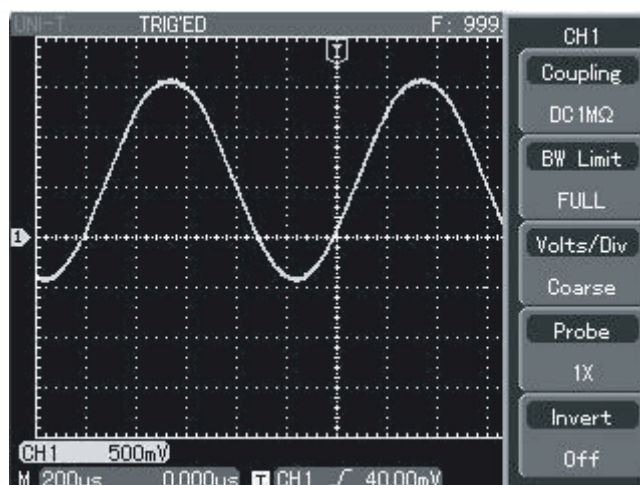
1. Nastawy funkcji coupling (sprzężenie kanału)

Doprowadź do kanału np. CH1 sygnał sinusoidalny zawierający prąd stały DC. Naciśnij przycisk [F1] a następnie [F2], aby wybrać AC. Wybrałeś właśnie funkcję Coupling AC. Zawartość prądu stałego DC w sygnale będzie zatrzymana. Ekran będzie wyglądał:



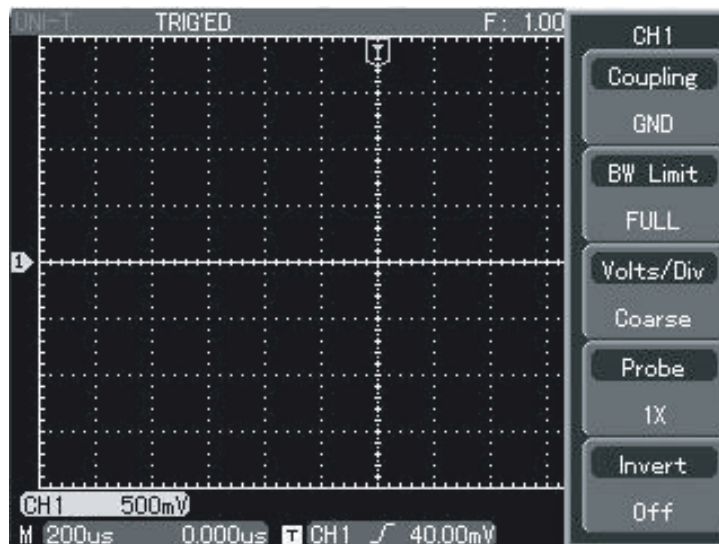
Rys. 2-1 Zawartość DC w sygnale zatrzymana.

Naciśnij przycisk [F1] dwukrotnie, aby wybrać DC 1MΩ. Wybrałeś właśnie funkcję Coupling DC. Zawartość obu napięć będzie teraz przepuszczona i wyświetlona. Ekran będzie wyglądał jak na rys. 2-2:



Rys. 2-2 Wyświetlanie obu sygnałów AC i DC.

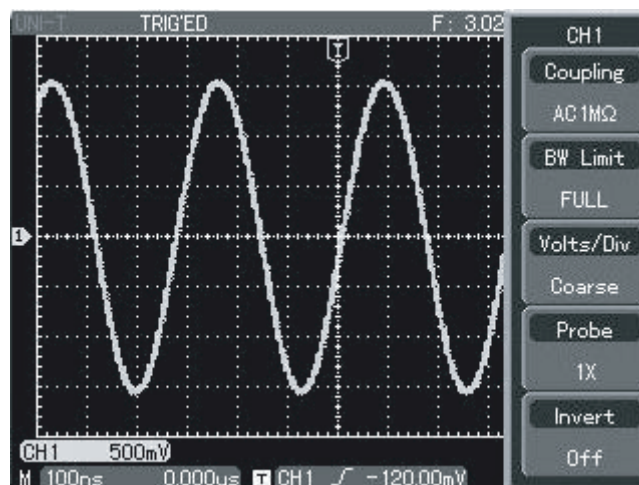
Naciśnij przycisk [F1] a następnie [F3] aby wybrać GND. Załączyłeś właśnie uziemienie. Sygnał obu mierzonych napięć będzie zatrzymany. Ekran będzie wyglądał jak na rys. 2-3: (Zauważ, że w tym trybie pracy pomimo że sygnał jest ciągle doprowadzany do obwodu kanału, nie jest wyświetlany).



Rys. 2-3 Wygląd ekranu w trybie GND.

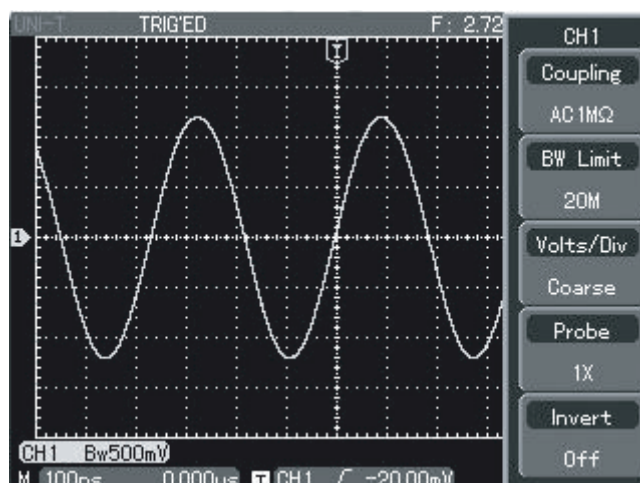
2. Nastawy funkcji BW Limit (szerokość pasma).

Doprowadź do kanału np. CH1 sygnał sinusoidalny. Sygnał ten będzie mierzony jako sygnał zawierający oscylacje wielkiej częstotliwości. Naciśnij przycisk [CH1] aby załączyć CH1. Następnie naciśnij przycisk [F2] a później [F1] aby załączyć całe pasmo. Teraz testowany sygnał będzie przechodził wraz z zawartością wysokiej częstotliwości. Zostanie wyświetlony przebieg jak na rys.2-4.



Rys. 2-4 Przebieg bez ograniczania pasma

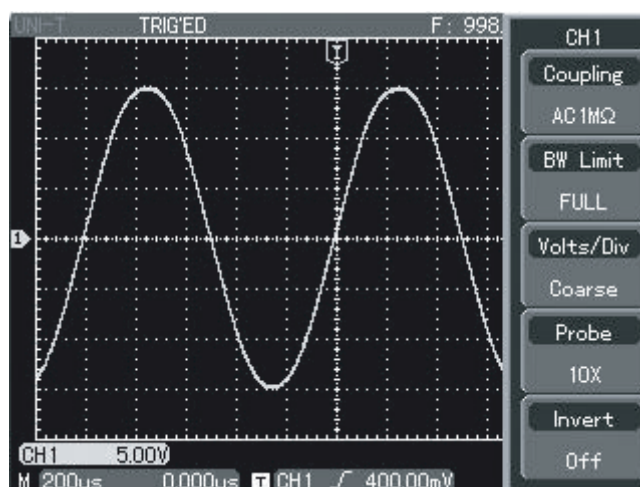
Naciśnij ponownie przycisk [F2] a następnie [F3]. Teraz cała zawartość oscylacji wielkiej częstotliwości w sygnale, wyższych od 20MHz, będzie limitowana (zatrzymana). Ekran będzie wyglądał jak na rys. 2-5



Rys. 2-5 Widok przebiegu z załączonym limitem szerokości pasma.

3. Nastawianie współczynnika tłumienia

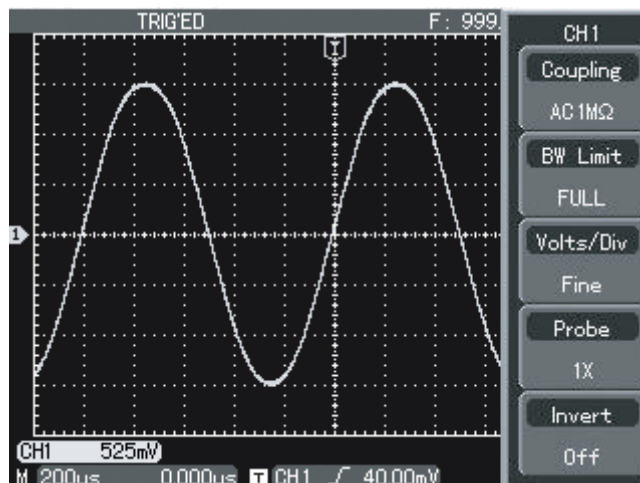
Aby zachować zgodność współczynnika tłumienia z tym, który ustawiłeś na sondzie pomiarowej, niezbędne jest nastawianie współczynnika tłumienia kanału, którego chcesz używać do pomiarów. Na przykład, jeśli w sondzie pomiarowej ustawiłeś współczynnik tłumienia 10X (10:1), powinieneś w menu operacyjnym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



Rys. 2-6 Nastawianie właściwego współczynnika tłumienia w menu kanału

4. Ustawianie czułości odchylenia pionowego danego kanału

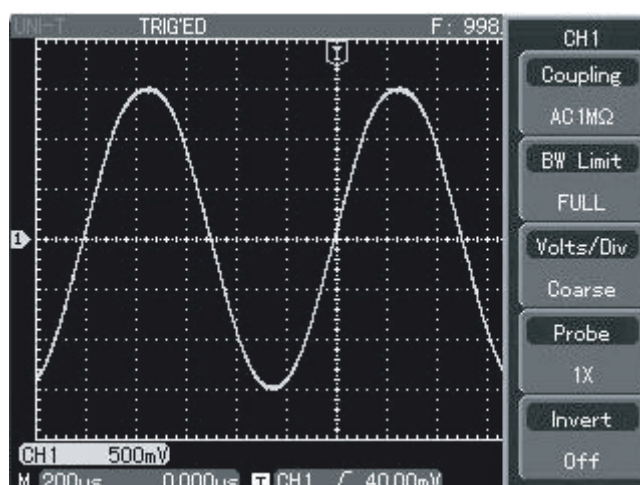
Możesz dowolnie regulować czułości odchylenia pionowego załączonego kanału, pokrętkiem VOLTS/DIV; zgrubnie „Coarse” lub precyzyjnie „Fine”. Przełączenia Course – Fine dokonasz przyciskiem [F3]. Zakres zmian czułości odchylenia pionowego wynosi 1mV/div ~ 10V/div (Woltów/działkę). Zmiana czułości „Coarse” odbywa się w ciągu liczbowym 1-2-5. W trybie strojenia „Fine”, możesz zmieniać czułości bardzo małymi krokami, co umożliwia niemal płynną zmianę czułości odchylenia pionowego w całym zakresie tj. 1mV/div ~ 10V/div. Uwaga: Zakresy VOLTS/DIV w różnych modelach UTD4000, mogą być różne.



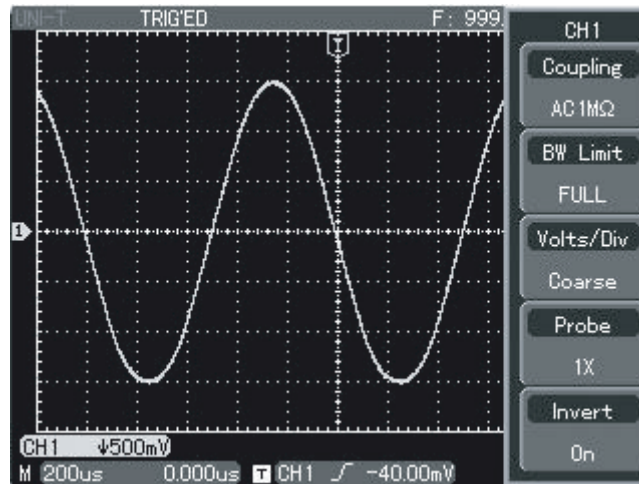
Rys. 2-7 Zgrubna i precyzyjna regulacja czułości odchylenia pionowego

5. Ustawianie odwracania przebiegu

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



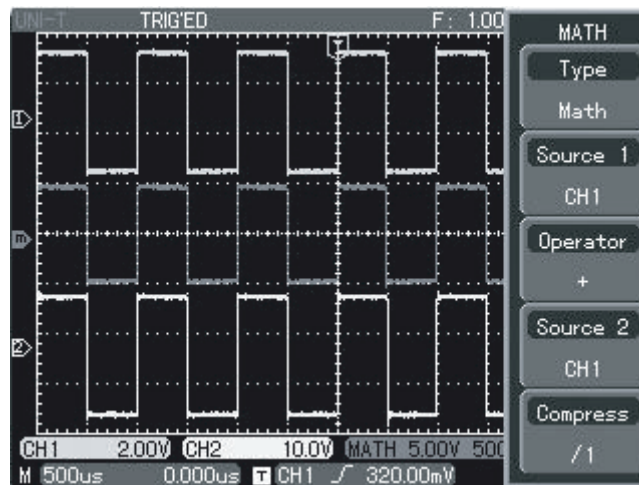
Rys. 2-8 Przebieg nie odwrócony



Rys. 2-9 Przebieg odwrócony

I Operacje na funkcjach matematycznych

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



Rys. 2-10 Funkcje matematyczne.

Tabela 2-2 Objaśnienia funkcji matematycznych

Menu funkcyjne	Ustawienia	Objaśnienia
Type		Przeprowadzanie operacji matematycznych +, -, x, /
Sorce 1 (Źródło)	CH1, CH2	Ustalenie, że źródło sygnału 1 to przebieg CH1 Ustalenie, że źródło sygnału 1 to przebieg CH2
Operator	+ - x /	Źródło sygnału 1 + źródło sygnału 2 Źródło sygnału 1 - źródło sygnału 2 Źródło sygnału 1 x źródło sygnału 2 Źródło sygnału 1 / (podzielić na) źródło sygnału 2
Kompresja	/1 /10 /100 /1000	Skala kompresji przebiegów

Analiza spektrum FTT

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

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

Tabela 2-3 Objaśnienie menu algorytmu FFT

Menu funkcyjne	Ustawienia	Objaśnienia
Typ	FFT	Uruchomienie algorytmu FFT (Szybka transformata Fouriera)
Źródło	CH1 CH2	Ustawienie CH1 jako źródło FFT Ustawienie CH2 jako źródło FFT
Okno (Window)	Hanning Hamming Blackman Rectangle	Sposób wyświetlania typu Hanning Sposób wyświetlania typu Hamming Sposób wyświetlania typu Blackman Sposób wyświetlania typu Rectangle

Jak używać funkcji FFT

Jeśli sygnały poddane analizie FFT zawierają składową stałą DC lub offset DC, to w wyniku, mogą powstać składowe o błędnych amplitudach. Aby zredukować wpływ sygnałów DC, należy wybrać „Coupling AC”. Aby zredukować szumy oraz zjawisko aliasingu (przeinaczania) oraz wpływ przypadkowych krótkotrwałych zakłóceń, należy załączyć tryb Average Acquiring (przycisk [ACQUIRE]), i uśrednić podawane sygnały.

Wybór okna w trybie FFT

Zakładając, że przebiegi YT stale się powtarzają, oscyloskop przeprowadza konwersję czasu zapisu o limitowanej długości. Kiedy okres jest pobrany w całości, przebieg YT posiada taką samą amplitudę na początku i na końcu i nie występują przerwy w przebiegu. Jednakże, jeśli przebieg nie jest w całości, amplitudy na początku i na końcu będą się różnić, w rezultacie powstaną przejściowe przerwy o wysokiej częstotliwości w punkcie połączenia. W dziedzinie częstotliwości, jest to zjawisko znane pod określeniem leakage (upływność). Aby ominąć zjawisko leakage, następuje mnożenie oryginalnego przebiegu przez jedną z funkcji Window, tak aby od punktu początkowego aż do końca przebiegu był ciągły. Kiedy stosować funkcje Window, wyjaśnia tablica 2-4.

Tabela 2-4

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

Definicja:

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

Częstotliwość Nyquista: to najwyższa częstotliwość sygnału ciągłego, który może bez przeinaczenia (aliasingu), wyświetlić oscyloskop cyfrowy pracujący w czasie rzeczywistym. Zwykle jest ona równa połowie szybkości próbkowania. Częstotliwość ta jest określana jako kryterium stabilności Nyquista; f to częstotliwość Nyquista, a $2f$ to częstotliwość próbkowania Nyquista.

Funkcj filtru cyfrowego

Menu	Ustawienia	Ojaśnienia
Typ	Filtr	Filtr cyfrowy
Źródło sygnału	CH1 CH2	Ustaw CH1 jako źródło sygnału filtrowanego Ustaw C21 jako źródło sygnału filtrowanego
Rodzaj filtracji	Dolnoprzepustowy Górnoprzepustowy Szerokopasmowy	Załączony filtr dolnoprzepustowy Załączony filtr górnoprzepustowy Załączony filtr szerokopasmowy
Częstotliwość minimalna		Ustaw częstotliwości minimalną pokrętkiem wielofunkcyjnym
Częstotliwość maksymalna		Ustaw częstotliwości maksymalną pokrętkiem wielofunkcyjnym

II Przebiegi odniesienia

Wyświetlanie zapamiętanych przebiegów odniesienia może być załączane w menu REF LOAD, załączanego przyciskiem [REF]. Przebiegi te są przechowywane w nieulotnej pamięci oscyloskopu lub na urządzeniu USB i identyfikowane pod następującymi oznaczeniami:

RefA i RefB. Aby przywołać lub ukryć przebiegi referencyjne wykonaj kroki:

1. Naciśnij przycisk [REF], aby wyświetlić odpowiednie menu,
 2. Naciśnij przycisk [LOAD]. Obracając wielofunkcyjnym pokrętkiem znajdującym się w górnej części panelu przedniego, wybierz potrzebny przebieg odniesienia. Masz do dyspozycji 1~10 pozycji. Po wybraniu numeru pod którym przechowywany jest , np. 1, naciśnij przycisk [SELEKT], aby wyświetlić przebieg zapamiętany pod tą pozycją.
 3. Naciśnij przycisk [RefB] (RefB opcja). Wybierz drugie źródło sygnału dla funkcji matematycznych (postępuj jak w pkt. 2). Dla aktualnej aplikacji, mierząc i obserwując przebiegi, możesz porównywać i analizować bieżące przebiegi z przebiegami odniesienia. Naciśnij przycisk [REF], aby wyświetlić menu przebiegów odniesienia. Menu przechowywanych przebiegów przedstawia tablica 2-5.
 4. Aby zamknąć przebieg odniesienia, naciśnij przycisk [OFF] w strefie odchyłania pionowego.
- Uwaga: Jeśli po przywołaniu przebiegu odniesienia naciśniesz przycisk [AUTO], przebieg ten pozostanie.

Tabela 2-5 Selekcja zapisanych przebiegów.

Menu	Nastawa	Objaśnienia
RefWave	REF A REF B	Wybrano opcję REF A Wybrano opcję REF B
Load		Przywołanie jednego z 1 do 10 zapamiętanych przebiegów, za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego. Naciśnij przycisk [SELECK], aby zatwierdzić.
Import		Przywołanie przebiegu odniesienia z urządzenia USB.

Przebiegi zapamiętane wybierz, ustawiając odpowiednią pozycję pokrętła wielofunkcyjnego od 1 do 10. Jeśli natomiast chcesz skorzystać z zewnętrznego urządzenia USB, połącz to urządzenie do oscyloskopu, następnie naciśnij przycisk [F5] później [F1] i przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego wybierz korespondującą nazwę pliku.

Aby zachować przebieg odniesienia pochodzący z urządzenia USB, przejdź do menu [STORAGE].

Nastawy systemu odchylenia poziomego

Do zmiany położenie przebiegu na ekranie masz do dyspozycji dwa pokrętła: SEC/DIV służące do zmiany podstawy czasu, oraz POSITION, służące do zmiany relatywnej pozycji punktu wyzwalania na ekranie.

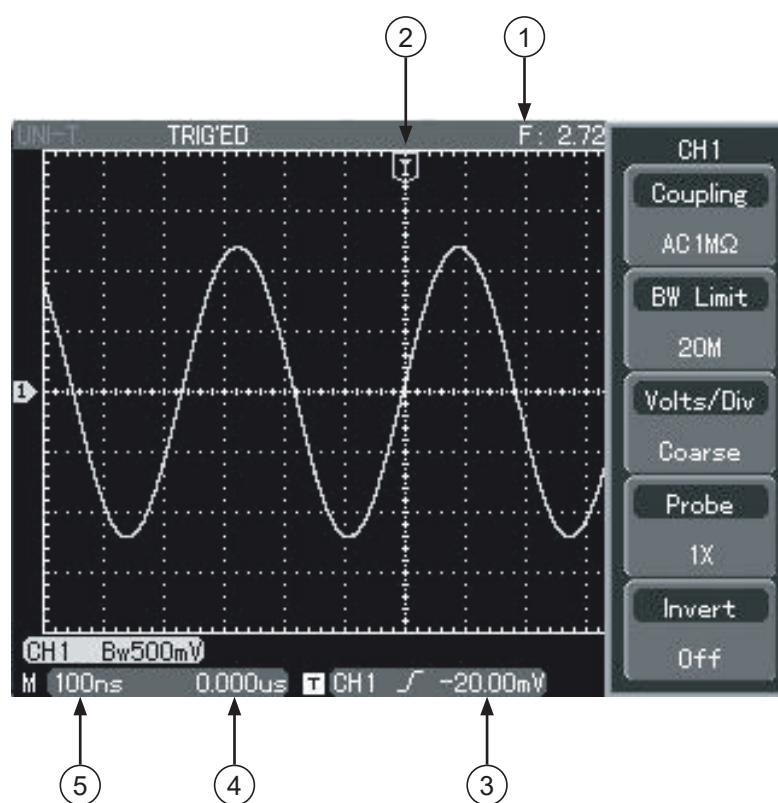
Menu odchylenia poziomego przedstawia tabela 2-6.

Tabela 2-6 Menu odchylenia poziomego.

Menu	Nastawa	Objaśnienia
Okno	Main Extended	Naciskaj [F1] aby przełączać pomiędzy oknem głównym a rozszerzonym.
Podwójna podstawa czasu	Mode	Główna lub podwójna podstawa czasu
	M1 Base	Wybór kanału: CH1 lub CH2
	X Adjust	Wybór głównej M1 lub opóźnionej M2 podstawy czasu.
	M2 Shift	Wybór regulacji precyzyjnej lub zgrubnej.
Czas martwy	Holdoff	Nastawianie czasu martwego, przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego



Rys. 2-11 Blok systemu nastaw odchylenia poziomego



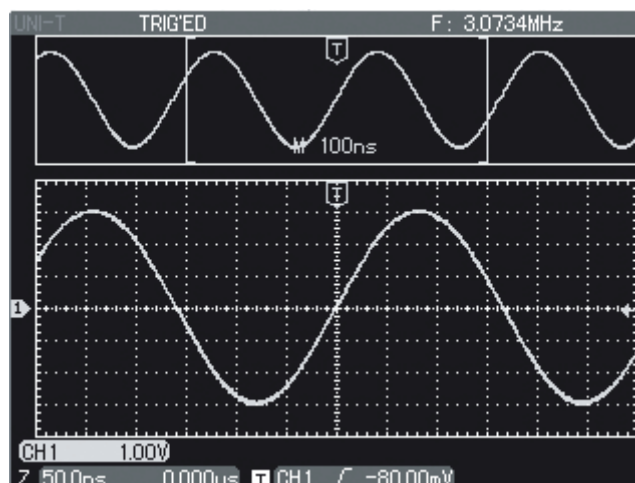
Objaśnienie ikon parametrów odchylenia poziomego:

1. Sygnał częstotliwościowy wybrany, jako bieżące źródło wyzwalania.
2. Pozycja punktu wyzwalania oglądanego przebiegu.
3. Poziomy impuls wyzwalającego obserwowany przebiegu.
4. Odległość pomiędzy pozycją punktu wyzwalania a centralnym punktem (czas).
5. Wartość głównej podstawy czasu M1 w SEC/DIV.

Rys. 2-12 Ikony parametrów odchylenia poziomego

Rozszerzone okno (Window extension)

Funkcję rozciągania okna stosuje się w celu obejrzenia szczegółów przebiegu. Patrz rysunek:



Rys. 2-13 Obraz funkcji rozszerzonego okna

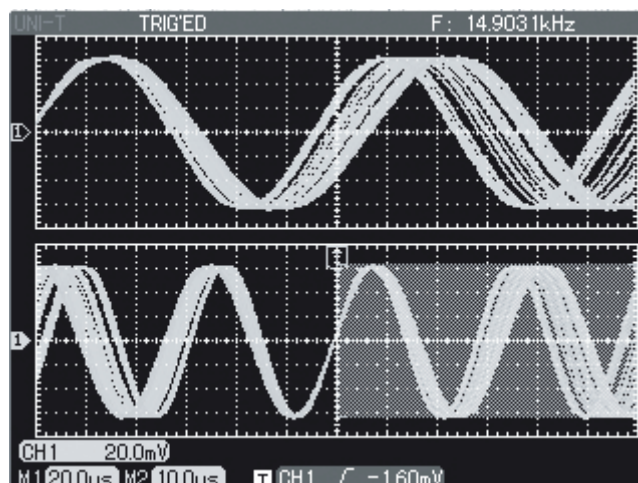
Po zastosowaniu funkcji, ekran podzielony jest na dwie strefy. Górna strefa wyświetla oryginalny przebieg. Możesz przesuwać tę strefę na lewo lub na prawo, obracając pokrętkę HORIZONTAL POSITION. Możesz też zwęzić lub rozszerzyć strefę obserwacji obracając pokrętkę SEC/DIV.

Podwójna podstawa czasu

Podwójna podstawa czasu jest funkcją bliźniaczo podobną do funkcji rozciągania okna jednak występuje tutaj fundamentalna różnica. W trybie poszerzania okna można dokonać powiększenia przebiegu 100 razy, podczas gdy w trybie podwójnej podstawy czasu można obserwować szczegóły przebiegów powiększone nawet 1000 razy. W efekcie główna podstawa czasu może być zwiększona tysiąc krotnie.

Sposób załączenia funkcji podwójnej podstawy czasu:

W menu odchylenia poziomego naciśnij przycisk [F3], aby załączyć tryb Dual Xbase. Następnie naciśnij przycisk [F1], aby aktywować tę funkcję. Aby wybrać kanał w którym funkcja podwójnej podstawy czasu ma być aktywowana, naciśnij przycisk [F2]. Teraz wybierz M1 lub M2 jako aktywowaną podstawę czasu przyciskiem [F3] (M2 jest skanowaną podstawą czasu). Patrz rys 2-14.



Rys. 2-14 Podwójna podstawa czasu

Nastawy systemu wyzwalania

System wyzwalania decyduje kiedy oscyloskop zaczyna zbierać dane pomiarowe i wyświetlić je w postaci przebiegu. Gdy wartość wyzwalania nastawiona jest właściwie, to niestabilny sygnał po przetworzeniu, pojawi się na ekranie jako wyraźny przebieg. Gdy oscyloskop zaczyna zbierać dane, to najpierw musi mieć ich wystarczająco dużo do rozpoczęcia sporządzenia fragmentu rysunku z lewej strony punktu wyzwalania.

W bloku regulacji wyzwalania przedniego panelu oscyloskopu, znajduje się pokrętko TRIGGER LEVEL oraz przyciski: TRIGGER [MENU] i [50%], służące do nastaw poziomu wyzwalania oraz pionowego, centralnego punktu sygnału [FORCE] rozpoczyna akwizycję danych pomiarowych, niezależnie od adekwatnego sygnału wyzwalania.

TRIGGER [LEVEL]: pokrętko służące do nastawiania poziomu wyzwalania.

[50%]: przycisk do ustawienia poziomu wyzwalania w centralnym punkcie amplitudy sygnału wyzwalania.

Przycisk FORCE: generuje sygnał wyzwalania. Głównie stosowany jest tryb wyzwalania Trigger Normal lub Single.

Przycisk MENU: wyświetlone zostanie menu nastaw wyzwalania.

Menu „TRYGGER” zawiera następujące opcje sterowania wyzwalaniem:

TRYGGER modes: (tryby wyzwalania): Edge (zboczem), Pulse (impulsem), Video, Slope (szybkością narastania), LA (analizatorem logicznym).

TRYGGER Edge: Występuje wtedy, gdy sygnał wyzwalający przechodzi przez pewien wybrany poziom napięcia na wybranym zboczach (wnoszącym lub opadającym). Możesz nastawiać poziom wyzwalania, aby zmieniać pozycję punktu wyzwalania na zboczach.

TRYGGER Pulse : Wyzwalanie szerokością impulsu stosuje się wtedy, gdy chcemy wychwycić impulsy o pewnej szerokości.

TRYGGER Video : Wyzwalanie sygnałem wideo stosowane przy obserwacji standardowych sygnałów telewizyjnych, wyzwalanie następuje sygnałem ramki lub linii.

TRYGGER Slope: Warunkiem wyzwalania jest szybkość narastania lub opadania.

TRYGGER LA: Warunkiem wyzwalania jest tu standard poziomu lub czas trwania impulsu wejściowego pochodzącego z analizatora stanów logicznych. Aby pracować w tym trybie należy zainstalować i podłączyć sondę LA. Poniżej opisano typy menu wyzwalania.

TRYGGER Edge : W celu dokonania nastaw przeczytaj tabelę 2-7.

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Edge (wyzw. zboczem)		
Source (wybór źródła sygnału wyzwalającego)	CH1	Wybór kanału CH1 jako źródła sygnału wyzwalania.
	CH2	Wybór kanału CH2 jako źródła sygnału wyzwalania.
	EXT	Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania.
	EXT/5	Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania z dzieleniem przez 5.
	LINE	Sieć energetyczna jako źródło sygnału wyzwalania
	CH1 & CH2	Sygnały CH1, CH2 jako własne źródła sygnału wyzwalania alternatywnego (naprzemiennego).

	D0-D15	Wybierz jeden z kanałów pomiędzy D0-D15 jako źródło sygnału wyzwalań
Coupling (sprzężenie)	AC	Zatrzymywane są składowe DC w sygnale wyzwalającym.
	DC	Składowe AC i DC sygnału, zostaną doprowadzone.
	H/F Reject	Częstotliwości pow. 80kHz zostaną usunięte z sygnału.
	L/F Reject	Częstotliwości poniżej 80kHz zostaną usunięte z sygnału.
Mode (Tryb)	Auto (automatyczny)	Ustaw dla prostych przebiegów tylko wtedy, gdy brak jest impulsu wyzwalającego.
	Normal (normalny)	Ustaw dla prostych przebiegów tylko wtedy, gdy warunki wyzwalań są satysfakcjonujące.
	Single (pojedynczy)	Ustaw dla prostych przebiegów wtedy, gdy wystąpi jeden impuls wyzwalający, po którym następuje zatrzymanie wyzwalań.
Slope (nachylenie zbocza)	Fall (opadające)	Ustaw wyzwalań na opadającym zboczu
	Rise (narastające)	Ustaw wyzwalań na narastającym zboczu.
	Rise-Fall narastająco-opadające	Ustaw wyzwalań na narastająco-opadającym zboczu.

Wyzwalanie szerokością impulsu

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

Tabela 2-8 Nastawy związane z wyzwalaniem szerokością impulsu.

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Type	Puls (impuls)	
Source (wybór źródła sygnału wyzwalającego)	CH1	Wybór kanału CH1 jako źródła sygnału wyzwalania.
	CH2	Wybór kanału CH2 jako źródła sygnału wyzwalania.
	EXT	Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania.
	EXT/5	Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania z dzielnikiem przez 5.
	LINE	Sieć energetyczna jako źródło sygnału wyzwalania.
	CH1 & CH2	Sygnały CH1, CH2 jako własne źródła sygnału wyzwalania alternatywnego.
	D0-D15	Wybierz jeden z kanałów pomiędzy D0-D15, jako źródło sygnału wyzwalania.
Coupling (Rodzaj sprzężenia wejścia)	AC	Zatrzymywane są składowe DC w sygnale wyzwalającym.
	DC	Składowe AC i DC sygnału, zostaną doprowadzone.
	H/F Reject	Częstotliwości pow. 80kHz zostaną usunięte z sygnału.
	L/F Reject	Częstotliwości poniżej 80kHz zostaną usunięte z sygnału.

Tabela 2-8 cd

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Mode (tryb wyzwalania)	Auto (automatyczny)	System automatycznie prowadzi akwizycje danych podczas przerwy w wyzwalaniu. Kiedy generowany jest sygnał wyzwalania, następuje automatyczne obrazowanie przebiegu.
	Normal (normalny)	System wstrzymuje akwizycje danych, gdy brak jest sygnału wyzwalającego. Kiedy generowany jest sygnał wyzwalania, następuje obrazowanie przebiegu.
	Single (pojedynczym impulsem)	Wyzwalanie następuje wtedy, gdy wystąpi jeden impuls wyzwalający, po którym następuje zatrzymanie wyzwalania.
Pulse Setup (nastawy)	Patrz tablica 2-9	Nastawianie szerokości impulsu.

Tablica 2-9 Nastawy szerokości impulsu

Polarity (polaryzacja)	Positive (+)	Ustawianie dodatniego impulsu jako sygnału wyzwalania.
	Negative (-)	Ustawianie ujemnego impulsu jako sygnału wyzwalania.
When (warunki wyzwalania szerokością)	<	Wyzwalanie nastąpi, gdy szerokość impulsu będzie mniejsza niż wartość nastawiona.
	=	Wyzwalanie nastąpi, gdy szerokość impulsu będzie równa wartości nastawionej.
	>	Wyzwalanie nastąpi, gdy szerokość impulsu będzie większa niż wartość nastawiona.
Setting (Nastawa)	-----	Obracając pokrętkiem wielofunkcyjnym, można nastawić szerokość impulsu w granicach 20ns ~ 10s.
Back (powrót)	-	Powrót do tabeli 2-8.

Ustawienie wyzwalania sygnałem wizyjnym

Wybierając wyzwalania sygnałem wizyjnym, można wyzwalać przebiegi sygnałem ramki lub linii w standardach telewizyjnych NTSC lub PAL. Menu wyzwalania tą metodą jest następujące:

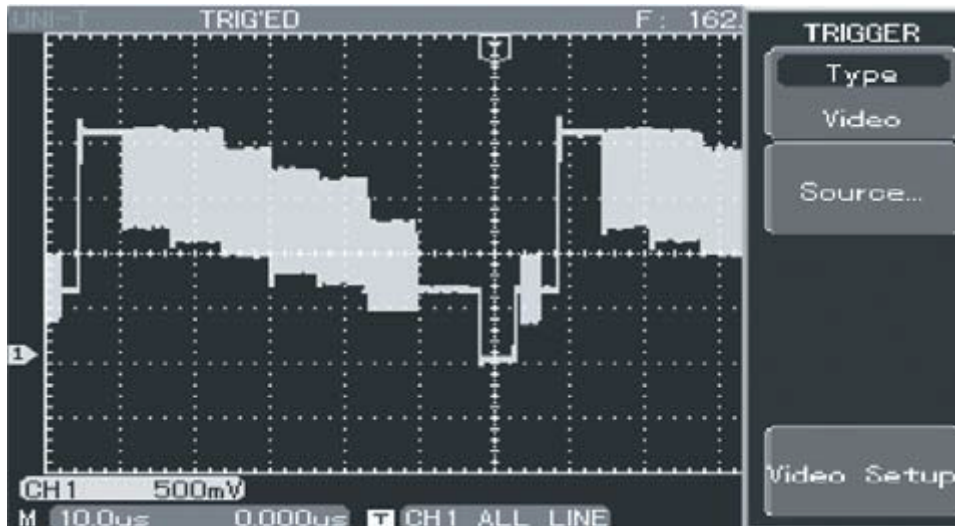
Tabela 2-10 Menu wyzwalania sygnałem wizyjnym.

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Type	Video	
Nastawy wideo		
Source (wybór źródła sygnału wyzwalającego)	CH1	Wybór kanału CH1 jako źródła sygnału wyzwalania.
	CH2	Wybór kanału CH2 jako źródła sygnału wyzwalania.
	EXT	Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania.
	EXT/5	Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania z dzielnikiem przez 5.
	LINE	Sieć energetyczna jako źródło sygnału wyzwalania.
	CH1 & CH2	Sygnały CH1, CH2 jako własne źródła sygnału wyzwalania alternatywnego.

Tabela 2-10a Menu wyzwalania sygnałem wizyjnym

Standard	PAL	Stosowany dla sygnału wideo PAL.
	NTSC	Stosowany dla sygnału wideo NTSC.
Sync (synchronizacja)	Odd Field	Wyzwalanie ramek nieparzystych.
	Even Field	Wyzwalanie ramek parzystych.
	All Lines	Wyzwalanie na wszystkich liniach.
	Line Num	Wyzwalanie na wybranej przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego linii.
Back		Powrót do tabeli 2-10

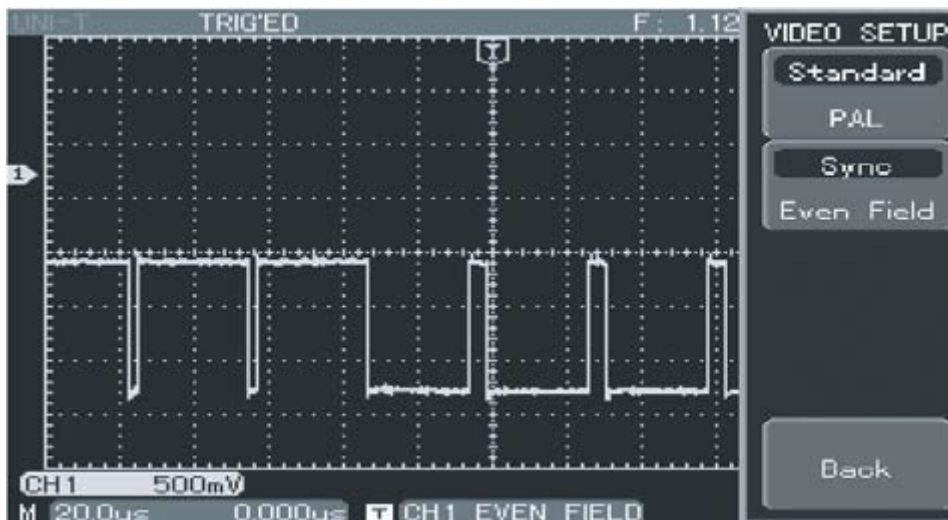
Gdy jako standard wybierzesz PAL oraz synchronizację linią, otrzymasz obraz jak na rys. 2-15.
 Gdy jako standard wybierzesz PAL oraz synchronizację ramką, otrzymasz obraz jak na rys. 2-16.



Rys. 2-15 Wyzwalanie wideo; synchronizacja linią.

Wyzwalanie w trybie Slope (czasem narastania lub opadania impulsu).

Przy tym sposobie wyzwalanie następuje, gdy prędkości narastania i opadania sygnału są takie same jak domyślne. Menu wyzwalania w trybie SlopeTrigger przedstawia Tabela 2-11.



Rys. 2-16 Wyzwalanie wideo; synchronizacja ramką (Slope)

Tabela 2-11

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Type	Slope	
Source (wybór źródła sygnału wyzwającego)	CH1	Wybór kanału CH1 jako źródła sygnału wyzwania.
	CH2	Wybór kanału CH2 jako źródła sygnału wyzwania.
	EXT	Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwania.
	EXT/5	Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwania z dzielnikiem przez 5.
	LINE	Sieć energetyczna jako źródło sygnału wyzwania.
	CH1&CH2	Sygnały CH1, CH2 jako własne źródła sygnału wyzwania alternatywnego.
Coupling (typ sprzężenia)	AC	Zatrzymywane są składowe DC w sygnale wyzwającym.
	DC	Składowe AC i DC sygnału, zostaną doprowadzone.
	H/F Reject	Częstotliwości pow. 80kHz zostaną usunięte z sygnału.
	L/F Reject	Częstotliwości poniżej. 80kHz zostaną usunięte z sygnału
Mode	Auto	System automatycznie przeprowadza akwizycję danych w czasie gdy nie ma sygnału wyzwającego. Kiedy nastąpi generacja sygnału wyzwającego, następuje automatyczne przejście do skanowania.

Tabela 2-11 cd

Mode (Tryb)	Normal	System wstrzymuje akwizycję danych gdy nie ma sygnału wyzwalań. Kiedy sygnał wyzwalań zostanie wygenerowany, następuje wyzwolenie skanu.
	Single	Nastąpi jedno wyzwolenie pojedynczym sygnałem a następnie wyzwolenie zostanie zatrzymane.
Slope Setup (nastawy zbocza)	Polarity (polaryzacja)	Rise/fall (wznosząca/opadająca).
	When (kiedy)	Larger than/smaller than/equaling (gdy większy / mniejszy/równy)
	Slew Rate	Ustaw przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnego.
	Threshold (próg)	Poziom low /high, high/low (poziom niski/wysoki, poziom wysoki/niski).
	Back (powrót)	Powrót do poprzedniego menu.

LA Trigger (wyzwalanie w trybie analizatora logicznego). Menu wyzwalań w trybie LA przedstawia tablica 2-12.

Tabela 2-12 Menu LA

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Type (typ)	La	Wybór LA , jako rodzaj wyzwalań.
Sub Type	Code/Persist	Wybór poziomów/ czas trwania, jako sub-typ.
Code		Obracając pokrętkiem wielofunkcyjnym oraz naciskając przycisk [SELEKT], zadaj wartość poziomowi niskiego (L) lub wysokiego (H) dla każdego z 16-stu kanałów.
Mode	Auto	System automatycznie przeprowadza akwizycję danych w czasie, gdy nie ma sygnału wyzwalającego. Kiedy nastąpi generacja sygnału wyzwalającego, następuje automatyczne przejście do skanowania.
	Normal	System wstrzymuje akwizycję danych, gdy nie ma sygnału wyzwalania. Kiedy sygnał wyzwalania zostanie wygenerowany, następuje wyzwolenie skanu.
	Single	Nastąpi jedno wyzwolenie pojedynczym sygnałem a następnie wyzwolenie zostanie zatrzymane.
Persist Setup	When	Wybierz: ponad/ poniżej/ równoważny (above/ below/ equivalent).
	Setting	Nastawianie czasu trwania spełniającego „warunki” przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego.
Clk Setup	Clk Source	Wybór źródła sygnału zegarowego (przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego).
	Clk Edge	Wybór zbocza wznoszącego lub opadającego zegara.
Back	-----	Powrót do poprzedniego menu.

Wyzwalania naprzemienne (Alternate Trigger)

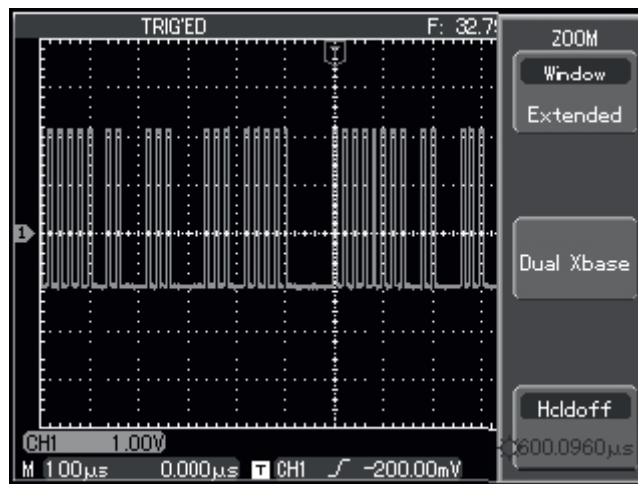
Kiedy wybrane jest wyzwalanie naprzemienne „Alter” sygnał wyzwalania będzie obecny w dwóch kanałach. Ten rodzaj wyzwalania jest wygodny podczas obserwacji dwóch niezależnych częstotliwościowo sygnałów. Wyzwalanie naprzemienne może być również używane do porównywania szerokości impulsów.

Nastawianie Holdoff time (czasu martwego)

Możesz użyć funkcji holdoff time do obserwacji skomplikowanych przebiegów. Pod tym pojęciem należy rozumieć czas cyklu akwizycji danych w oscyloskopie cyfrowym. Jest on wielokrotnością cyklu skomplikowanego testowanego przebiegu, umożliwiającego synchronizację. Na przykład, możesz wyświetlić stabilnie jedną grupę impulsów poprzez dobór holdoff time, jak pokazano na rys. 2-17. Menu holdoff przedstawia tablica 2-13.

Tablica 2-13 Menu holdoff

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Window (okno)		Naciskaj przycisk [F1] aby przełączać pomiędzy: okno główne lub okno rozszerzone.
Dual Xbase	Mode	Wybór: głównej podstawy czasu lub podwójnej podstawy czasu.
	M1 Base	Wybór kanału CH1 lub CH2.
	X Adjust	Wybór pomiędzy: główną podstawą czasu M1 lub opóźnioną podstawą czasu M2.
	M2 Shift	Wybór pomiędzy: regulacją precyzyjną a zgrubną.
Holdoff		Nastawa czasu holdoff przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego.



Rys. 2-17 Zastosowanie funkcji holdoff do synchronizacji skomplikowanych przebiegów.

Operacje pomiarowe.

1. Stosując normalną procedurę synchronizacji, wybierz w [MENU] TRIGGER wyzwalanie zboczem oraz źródło wyzwalania. Ustaw poziom wyzwalania tak, aby uzyskać przebieg jak najbardziej stabilny.
2. Naciśnij przycisk [MENU] HORIZONTAL, aby je załączyć.
3. Wyreguluj pokrętkiem wielofunkcyjnym holdoff time tak, aby uzyskać stabilny przebieg.

Uwaga: Czas holdoff zazwyczaj jest krótszy niż czas „dużego cyklu”. Podczas obserwacji sygnału komunikacyjnego RS232, obserwacja jest łatwiejsza jeśli czas holdoff jest nieznacznie krótszy, niż czas narastania zbocza przebiegu.

1. Źródła sygnału wyzwalania: Sygnał wyzwalania może być podawany z różnych źródeł: z wejść kanałów CH1 i CH2, ze źródła wewnętrznego, przez wejścia EXT (EXT/5), z sieci, energetycznej lub naprzeminnie z CH1 i CH2.
 - Kanał wejściowy: Najbardziej popularny sposób to wyzwalanie sygnałem wejściowym (CH1 lub CH2). Wybrane źródło sygnału wyzwalania może pracować normalnie niezależnie od tego, czy sygnał wejściowy jest wyświetlany, czy nie.
 - Wyzwalanie zewnętrzne: sygnał z tego rodzaju źródła wyzwalania może być doprowadzony bezpośrednio do gniazda wejściowego EXT TRIG. Na przykład, możesz używać zewnętrznego zegara lub sygnału z obwodu testowanego jako źródło wyzwalania, podczas gdy do pozostałych gniazd można doprowadzać sygnały wejściowe.

- Przy wyborze EXT, sygnał wyzwalający doprowadzany jest bezpośrednio i powinien mieć poziom mieszczący się w granicach $-3V \sim +3V$.
EXT/5 tłumi sygnał pięciokrotnie co rozszerza zakres poziomów sygnału wyzwalającego do wartości $-15V \sim +15V$. Pozwala to na wyzwalanie oscyloskopu większymi sygnałami.

Uwaga: Poziom sygnału wyzwalania dla różnych modeli serii UTD4000 może być różny.

- Wyzwalanie siecią: Do obserwacji przebiegów związanych z siecią energetyczną, do wyzwalania można używać sieci zasilającej oscyloskop. Ten sposób wyzwalania jest szczególnie przydatny podczas badań urządzeń oświetleniowych i zasilających.

2. Tryby wyzwalania: Określają pracę oscyloskopu podczas generacji sygnału. Ten oscyloskop oferuje trzy tryby wyzwalania: automatyczne, normalne i pojedynczym impulsem.

- Wyzwalanie automatyczne: Ten rodzaj wyzwalania pozwala oscyloskopowi zbierać przebiegi nawet wtedy, gdy nie wykrył jeszcze sygnału wyzwalania. Jeśli warunki wyzwalania nie zostały jeszcze spełnione, oscyloskop oczekuje przez pewien określony czas, a następnie sam automatycznie wysyła sygnał wyzwalający.

Uwaga: Dla podstawy czasu 50ms/działkę lub wolniejszej w trybie „AUTO”, oscyloskop wejdzie w tryb ciągłego procesu skanowania.

- Wyzwalanie normalne: W trybie wyzwalania normalnego oscyloskop zbiera sygnały tylko wtedy gdy warunki wyzwalania są spełnione. Jeśli brak jest sygnału wyzwalania, oscyloskop będzie czekał a poprzednio wyświetlony przebieg pozostanie na ekranie.
- Wyzwalanie pojedynczym impulsem: W tym trybie po jednokrotnym naciśnięciu przycisku [RUN STOP], oscyloskop oczekuje na wyzwolenie. Gdy oscyloskop wykryje impuls wyzwalający, nastąpi pobranie i zatrzymanie przebiegu.

3. Sprzężenie wejścia sygnałów wyzwalających (coupling): Funkcja ta determinuje, który rodzaj sygnału wyzwalającego zostanie doprowadzony do obwodów wyzwalania. Mamy tu do wyboru: DC, AC, bez zawartości sygnałów wielkiej częstotliwości, bez zawartości sygnałów małej częstotliwości.

- DC: Przechodzą sygnał zmienny i stały.
- AC: Zatrzymana jest składowa stała oraz sygnały poniżej 10Hz.

- Bez zawartości sygnałów w. cz. : (HF Reject), blokowane są sygnały o częstotliwościach powyżej 80kHz.
- Bez zawartości sygnałów m. cz. : (LF Reject), blokowane są sygnały o częstotliwościach poniżej 80kHz.

4. Przed – wyzwalać /wyzwalanie opóźnione/: próbkowanie danych przed i po wyzwoleniu.

Punkt wyzwalać ustawia się zwykle na środku osi podstawy czasu. W trybie pełnego wyświetlania, można oglądać pięć działek przed – wyzwalać i pięć działek po wyzwalać. Aby obejrzeć więcej informacji przed – wyzwalać, można użyć pokrętki HORIZONTAL[POSITION]. Funkcja ta umożliwia obserwacją zdarzeń, które występują przed momentem wyzwolenia. Dostępna szerokość zakresu wyzwalać opóźnionego zależy od wyboru wartości podstawy czasu.

Nastawy systemu próbkowania

Do nastawiania systemu próbkowania służy przycisk [ACQUIRE] znajdujący się na panelu czołowym przyrządu.



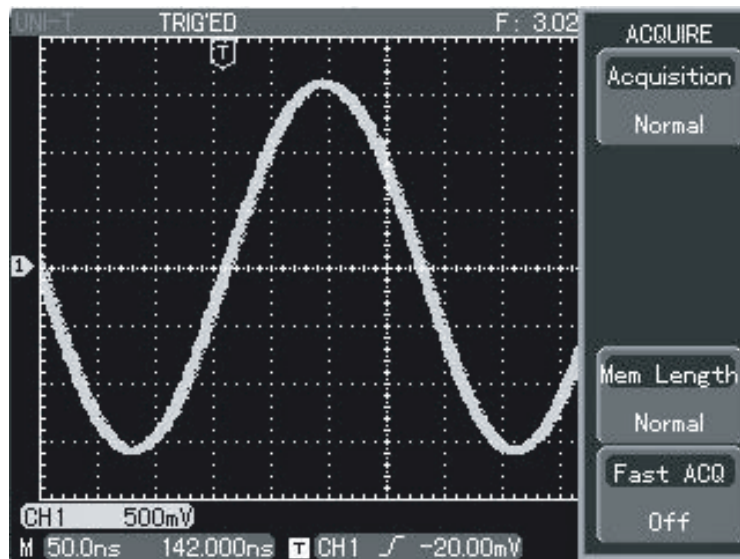
Rys. 2-18 Przyciski funkcyjne nastaw systemu próbkowania.

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

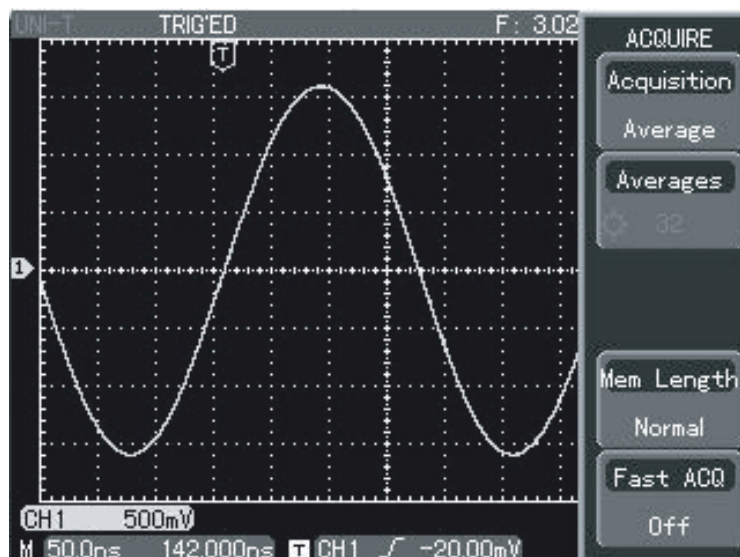
Tabela 2-14 Menu próbkowania

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Acquisition (akwizycja)	Normal (normalna)	Tryb akwizycji normalnej
	Peak (szczytowa)	Akwizycja wartości szczytowych
	Average (średnia)	Akwizycja z uśrednieniem
	Envelop (obwiedniowa)	Używa detekcji wartości szczytowych dla niezależnych akwizycji.
Averages (liczba uśrednień)	2 ~ 256	Nastawianie liczby uśrednień będącej potęgą liczby 2: 2, 8, 16, 32, 64, 128, 256. Zmiany tej liczby dokonujemy pokrętkiem wielofunkcyjnym.
Mem Length (długość pamięci)	Normal (normalna)	Załączona normalna długość próbkowania danych.
	Long Mem (długa)	Załączona duża długość próbkowania danych. (funkcja niedostępna, gdy załączony jest analizator stanów logicznych i podwójna podstawa czasu).
Fast ACQ (szybka akwizycja)	On	Akwizycja z szybkim odświeżaniem ekranu.
	Off	Funkcja szybkiej akwizycji wyłączona.

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



Rys. 2-19 Przebieg bez uśredniania.



Rys. 2-20 Przebieg przy załączonym 32-krotnym uśrednianiu.

Definicje:

Tryb normalny: Oscyloskop cyfrowy zbiera próbki sygnału w jednakowych i regularnych odstępach czasu, aby zrekonstruować przebieg.

Tryb detekcji wartości szczytowych (Peak defect mode): W tym trybie oscyloskop cyfrowy identyfikuje wartości największe oraz wartości najmniejsze sygnału wejściowego w każdym odstępie próbkowania oraz używa tych wartości do wyświetlenia przebiegu. W efekcie może zbierać i wyświetlać wąskie impulsy, które w innym trybie byłyby pominięte. W tym trybie duże znaczenie odgrywają zakłócenia szumowe.

Tryb uśredniania (Average mode): Oscyloskop cyfrowy kompletuje kilka przebiegów, uśrednia je aby wyświetlić przebieg finalny. Ten rodzaj próbkowania stosuje się aby zredukować przypadkowe zakłócenia.

Tryb obwiedniowy (Envelop mode): W tym trybie oscyloskop cyfrowy zbiera przebiegi o różnych amplitudach. Punkty próbkowania wszystkich relatywnych punktów wyzwoleń są rejestrowane i przeliczane a ich wartości maksymalne i minimalne wyświetlone. W trybie Envelop, wykryte „piki” są eliminowane w każdym pojedynczym sygnale.

Konfiguracja parametrów wyświetlania

Na panelu przednim oscyloskopu znajduje się przycisk [DISPLAY], służący do konfiguracji parametrów systemu wyświetlania.



Rys. 2-21 Przyciski funkcyjne w bloku nastaw wyświetlania

Przycisk [DISPLAY] służący do rozwijania menu „display”

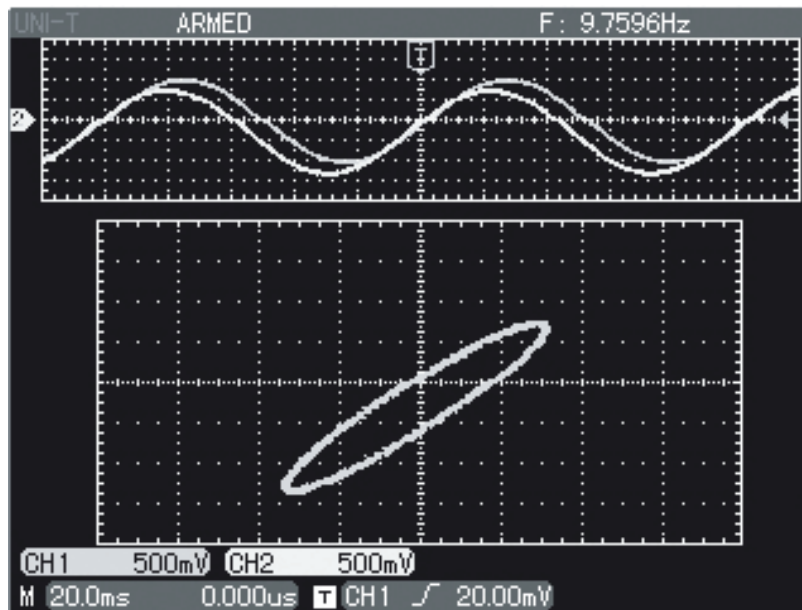
Naciśnij przycisk [DISPLAY], aby rozwinąć menu służące do konfiguracji parametrów systemu wyświetlania.

Tabela 2-15 Menu nastaw parametrów wyświetlania

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Format	YT	Tryb pracy oscyloskopu YT (podstawowy)
	XY	Tryb pracy oscyloskopu XY. CH1 to źródło sygnału osi X, CH2 to źródło sygnału osi Y.
Type (rodzaj)	Vector	Wyświetlanie przebiegów w postaci wektorowej
	Points	Wyświetlanie przebiegów w postaci punktów.
Graticule	Full	Ustawianie sposobu wyświetlania w trybie Full, Grid, Cross Hair lub Frame.
	Grid	
	Cross Hair	
	Frame	
Persist (poświata nieskończona)	Auto	Przebiegi na ekranie są odświeżane z normalną szybkością.
	1 s	Oryginalny przebieg pozostaje na ekranie przez 1s a następnie jest odświeżany.
	2 s	Oryginalny przebieg pozostaje na ekranie przez 2s a następnie jest odświeżany
	5 s	Oryginalny przebieg pozostaje na ekranie przez 5s a następnie jest odświeżany
	Infinite	Nowe dane będą dodawane w sposób ciągły dopóki ta funkcja nie zostanie wyłączona.
Intensity	1-32	W trybie szybkiej akwizycji, intensywność przebiegu można nastawić przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnego.

Tryb pracy X-Y

Wykorzystywane są tu dwa kanały CH1 i CH2. Po wybraniu trybu wyświetlania X-Y, w osi poziomej wyświetlane są sygnały z gniazda CH1, w osi pionowej zaś wyświetlane są sygnały z gniazda CH2.



Rys. 2-22 Wyświetlanie przebiegów w trybie X-Y

Uwaga:

W normalnym trybie X-Y, można regulować amplitudę (VOLTS/DIV) w obu kanałach. Regulacja podstawy czasu (SEC/DIV) pozwala uzyskać dobrą jakość linii Lissajousa. W trybie X-Y niedostępne są następujące funkcje:

- Pomiar automatyczny
- Pomiar kursorami
- Przebiegi MATH i odniesienia
- Wyświetlanie wektorowe
- Pokrętko HORIZONTAL [POSITION]
- Nastawy wyzwalania

Słowa kluczowe:

Typy wyświetlania: Przy wyświetlaniu wektorowym wypełniana jest przestrzeń pomiędzy sąsiadującymi punktami próbkowania. Przy wyświetlaniu punktowym, wyświetlane są wyłącznie punkty próbkowania.

Tempo odświeżania: Tempo odświeżania to ilość przebiegów na sekundę, jaką jest w stanie wyświetlić oscyloskop. Szybkość odświeżania decyduje o jakości wyświetlania przebiegów szybko zmieniających się.

Definicje

Tryb Y-T: W tym trybie oś Y wskazuje napięcie, oś X wskazuje czas.

Tryb X-Y: W tym trybie oś X wskazuje napięcie wejściowe kanału CH1, oś Y wskazuje napięcie wejściowe kanału CH2.

Skanowanie powolne: Gdy podstawa czasu nastawiona jest na 50ms/działkę lub wolniej, oscyloskop znajduje się w trybie powolnego skanowania. Podczas obserwacji sygnałów o małej częstotliwości, zaleca się tu skorzystanie z funkcji couplong DC.

S/div: Skalowanie podstawy czasu. Po zatrzymaniu próbkowania przyciskiem [RUN/STOP], regulując podstawę czasu można rozszerzać lub zwężać przebieg.

Zapis i przywołanie

Przycisk [STORAGE] na przednim panelu oscyloskopu służy do obsługi funkcji pamięciowych.



Rys. 2-23 Położenie przycisku [STORAGE].

Naciśnij przycisk [STORAGE], aby rozwinąć menu SETTING. Możesz używać go do zapisu i przywoływania przebiegów oraz nastaw konfiguracyjnych przebiegów przechowywanych w pamięci wewnętrznej, oraz do zapisu i przywoływania przebiegów oraz nastaw konfiguracyjnych przebiegów przechowywanych w pamięci USB urządzenia zewnętrznego.

Tok postępowania:

Naciśnij przycisk [STORAGE], aby wybrać „Type”. Do wyboru masz: „Wave” (przebiegi) , oraz „Bitmap” (mapa bitowa).

1. Wybierz „Wave” aby przejść do poniższego menu. Przechowywane przebiegi odniesienia mogą być przywoływane przyciskiem [REF], (patrz strona 29).

Tabela 2-16 Menu przechowywania przebiegów odniesienia.

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Type (rodzaj)	Wave	Wybór menu zapisu (przywołania) przebiegów.
Source (źródło sygnału)	CH1	Wybór przebiegu ze źródła CH1.
	CH2	Wybór przebiegu ze źródła CH2.
Save... (zapisz)	1~10	Wybór pozycji pod którą chcesz zapisać lub przywołać, wcześniej zapisany przebieg w pamięci wewnętrznej. Wyboru dokonasz pokrętkiem wielofunkcyjnym.
Export	Filename	Wybór domyślnej nazwy „UNI T0000” dla plików reprezentujących przebiegi eksportowane do urządzenia USB. Wyboru dokonasz pokrętkiem wielofunkcyjnym.
	Format	Ustaw format jako: „Internal” (wewnętrzny) lub „CSV”.
	OK	Inicjacja eksportu danych, przebiegów referencyjnych do urządzenia USB.

2. Wybierz setup Setting menu. Patrz tabela 2-17.

Tabela 2-17 Menu nastaw SETTING

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Setting (zadawanie)	-----	Zapamiętaj status przedniego panelu.
Save...(zapisz)	-----	Wybierz przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego pozycję save. (maksymalnie 10 nastaw) oraz zapisz nastawy.
Load... (ładuj)	-----	Przywołaj zachowany status ustawień.
Import	Filename	Nazwij przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego przebieg odniesienia, który chcesz importować z urządzenia USB .
	OK	Jeśli dokument istnieje w urządzeniu USB, będzie zaimportowany. W przeciwnym razie system wskaże „I/O operations failure.
Export	Filename	Nazwij przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego przebieg odniesienia, który chcesz wysłać do urządzenia USB .
	OK	Bieżący status ustawień panelu przedniego będzie wyeksportowany.

3. Wybierz mapę bitową (bitmap), aby wyświetlić odnośne menu. Patrz tabela 2-18.

Zauważ: Ta funkcja może być przywołana i używana wyłącznie wtedy, gdy podłączone jest urządzenie USB.

Tabela 2-18 Menu mapy bitowej.

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Bitmap		Wysyłanie danych wyświetlania do urządzenia USB w formacie mapy bitowej.
Export	Filename	Domyślna nazwa dla plików reprezentujących przebiegi eksportowane do urządzenia USB to „UNI T0000.BMP”.
	OK	Naciśnij ten przycisk aby zainicjować eksport do urządzenia USB.

O formatach „Internal„ oraz „CSV”: Możesz wybrać format „Internal” lub „CSV”, gdy eksportujesz referencyjne przebiegi do urządzenia USB. W formacie Internal, dane mogą być importowane do oscyloskopu wyłącznie przez interfejs REF. W formacie CSV, może być otwarty interfejs EXCEL, dla danych korelowanych przez napięcie lub czas.

Nastawy funkcji użytkowych

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



Rys. 2-24 Umieszczenie przycisku [UTILITY].

Naciśnij przycisk [UTILITY], aby rozwinąć menu „UTILITY” funkcji użytkowych. Patrz tabela 2-19.

Tabela 2-19 Menu funkcji użytkowych. (1)

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Configure (konfiguracja)	Self Cal	Załączenie auto-kalibracji.
	Version	Wersja softwareowa oraz hardwareowa .
	Erase	Czyszczenie wszystkich zapisanych przebiegów.
	RTC Setup	Ustawianie czasu i daty.
	Default Set	Powrót do nastaw fabrycznych.
Preference (preferencje)	Language...	Wybór języka.
	Skin	Do wyboru: tło klasyczne, tradycyjne, nowoczesne.
	Menu display	Nastawa czasu, po którym menu wyłączy się: 5s, 10s, 20s, oraz manualnie.
	Brigthness	Regulacja jasności wyświetlanych przebiegów przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnego.
Pass/Fail	Enable	Załączanie/wyłączanie funkcji testującej (nie dostępne w trybie podwójnej podstawy czasu).
	Output	Przepuszczenie/zatrzymanie sygnału wyjściowego przez interfejs PASS/FAIL oscyloskopu.

Tabela 2-19 Menu funkcji użytkowych. (2)

Menu	Nastawy	Objaśnienia
	Source	Przeznaczenie kanału do testowania CH1 lub CH2.
	Message	Wyświetlanie / zamknięcie rezultatu testu (ON/Off).
	Operate	Start / stop testu „PASS/FAIL”.
	Stop Setup	Nastawa warunków zatrzymania testu.
	Mask Setup	Tworzenie modułu warunków testu.
Recording Waveform (zapis przebiegów)	Patrz tabela 2-21	Nastawy zapisu przebiegów.
Next page 1/2		Idź do następnej strony.

Tabela 2-20 Menu funkcji użytkowych. (3)

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Cymometer	On	Załączenie okna pomiaru częstotliwości.
	Off	Wyłączenie okna pomiaru częstotliwości.
Interface		Wybierz intrfejs LAN lub GPIB. Do ustawienia adresu użyj pokrętła wielofunkcyjnego, przycisku SELEKT oraz przycisku CLOSE, aby zapamiętać.
Next page 2/2		Powrót do poprzedniego menu.

Tabela 2-21 Menu zapisu przebiegów

Menu	Nastawy	Objaśnienia
•(F2)		Zatrzymanie zapisu
>(F1)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Powtarzanie 2. Po naciśnięciu przycisku [F1], system powtarza oraz wyświetla numer przewijanych obrazów. Obracając pokrętkiem wielofunkcyjnym możesz zawieszać tę czynność. Dalszy obrót tego pokrętła umożliwia wybór konkretnego przebiegu, który ma być powtarzany. 3. Jeśli chcesz kontynuować pełny playback, naciśnij [F2], aby zatrzymać powtarzanie a następnie [F1]. 4. Możesz zapisać więcej niż 100 ekranów danych. (Jeśli po zapisaniu przebiegu naciśniesz przycisk [AUTO] , jego zapis będzie usunięty.
• (F3)		Przycisk zapisu. Naciśnij ten przycisk a następnie przycisk [MENU ON/OFF], aby uruchomić zapis. Liczby na ekranie informują o ilości zapisanych obrazów. (ta funkcja jest niedostępna w trybach pracy: dual time base, average, envelop, roll, long storage).

Ważne informacje:

Auto kalibracja: Możesz skorygować błędy pomiarowe spowodowane środowiskiem pracy korzystając z funkcji auto-kalibracji. Proces ten może być załączany selektywnie, gdy jest to konieczne. Aby kalibracja przebiegała bardziej prawidłowo, wygrzej oscyloskop przez 20 minut. Następnie naciśnij przycisk [UTILITY] (patrz funkcja help) a później „Configure” i „Self Cal” dalej postępuj zgodnie z instrukcją wyświetloną na ekranie.

Wybór języka: Twój oscyloskop może operować wieloma językami. Aby wybrać potrzebny język wyświetlania, naciśnij przycisk [UTILITY] a następnie w „Interface setup” - przycisk „Language”.

Pomiar automatyczny

Jak widać na poniższym rysunku, przycisk [MEASURE] jest przyciskiem funkcyjnym pomiarów automatycznych. Przeczytaj uważnie poniższe informacje zapoznające użytkownika z wysokowydajnymi funkcjami pomiarów automatycznych serii oscyloskopów UTD4000.



Rys. 2-25 Przyciski funkcyjne systemu próbkowania (pomiar automatyczny).

Przykłady aplikacyjne

Menu pomiarowe oscyloskopu umożliwia pomiar 27 parametrów przebiegu.

Naciśnij przycisk [MEASURE], aby rozwinąć odnośne menu zawierające 4 opcje oznaczone przyciskami [F1~F4], w których symultanicznie wyświetlane są wartości pomiarowe. Gdy wybierzesz typ strefy pomiarowej, naciśnij korespondujący z nią przycisk funkcyjny, aby rozwinąć menu opcji tego pomiaru.

Menu opcji pomiaru pozwoli wybrać pomiędzy wielkościami napięciowymi a czasowymi. Możesz to wybrać w opcji „Parameters”, naciskając przycisk [F2]. Następnie po wybraniu potrzebnego parametru przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego, naciśnij przycisk [SELEKT], aby zatwierdzić wybór (możesz wybrać maksymalnie 4 parametry) . Możesz także nacisnąć przycisk [F1] i wybrać opcję „All”, aby wyświetlić wszystkie parametry pomiarowe czasowe i napięciowe bieżącego kanału. Aby wyjść z opcji wyboru typu pomiaru, naciśnij przycisk [CLOSE].

Przykład 1: Aby wyświetlić wartość pomiaru „peak-to-peak” kanału CH2 wykonaj kroki:

1. Naciśnij [CH2] aby wybrać kanał 2.
2. Naciśnij [MEASURE], aby otworzyć menu opcji.
3. Naciśnij [F2], aby załączyć opcję parametrów pomiarowych.
4. Przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego, ustaw wartość „peak-to-peak”.
5. Naciśnij [SELEKT], aby zatwierdzić a następnie naciśnij [CLOSE], aby wyjść.

Wartość „peak-to-peak” jest wyświetlona na dolne z lewej strony ekranu.

Przykład 2: Nastawy dla pomiarów opóźnionych. Możesz użyć funkcję pomiarów opóźnionych do pomiaru odcinka czasu pomiędzy zboczami rosnącymi dwóch źródeł sygnału, tj. przedziału czasu pomiędzy zboczem narastającym pierwszego cyklu pewnego źródła sygnału, a zboczem narastającym pierwszego cyklu innego źródła sygnału.

Wykonaj kroki:

1. Podobnie jak w przykładzie poprzednim, wybierz „Rise Delay” w menu parametrów pomiarowych.
2. Naciśnij [SELEKT], aby wybrać z menu „Rise Delay” parameter.
3. Naciśnij [CLOSE], aby wyjść.
4. Wartość parametrów „Rise Delay” jest wyświetlona w dolnej części ekranu.

Automatyczny pomiar parametrów napięciowych

Twój oscyloskop serii UTD4000 może automatycznie mierzyć następujące parametry napięciowe: „Peak-to-peak” (Vpp), wartość napięcia między najwyższym a najniższym punktem przebiegu.

Wartość maksymalna (V_{max}): Jest to wartość napięcia pomiędzy najwyższym punktem przebiegu a ziemią (GND).

Wartość minimalna (V_{min}): Jest to wartość napięcia pomiędzy najniższym punktem przebiegu a ziemią (GND).

Amplituda (V_{amp}): Wartość napięcia między szczytem a poziomem bazowym przebiegu.

Wartość średnia (V_{mid}): $\frac{1}{2}$ amplitudy.

Wartość największa (V_{top}): Wartość napięcia między szczytem a poziomem GND.

Wartość bazowa (V_{base}): Jest to wartość napięcia pomiędzy poziomem bazy przebiegu a ziemią (GND).

Współczynnik skoku napięcia (Overshoot): To $V_{max} - V_{top} / V_{amp}$.

Współczynnik przedskoku napięcia (Preshoot): To $V_{min} - V_{base} / V_{amp}$.

Wartość średnia (Average): To średnia arytmetyczna amplitud sygnałów podczas jednego cyklu.

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

Automatyczny pomiar parametrów czasowych

Twój oscyloskop serii UTD4000 może automatycznie mierzyć następujące parametry czasowe: częstotliwość, okres, czas narastania, czas opadania, szerokość impulsu dodatniego, szerokość impulsu ujemnego, opóźnienie 1→2 (zbocza narastającego), opóźnienie 1→2 (zbocza opadającego), współczynnik wypełnienia części dodatniej, współczynnik wypełnienia części ujemnej. Poniżej znajdziesz definicje tych parametrów:

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

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

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

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

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

Opóźnienie 1→2 zbocza opadającego: To czas opóźnienia zboczy opadających przebiegów z dwóch źródeł CH1 i CH2.
 (+Duty) Współczynnik wypełnienia części dodatniej: To współczynnik wypełnienia części dodatniej przebiegu.
 (-Duty) Współczynnik wypełnienia części ujemnej: To współczynnik wypełnienia części ujemnej przebiegu.

Główne menu pomiarowe

Naciśnij przycisk [MEASURE], aby wyświetlić cztery opcje tego menu

Tabela 2-22 Menu pomiarowe

Menu	Nastawy	Objaśnienia
All (wszystkie)		Wyświetla wszystkie parametry. Aby zamknąć naciśnij [CLOSE].
Selekt (wybierz)		Maksymalnie 4 parametry mogą być wybrane i wyświetlone na ekranie.
Indicators (wskaźniki)		Wizualne wskaźniki wartości mierzonych.
Clear (wyczyść)		Usuwanie parametrów.



Rys. 2-26 Parametry pomiarowe

Pomiar kursorem

Naciśnij przycisk [CURSOR], aby wyświetlić menu pomiaru kursorem. Teraz możesz pokrętkiem wielofunkcyjnym wyregulować położenie kursorów na ekranie. Odnośny przycisk i pokrętło znajduje się na przednim panelu oscyloskopu.



Rys. 2-27 Położenie przycisku [CURSOR] i pokrętła wielofunkcyjnego.

Są do wyboru dwa tryby pomiaru kursorem w menu [COURSOR]: napięciowy „Amplitude” oraz czasowy „Time”. Aby przejść do pomiaru napięć, naciśnij przycisk „Amplitude”, następnie przycisk [SELEKT] a następnie przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego wyreguluj położenie kursorów. Menu [COURSOR] posiada dwa tryby pracy. W trybie „Independent”, możesz regulować położenie obu kursorów niezależnie. W trybie „Tracking”, naciśnij przycisk [SELEKT] i obracając pokrętkiem wielofunkcyjnym, przesuwasz kursor pionowy po osi czasu a krótki kursor śledzenia przesuwa się po przebiegu automatycznie i dokonuje pomiarów automatycznie.

1. Pomiary napięcie/czas: kursor 1 lub kursor 2 pojawiają się symultanicznie. Wyreguluj ich pozycje na ekranie pokrętkiem wielofunkcyjnym oraz korzystając z przycisku [SELEKT]. Wyświetlany odczyt jest wartością napięcia lub czasu pomiędzy dwoma kursorami.

2. Podczas używania funkcji pomiaru kursorami, wartości pomiarowe są automatycznie wyświetlane w lewym górnym rogu.

Tabela 2-23

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Type	Time	Załącz czas jako parametr pomiarowy.
	Amplitude	Załącz amplitudę jako parametr pomiarowy.
	Off	Zamknij funkcje pomiaru automatycznego.
Mode	Independent	Niezależna regulacja położenia dwóch kursorów przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego.
	Tracking	Niezależna regulacja położenia dwóch kursorów przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego lub obserwacja różnicy i regulacja pozycji kursora.
V Units	Sec	Wybierz czas jako parametr pomiarowy.
	Hz	Wybierz częstotliwość jako parametr pomiarowy.

Zastosowanie przycisku RUN/STOP

Przycisk [RUN/STOP] znajduje się w prawym górnym rogu panelu przedniego. Po naciśnięciu tego przycisku zostaje on podświetlony na zielono, a oscyloskop przechodzi w stan działania. Ponowne naciśnięcie spowoduje zatrzymanie operacji wykonywanych przez oscyloskop, przycisk podświetli się na czerwono.



Rys. 2-28 Umiejscowienie przycisku RUN/STOP.

Auto Setup (samo-nastawa)

Auto Setup upraszcza obsługę.

Naciśnij przycisk [AUTO] a oscyloskop automatycznie wyreguluje współczynnik odchylenia pionowego i podstawę czasu uwzględniając amplitudę i częstotliwość przebiegu, tak aby wyświetlany obraz był stabilny. Gdy oscyloskop jest w trybie pracy automatycznej, odnośne nastawy pokazane są w tabelicy 2-24:

Tabela 2-24 Auto setup

Menu	Nastawy
Tryb akwizycji	"Sampling" lub "Peak detect"
Format wyświetlania	Y-T
SEC/DIV	Dopasowanie do częstotliwości
Trigger coupling	AC
Trigger level	50%
Trigger mode	Auto
Trigger source	Zaczyna od CH1 ale jeśli brak sygnału w CH1 a CH2 otrzymuje sygnał, przełącza na CH2.
Trigger inclination	Narastający
Trigger type	Zboczem
Vertical bandwidth	Pełne pasmo
VOLT/DIV	Dopasowanie do amplitudy sygnału

RUN/STOP: Akwizycja przebiegów praca/zatrzymanie.

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

Logic Analyzer LA (Pomiar stanów logicznych)

Ilość kanałów: 16

Maksymalna częstotliwość: 250Msamps

Pojemność pamięci: 512K

Max. napięcie wejściowe: $\pm 40V_{pp}$

Max. wahania napięcia: 1.2Vpp

Rodzaje wyzwalań: zboczem, wg wzorca, czasem trwania.

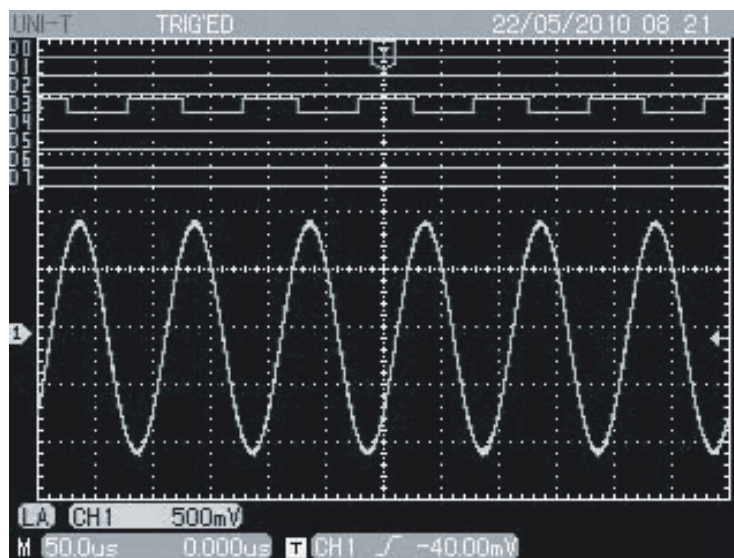
Obowiązuje tu poniższe menu:

Funkcja	Objaśnienie
Function	Funkcja LA załączona/wyłączona (ON/OFF)
Setup LA	Patrz tabl. 2-26
Progi (Treshold)	Wybierz typ: TTL, CEMOS, ECL lub zdefiniowany przez użytkownika.
Rozkaz (Order)	Sekwencja aktualnie otwartych kanałów, rosnąco

Tabela 2-26

Funkcja	Setup	Objaśnienie
LA Setup	Selekt (wybierz)	Wybierz kanał
	Move (przenieś)	Przenieś wybrany kanał
	Display (wyświetl)	Wyświetl lub zamknij kanał.
	D7-D0	Otwórz kanały D7-D0
	Next page (następna strona)	Przejdźcie do następnej strony.
	D15-D8	Otwórz kanały D15-D8
	Height	Podwyższanie numeru danego kanału.
	Previous page (poprzednia strona)	Powrót do poprzedniej strony.
	Back (powrót)	Powrót do poprzedniego menu

Uwagi: Aby skorzystać z funkcji LA, połącz sondę logiczną – analizator stanów logicznych (przewód, urządzenie, przewody z zaczeplami) do interfejsu LA znajdującego się z tyłu oscyloskopu. Jeśli na ekranie pojawi się napis „LA module installation failure” oznacza to że należy jeszcze raz sprawdzić poprawność połączeń.



Rys. 2-29 Wieloskładnikowy obraz analizatora stanów logicznych kanału CH1.

Pomiary multimetrem

Uruchamianie multimetru przez naciśnięcie przycisku DMM w odnośnym menu:

Tabela 2-27

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Funktions		Funkcje pomiarowe DMM ON/OFF (załączone/wyłączone)
Mode	Voltage (napięcie)	Aktywacja pomiaru napięcia. Maksymalna wartość napięcia DC 400V. Maksymalna wartość napięcia AC 400V.
	Resistance (rezystancja)	Aktywacja pomiaru rezystancji. Maksymalna wartość rezystancji 40MΩ.
	On-Off (włącz-wyłącz)	Aktywacja funkcji pomiarowej on/off (ciągłości obwodu). Gdy rezystancja mierzonego obwodu jest mniejsza niż 70Ω, słychać akustyczny dźwięk bipera.
	Diode	Aktywacja funkcji pomiaru diod.
	Current (prąd)	Aktywacja funkcji pomiarowej natężenia prądu DC. Zakresy pomiarowe to: 4mA, 40mA, 400mA, 4A.
Win shift		Za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego ustaw położenie wyświetlacza w poziome lub w pionie.

Czynności pomiarowe natężenia prądu:

W celu dokonania pomiaru natężenia prądu wykonaj czynności:

Podłącz do cyfrowego portu oscyloskopu konwerter prąd/napięcie (UT-M03 lub UT-M04).

Wyboru zakresu pomiarowego natężenia prądu dokonaj przełącznikiem suwakowym.

Uwaga:

1. Do pomiaru należy wybrać odpowiedni konwerter (zależnie od wartości natężenia prądu) oraz odpowiedni zakres pomiarowy. Jeśli nie orientujesz się w wartości natężenia prądu w testowanym obwodzie, oszacuj ją, następnie wybierz właściwy konwerter i załącz najpierw zakres maksymalny.

2. Funkcja multimetru nie może być bezpośrednio stosowana do pomiaru natężenia prądu AC.

3. Aby zachować dokładność podczas pomiar natężenia prądu na zakresie 4A, przy użyciu modułu UT-M04, test powinien przebiegać krócej niż 10s, w odstępach czasu trwających 15 minut.

Rozdział 3 Przykłady pomiarów

Scenariusz 1: Pomiary prostych sygnałów

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

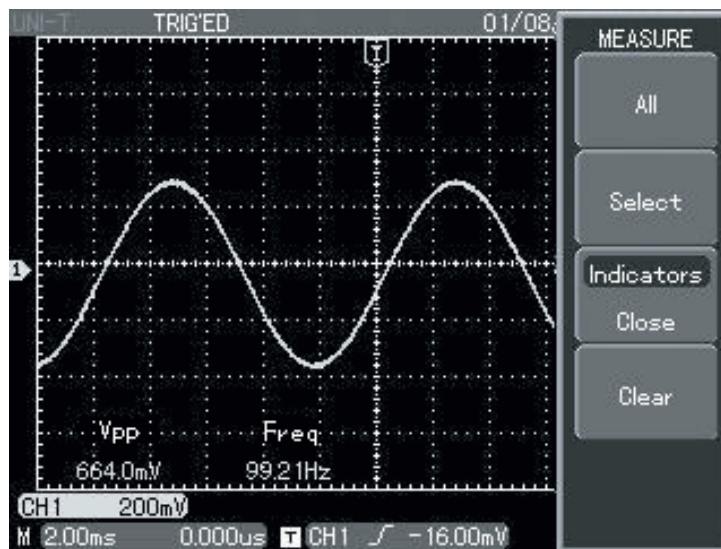
1. Aby szybko wyświetlić sygnał wykonaj czynności:

- W menu CH1 nastaw współczynnik tłumienia 10X i przełącz współczynnik tłumienia w sondzie pomiarowej również na 10X.
- Połącz sondę pomiarową CH1 do testowanego obwodu.
- Naciśnij przycisk [AUTO].
- Aby zoptymalizować wyświetlanie przebiegu, oscyloskop przeprowadzi nastawianie automatyczne. W tym trybie, możesz regulować zakresy odchylenia pionowego i poziomego, aby uzyskać oczekiwany przebieg.

2. Automatyczny pomiar napięć i parametrów czasowych sygnału

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

- Naciśnij przycisk [MEASURE], aby wyświetlić menu pomiarów automatycznych.
- Naciśnij przycisk [F2], aby wybrać menu typów pomiarów.
- Użyj pokrętki wielofunkcyjnego aby wybrać pomiar V_{pp} , następnie naciśnij przycisk [SELEKT] aby zatwierdzić wybór. Następnie użyj pokrętki wielofunkcyjnego aby wybrać częstotliwość (Freq), następnie naciśnij przycisk [SELEKT] aby zatwierdzić wybór.
- Naciśnij przycisk [MENU ON/OFF], aby opuścić menu wyboru. Wartość peak-to-peak oraz wynik pomiar częstotliwości, będą teraz wyświetlone w dolnej części ekranu.



Rys. 3-1 Pomiar automatyczny

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

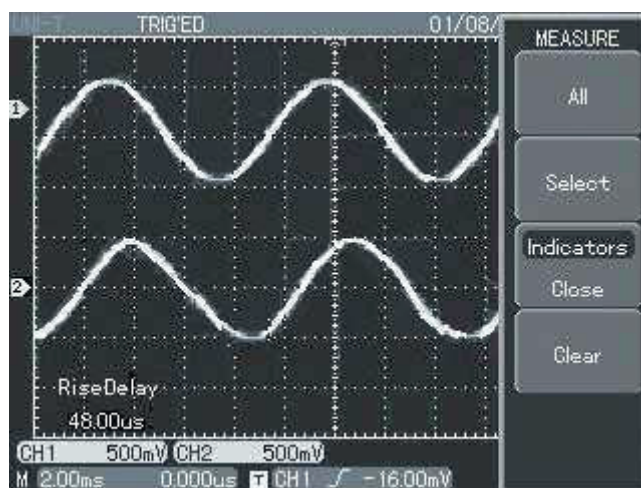
Tak jak w scenariuszu poprzednim w menu CH1 nastaw współczynnik tłumienia 10X i przełącz współczynnik tłumienia w sondzie pomiarowej również na 10X. Podłącz sondę kanału CH1 do zacisków wejściowych obwodu, sondę kanału CH2 do zacisków wyjściowych badanego obwodu a następnie wykonaj czynności:

1. Wyświetlanie sygnałów z dwóch kanałów.

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

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

- Naciśnij przycisk [MEASURE], aby wyświetlić menu pomiarów automatycznych. Naciśnij przycisk [F2], aby przejść do menu typów pomiarów. Następnie użyj pokrętki wielofunkcyjnego aby wybrać „Rise Delay”. Teraz możesz odczytać wartość opóźnienia w lewym dolnym rogu ekranu.
- Zaobserwuj zmiany w przebiegach.



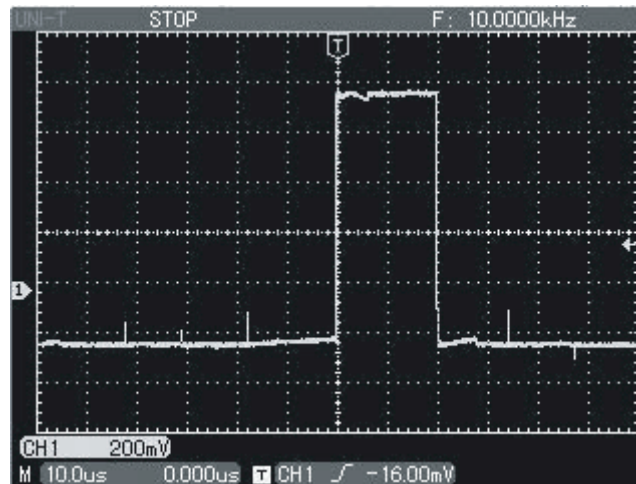
Rys. 3-2 Opóźnienie przebiegów

Scenariusz 3: Akwizycja pojedynczego sygnału

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

Wykonaj następujące czynności:

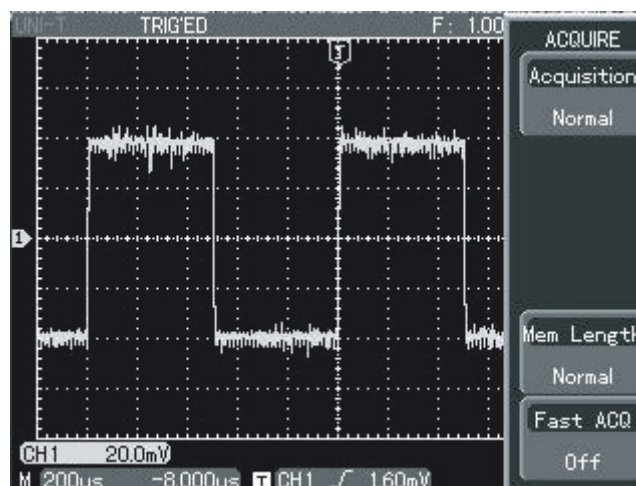
- Tak jak w scenariuszu poprzednim w menu CH1 nastaw współczynnik tłumienia 10X i przełącz współczynnik tłumienia w sondzie pomiarowej również na 10X.
- Naciśnij przycisk TRIGGER [MENU], aby wyświetlić odnośne menu.
- Używając przycisków funkcyjnych [F1~F5], dokonaj nastaw: Type-Edge – Slope-Rise, Source-CH1, Mode-Single, Coupling-AC.
- Wyreguluj podstawę czasu oraz skalę odchylenia pionowego.
- Wyreguluj poziom wyzwalań pokrętkiem „TRIGGER LEVEL”.
- Naciśnij przycisk [RUN/STOP] i czekaj na sygnał spełniający warunki wyzwalań. Jeśli pojawi się sygnał spełniający warunki wyzwalań, system wyzwoli jeden przebieg i wyświetli go na ekranie. Używając tej funkcji możesz łatwo wychwycić dowolne wydarzenie. Jeśli pojawi się nagły impuls o relatywnie dużej amplitudzie: ustaw poziom wyzwalań wyższy niż normalny. Naciśnij przycisk [RUN/STOP] i poczekaj. Gdy nastąpi akwizycja impulsu, oscyloskop wyzwoli automatycznie i zapisze przebieg. Obracając pokrętkiem HORIZONTAL POSITION, możesz w celu ułatwienia obserwacji, zmienić pozycję wyzwalań w poziomie aby osiągnąć opóźnienie wyzwalań o różnej wartości.



Rys. 3-3 Pojedynczy sygnał

Scenariusz 4: Redukcja zakłóceń z przebiegu.

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



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

Wykonaj czynności:

1. Tak jak w scenariuszu poprzednim w menu CH1 nastaw współczynnik tłumienia 10X i przełącz współczynnik tłumienia w sondzie pomiarowej również na 10X.
2. Doprowadź sygnał do uzyskania stabilnego przebiegu. Wyreguluj podstawę czasu oraz skalę odchylenia pionowego. (patrz poprzednie scenariusze).

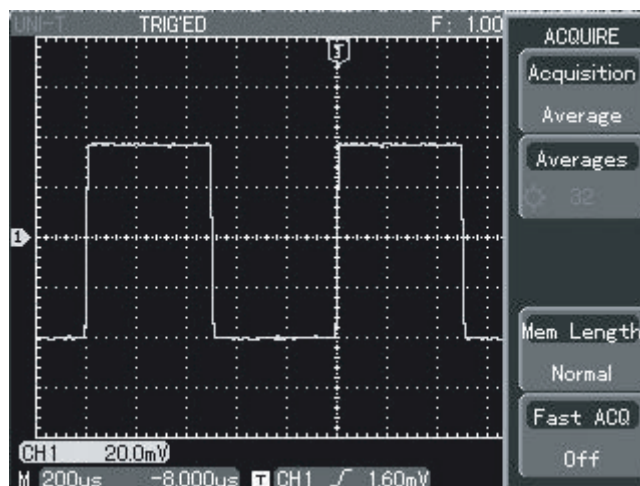
3. Popraw wyzwalanie poprzez zadanie właściwego rodzaju sygnału wyzwalającego.

- Naciśnij przycisk [MENU] w strefie TRIGGER, aby wyświetlić odnośne menu.
- Przyciskiem [F3], załącz Coupling na „HF Reject” (bez wysokich częstotliwości) lub „LF Reject” (bez niskich częstotliwości), aby uzyskać stabilne wyzwalanie. Jeśli wybierzesz LF Reject to uzyskasz filtrację sygnałów o częstotliwości niższych od 80kHz, a przepuszczone będą sygnały o wysokich częstotliwościach. Jeśli wybierzesz HF Reject to uzyskasz filtrację sygnałów o częstotliwości wyższych od 80kHz, a przepuszczone będą sygnały o niskich częstotliwościach. Tym sposobem możesz wyeliminować zakłócenia wysokiej lub niskiej częstotliwości i uzyskać stabilne wyzwalanie.

4. Zredukuj zakłócenia na wyświetlanym przebiegu przez nastawienie trybu akwizycji.

(1). Jeśli na mierzonym sygnale znajdują się zakłócenia i przebieg jest rozmyty, możesz użyć funkcję uśredniania akwizycji. Pomoże to wyeliminować przypadkowe zakłócenia i zredukować grubość linii przebiegu i pozwoli na lepszą obserwację i pomiar. W tym celu wykonaj czynności:

Naciśnij przycisk [ACQUIRE], aby wyświetlić menu próbkowania. Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać tryb akwizycji „Average”, a następnie pokrętkiem wielofunkcyjnym nastawiaj odpowiednią potęgę liczby 2, od 2 do 256, aż do uzyskania przebiegu o pożądanej jakości (patrz rysunek 3-50).



Rys. 3-5 Eliminacja zakłóceń sygnału

(2) Zmniejszenie jasności może również zmniejszyć zakłócenia na przebiegu.

Uwaga: W trybie akwizycji uśrednionej wyświetlane przebiegi odświeżane są wolniej.

Scenariusz 5: Używanie kursorów podczas pomiarów

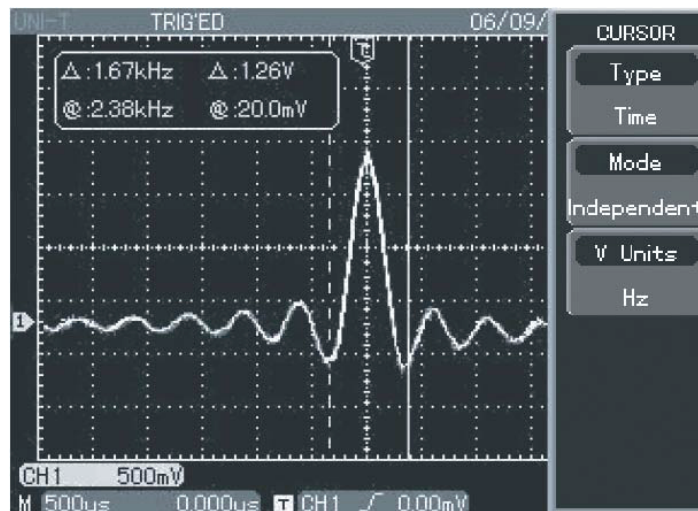
Twój oscyloskop może mierzyć automatycznie 27 różnych parametrów. Wszystkie parametry mierzone w sposób automatyczny można mierzyć za pomocą kursorów. Używając kursorów, możesz szybko mierzyć wielkości napięciowe i czasowe przebiegów.

Pomiar częstotliwości oscylacji pierwszego piku

W celu pomiaru częstotliwości oscylacji na zboczu wznoszącym należy wykonać czynności:

1. Naciśnij przycisk [CURSOR], aby wyświetlić odnośne menu.
2. Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać pomiar kursorem.
3. Naciśnij przycisk [F1], ponownie aby wybrać typ kursora „Time”.
4. Naciśnij przycisk [F3], aby wybrać „V Units” - „Hz”.
5. Obracaj pokrętkę wielofunkcyjnym, aby nastawić kursor 1 na pierwszym piku oscylacji.
6. Naciśnij przycisk [SELEKT], aby wyselekcjonować kursor 2. Następnie obracaj pokrętkę wielofunkcyjnym, aby nastawić kursor 2 na drugim piku oscylacji. Menu kursora automatycznie wyświetli wartość $1/\Delta T$, czyli częstotliwość tego fragmentu przebiegu. Tę sytuację pomiarową przedstawia Rys. 3-6.

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



Rys. 3-6 Pomiar częstotliwości kursorem.

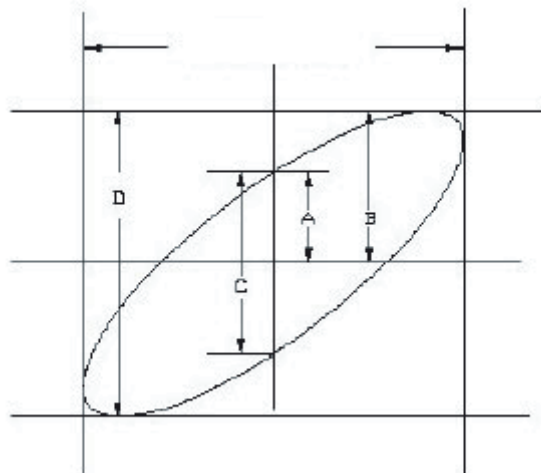
Scenariusz 6: Praca w trybie X-Y

Tryb ten stosuje się do obserwacji różnicy faz pomiędzy dwoma kanałami.

Na przykład: Aby zmierzyć różnicę faz sygnału przechodzącego przez układ, podłącz oscyloskop do wejścia i do wyjścia badanego obwodu. Wykonaj czynności:

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

7. Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać Format X-Y. Oscyloskop wyświetli sygnały wejściowy i wyjściowy badanego obwodu jako figurę Lissajous.
8. Wyreguluj pokrętkami VERTICAL SCALE oraz VERTICAL POSITION, najlepszy obraz przebiegu. Graf powinien się znajdować po środku ekranu.
9. Korzystając z wyświetlonego grafu, możesz zmierzyć i obliczyć różnice fazowe między dwoma kanałami (patrz rys. 3-7).



Rys. 3-7 Przykładowy wykres Lissajousa

Jeśli $\sin\theta = A/B$ lub C/D

Gdzie: θ jest przesunięciem fazowym między dwoma sygnałami. Aby zdefiniować wielkości A, B, C, D, patrz rys 3-7 .

Z powyższego wzoru otrzymamy:

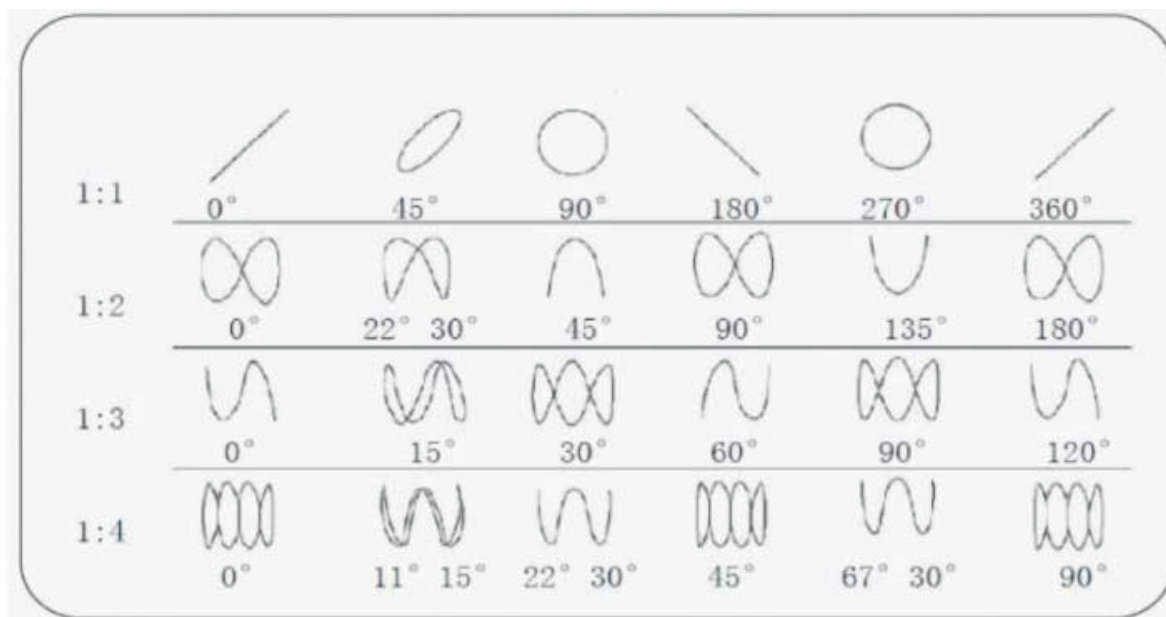
$\theta = \pm \arcsin(A/B)$ lub $\theta = \pm \arcsin(C/D)$

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

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

Co więcej, jeśli częstotliwości i różnice faz dwóch mierzonych sygnałów są wielokrotnością, możesz obliczyć korelację częstotliwości i fazy pomiędzy dwoma sygnałami.

10. Tablica z rysunkami przedstawiającymi różnice faz X oraz Y

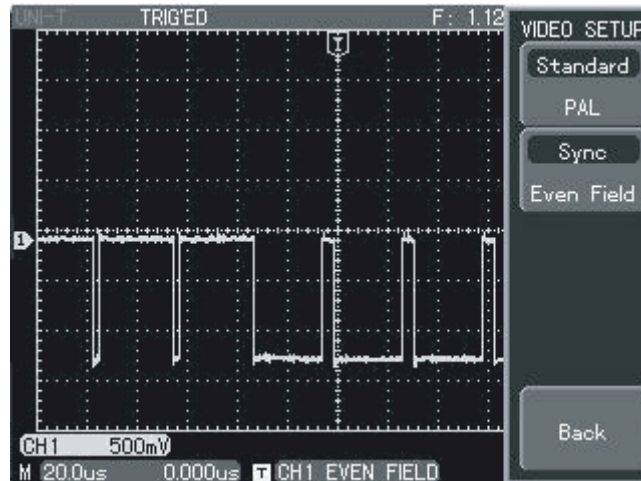
**Scenariusz 7: Wyzwalanie sygnałem wideo**

Aby uzyskać stabilny przebieg przy obserwacji sygnałów w obwodach wideo, używaj wyzwalania wideo.

Wyzwalanie sygnałami ramki

Aby wyzwaląć sygnałem ramki, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk [MENU] TRIGGER, aby wyświetlić odnośne menu.
2. Naciśnij przycisk [F1] a następnie [F3], aby wybrać Type „Video”.
3. Naciśnij przycisk [F2] a następnie pokrętkiem wielofunkcyjnym wybierz źródło sygnału Source „CH1”. Następnie naciśnij przycisk [SELEKT], aby zatwierdzić wybór.
4. Naciśnij przycisk [F5] a następnie [F1], aby wybrać Standard „PAL”.
5. Naciśnij przycisk [F2], aby wybrać synchronizację: Sync „Odd Field” lub „Even Field”.
6. Obracaj pokrętkiem HORIZONTAL SCALE, aby nastawić podstawę czasu pozwalającą uzyskać czytelny przebieg.

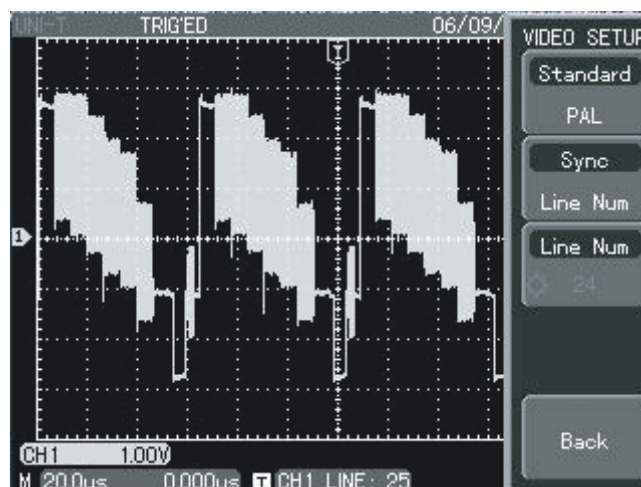


Rys. 3-8 Wyzwalanie sygnałem ramki.

Wyzwalanie sygnałami linii

Aby wyzwać sygnałem linii, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk [MENU] TRIGGER, aby wyświetlić odnośne menu.
2. Naciśnij przycisk [F1] a następnie [F3], aby wybrać Type „Video”.
3. Naciśnij przycisk [F2] a następnie pokręć wielofunkcyjnym wybierz źródło sygnału Source „CH1”. Teraz naciśnij przycisk [SELECT], aby zatwierdzić wybór.
4. Naciśnij przycisk [F5], a następnie [F1], aby wybrać standard „PAL”.
5. Naciśnij przycisk [F2] a następnie [F4], aby wybrać synchronizację: Sync „All Line”.
6. Pokręć wielofunkcyjnym wybierz wyzwalanie on” Any Line”
7. Obracaj pokrętką HORIZONTAL SCALE, aby nastawić podstawę czasu pozwalającą uzyskać czytelny przebieg.

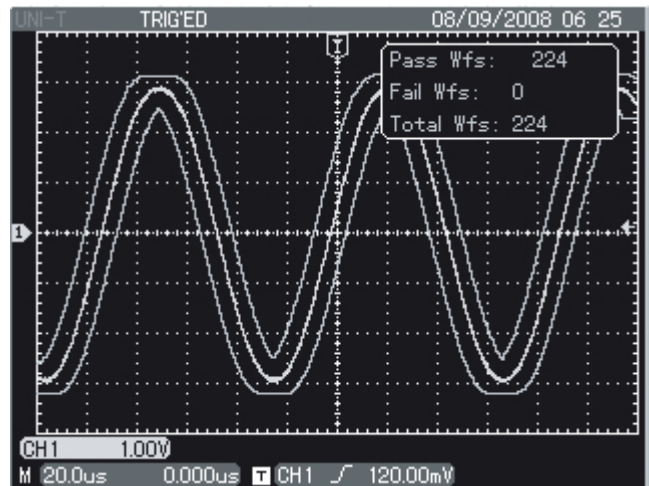


Rys. 3-9 Wyzwalanie sygnałem linii.

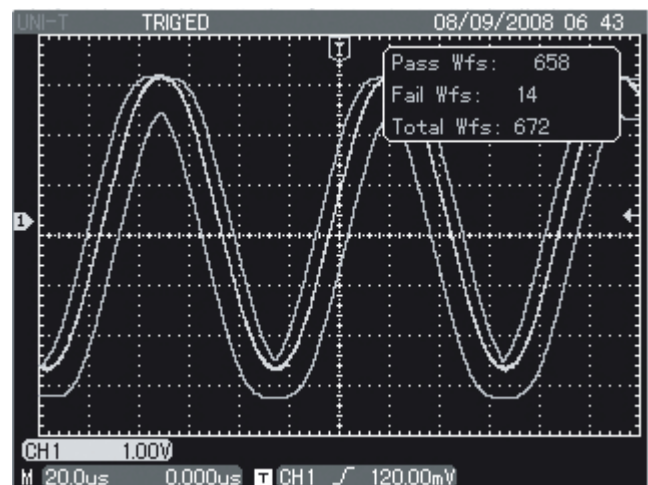
Scenariusz 8: Sprawdzanie Pass/fail

Sprawdzanie, czy dany sygnał mieści się w zakresie standardu. "Fail", należy rozumieć – sygnał poza zakresem standardu, "Pass", należy rozumieć – sygnał mieści się w zakresie. Testowany sygnał możesz również pobrać z gniazda wyjściowego oscyloskopu.

1. Naciśnij przycisk [UTILITY] a następnie [F3], aby wyświetlić menu pass/fail.
2. Aby załączyć źródło sygnału: otwórz menu pass/fail a następnie naciśnij przycisk [F3].
3. Ustawienia wzorca: naciśnij przycisk [Next 2/2] następnie [F1], aby załączyć operację. Następnie naciśnij przycisk [F3], aby znowu wyświetlić „MASK SETUP”. Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać przebieg odniesienia. Następnie naciśnij przycisk [F3] i obracaj pokrętkiem wielofunkcyjnym, aby nastawić maksymalną przepustowość w poziomie, następnie naciśnij przycisk [F4] i obracaj pokrętkiem wielofunkcyjnym, aby nastawić maksymalną przepustowość w pionie (w poziomie 1~100; w pionie 1~100). Na koniec naciśnij przycisk [CREATE MASK], aby powrócić do poprzedniego menu.
4. Aby "zatrzymać" ustawienia: naciśnij przycisk [F2], aby wyświetlić menu stop setup. Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać typ stopu. Następnie naciśnij przycisk [F2], aby nastawić warunki stopu. Naciśnij przycisk [F3] a następnie pokrętkiem wielofunkcyjnym ustaw threshold (próg).
5. Nastaw warunki wyjściowe: naciśnij przycisk [PREVIOUS PAGE] a następnie [F4], aby ustawić warunki wyjściowe.
6. Sprawdzenie: naciśnij przycisk [F1], aby włączyć sprawdzanie, następnie naciśnij przycisk [F4], aby otworzyć informacje wyświetlania. (ta funkcja jest niedostępna w trybie pracy z podwójną podstawą czasu i w trybie roll).



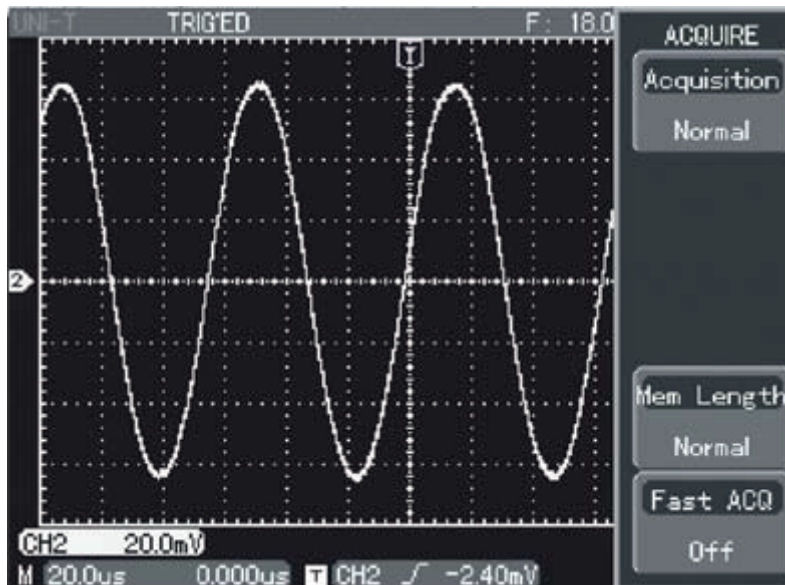
Rys. 3-10 Sygnał przechodzi
(224 przebiegi mieszczą się w utworzonym wzorcu)



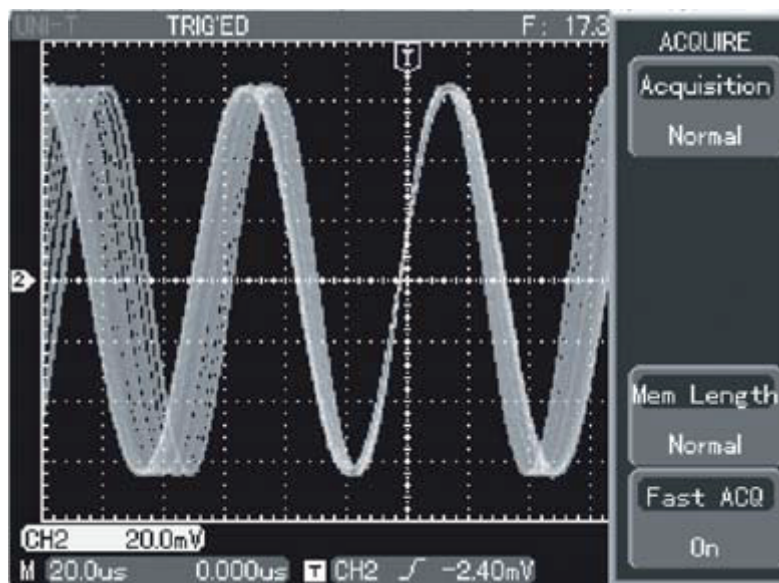
Rys. 3-11 Sygnał nie przechodzi
(14 przebiegów nie mieści się w utworzonym wzorcu)

Scenariusz 9: Szybka akwizycja

W menu [ACQUIRE] naciśnij przycisk [F5], aby załączyć tryb szybkiej akwizycji. Funkcja ta umożliwi Ci obserwację szybko zmieniających się przebiegów. Oscyloskop wyświetli przebieg w wersji kolorów czarno - białych.



Rys. 3-12 Szybka akwizycja (OFF)



Rys. 3-13 Szybka akwizycja (ON)

Scenariusz 10: Wykorzystanie podwójnej podstawy czasu

Tryb pracy w podwójnej podstawie czasu, jest niezrównany przy obserwacji szczegółów przebiegu. Na przykład, możesz obserwować sygnały synchronizacji koloru w sygnale wideo (w zwykłym oscyloskopie uzyskanie klarownego obrazu nie jest możliwe).

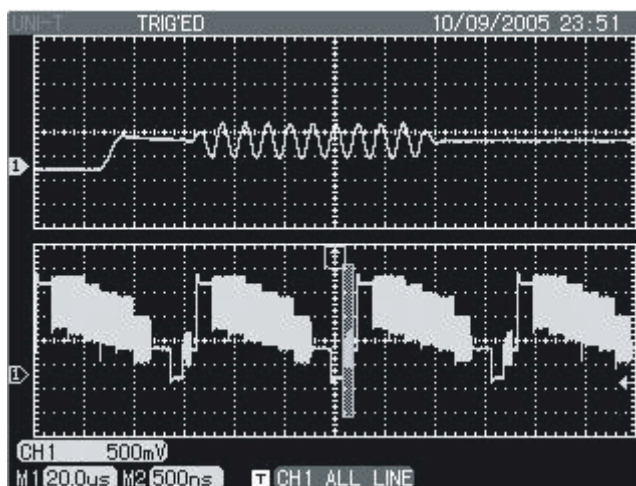
1. Doprowadzając sygnał do CH1, postępuj zgodnie z instrukcją omówioną w scenariuszu 7: Wyzwalanie sygnałem wideo.

2. Naciśnij przycisk [MENU] HORIZONTAL, aby wyświetlić menu ustawień podstawy czasu.
3. Naciśnij przycisk [F3], aby wybrać setup „DUAL XBASE”
4. Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać „dual time base”, następnie naciśnij przycisk [F2], aby wybrać CH1. Teraz naciśnij przycisk [F3], aby załączyć time base graticule na M1. Pokręć SEC/DIV wyreguluj podstawę czasu M1 (patrz rys. 3-14). Następnie naciśnij przycisk [F3], aby wybrać M2 i pokręć SEC/DIV wyreguluj podstawę czasu M2 (patrz rys. 3-14).
5. Pokręć wielofunkcyjnym zmieniaj podstawę czasu M2, aby wyświetlić interesujący Cię szczegół. Podczas tej czynności możesz naciskać przycisk [F5], aby uzyskać regulację zgrubną (corse) lub precyzyjną (fine).

Scenariusz 11: Praca z analizatorem stanów logicznych

1. Nastawy kanału LA

- (1) Podłącz sondę LA do interfejsu z tyłu oscyloskopu.



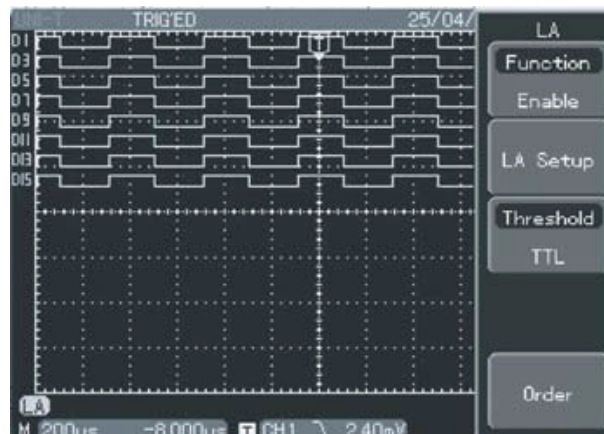
Rys. 3-14 Podwójna podstawa czasu

- (2) Naciśnij przycisk LA, aby wyświetlić menu.
- (3) Naciśnij przycisk [F1], aby aktywować funkcję LA a następnie naciśnij przycisk [F2], aby wybrać setup kanału.
- (4) Naciśnij przycisk [F1], aby następnie pokręć wielofunkcyjnym wybrać kanał. Naciśnij przycisk [F3], aby otworzyć wybrany kanał a następnie naciśnij przycisk [F2], aby pokręć wielofunkcyjnym przełączać ten kanał.
- (5) Powtarzaj krok 4 aż potrzebny kanał zostanie wyświetlony.

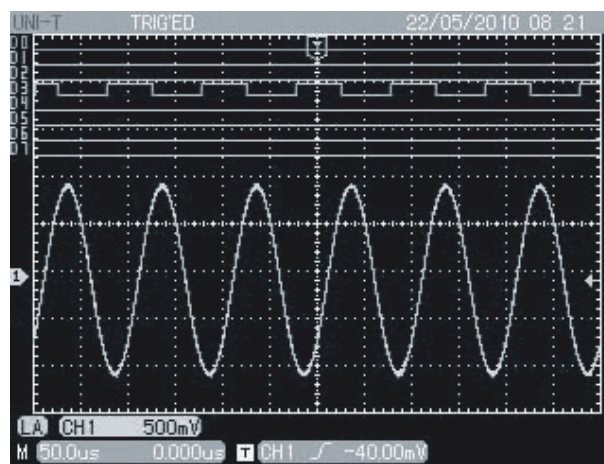
(6) Naciśnij przycisk [F5], aby przejść do następnej strony. Naciśnij przycisk [F2], aby załączyć wysokość przebiegu „High” a następnie naciśnij przycisk [F5], aby powrócić do menu LA. Wybór kanału oraz operacja przesuwania odbywa się pokrętkiem wielofunkcyjnym. Jeśli chcesz otworzyć więcej niż jeden kanał, naciśnij w menu setup przycisk [F4], aby otworzyć kanały D0~D7, następnie naciśnij przycisk [F5], aby przejść do następnej strony, tu naciśnij przycisk [F1], aby otworzyć kanały D8~D15. W menu LA możesz nacisnąć przycisk [F5], aby zaaranżować automatyczne sekwencyjne wyświetlanie kanałów.

2. Wykorzystanie funkcji LA:

Załącz wszystkie kanały LA. Doprowadź sygnał do jednego lub kilku kanałów a następnie naciśnij przycisk [MENU] TRIGGER. Teraz naciśnij przycisk [F1], aby wybrać trigger type LA a następnie naciśnij przycisk [F2], aby wybrać sub-type. Naciskając przycisk [F3], możesz załączyć status wyzwiania "qualifier". Naciśnij przycisk [F4], aby wybrać tryb wyzwiania a następnie naciśnij przycisk [F5], aby nastawić zegar (kiedy sub-type jest jako "pattern"), lub duration (kiedy sub-type jest jako "duration"). Funkcja LA może być używana jednocześnie z kanałem analogowym.



Rys. 3-15 Ustawienia kanału LA



Rys. 3-16 Łączne wyświetlanie analizatora LA i kanału CH1

Scenariusz 12: Praca multimetrem

Funkcja multimetru może być wykorzystana do pomiarów 5 parametrów: napięcia, rezystancji, natężenia prądu DC, testu ciągłości obwodu, testowania diod. Poniższe kroki pokażą w jaki sposób dokonasz pomiaru natężenia prądu DC.

1. Jeśli wartość mierzonego natężenia prądu nie jest znana, należy użyć konwertera prąd/napiecie 4A. Podłącz konwerter do portu multimetru w panelu przednim oscyloskopu a następnie podłącz przewody pomiarowe.
2. Naciśnij przycisk [DMM] a następnie [F1], aby otworzyć tablicę funkcji multimetrycznych. Naciśnij przycisk [F2], następnie [F5], aby wybrać „Current”. Naciśnij przycisk [F5] a następnie [F4], aby załączyć zakres 4A.
3. Połącz szeregowo końcówki pomiarowe z obwodem testowanym.
4. Jeśli natężenie prądu jest stosunkowo małe, postępuj jak w kroku 2, wybierając odpowiedni zakres i konwerter. Pamiętaj o ustawieniu przełącznika na odpowiedni zakres. Następnie wykonaj krok 3.



Rys. 3-17 Wybór "dużego" zakresu pomiarowego prądu DC



Rys. 3-18 Wybór odpowiedniego zakresu pomiarowego prądu DC

Rozdział 4: System komunikatów oraz rozwiązywanie problemów.

Objaśnienia i znaczenie komunikatów.

Adjustment at Ultimate Limit : Ten komunikat informuje, że podczas obracania którymkolwiek pokrętkiem, został przekroczony zakres regulacji. Dalsza regulacja jest niemożliwa.

USB Device Installed: Po podłączeniu urządzenia USB do oscyloskopu, zostanie wyświetlony ten komunikat.

USB Device Unplugget: Po odłączeniu urządzenia USB do oscyloskopu, zostanie wyświetlony ten komunikat.

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

Waiting: Podczas auto-kalibracji ten komunikat zostanie wyświetlony na ekranie. Pojawi się również pasek postępu.

I/O Failure: Gdy komunikacja USB zostanie zakłócona lub gdy w urządzeniu USB brak jest przywoływanego pliku, ten komunikat zostanie wyświetlony na ekranie.

Function Disabled: Po zamknięciu funkcji LA w menu LA, ten komunikat zostanie wyświetlony na ekranie, jeśli naciśniesz przycisk [MENU] TRIGGER.

Rozwiązywanie problemów.

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

- Sprawdź kabel zasilający oraz napięcie w sieci.
- Sprawdź czy przycisk ON/OFF jest dokładnie naciskany.
- Po sprawdzeniu punktów powyżej, ponów próbę uruchomienia oscyloskopu.
- Jeśli urządzenie nie działa w dalszym ciągu, skontaktuj się z serwisem UNI-T.

2. Jeśli brak jest wyświetlania przebiegów wykonaj czynności:

- Sprawdź czy sondy pomiarowe są dokładnie połączone do źródła sygnału.
 - Sprawdź czy wtyki BNC sond pomiarowych są dokładnie połączone do gniazd.
 - Sprawdź czy testowany obiekt generuje sygnały. (Połącz sondy do pewnego źródła sygnału).
 - Powtórz próbę akwizycji sygnału.
3. Pomiar napięcia wykazuje 10 razy większą lub 10 razy mniejszą wartość : sprawdź, czy współczynnik tłumienia załączony na sondzie pomiarowej koresponduje ze współczynnikiem tłumienia nastawionym w menu danego kanału.
4. Wyświetlany przebieg nie jest stabilny:
- Sprawdź nastawy w menu Trigger Source, czy są one zgodne z sygnałem wejściowym.
 - Sprawdź nastawy w menu Trigger Type: użyj „Edge” dla sygnałów zwykłych, „Video” dla sygnałów wizyjnych.
 - Spróbuj zmienić Coupling na „HF Reject” lub „LF Reject”, aby wyeliminować z sygnału zakłócenia m. cz. lub w. cz.
5. Gdy brak wyświetlania po naciśnięciu przycisku [RUN/STOP]:
- Sprawdź w menu Trigger czy załączone jest Mode „Normal”, czy „Single” i czy poziom wyzwalania nie przekracza zakresu przebiegu. Jeśli tak jest, przesuwaj poziom do środka (50%) lub załącz Mode „Auto”.
 - Naciśnij po prostu przycisk [AUTO].
6. Po złączeniu próbkowania z uśrednianiem odświeżanie przebiegu jest za wolne:
- Jeśli uśrednianie nastawione jest na więcej niż 32 razy, odświeżanie będzie spowolnione i jest to zjawisko normalne.
 - Możesz zredukować liczbę uśrednień.
7. Efekt „drabiny” na wyświetlanym przebiegu:
- Jest to zjawisko normalne. Powodem tu może być zbyt wolna podstawa czasu. Spróbuj wyregulować podstawę czasu tak, aby uzyskać najlepszą jakość przebiegu.
 - Jeśli załączony jest typ wyświetlania „Vectors”, połączenia pomiędzy próbkowanymi punktami mogą powodować efekt „drabiny”. Aby rozwiązać ten problem nastaw w menu Display, Type „Points”.

Rozdział 5 – Serwisowanie i pomoc

Warunki gwarancji

UNI-T (Uni- Trend Electronic limited Shanghai) gwarantuje, że ten produkt jest wolny od ukrytych wad i zapewni bezawaryjną pracę w okresie trzech lat licząc od daty sprzedaży przez autoryzowanego diler. Jeśli w okresie gwarancji wystąpi uszkodzenie oscyloskopu, UNI-T naprawi je, lub wymieni oscyloskop na nowy sprawny, zgodnie z warunkami gwarancji.

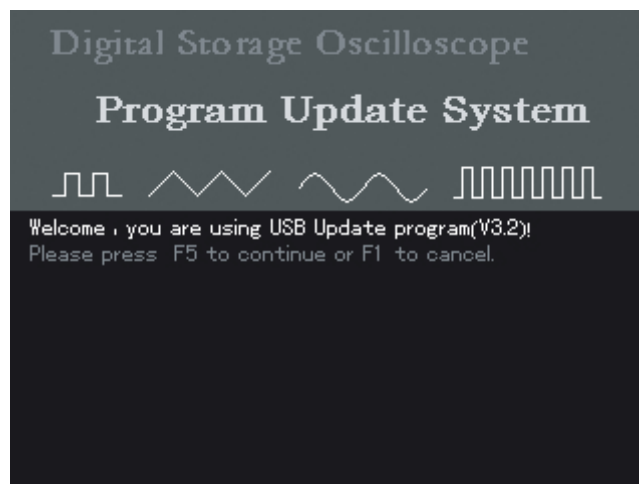
W razie wątpliwości prosimy kontaktować się z najbliższym autoryzowanym serwisem firmy UNI-T.

Zachowaj załączony do przyrządu druk gwarancji, UNI –T nie wydaje duplikatów.

Aktualizacja oprogramowania (Upgrade)

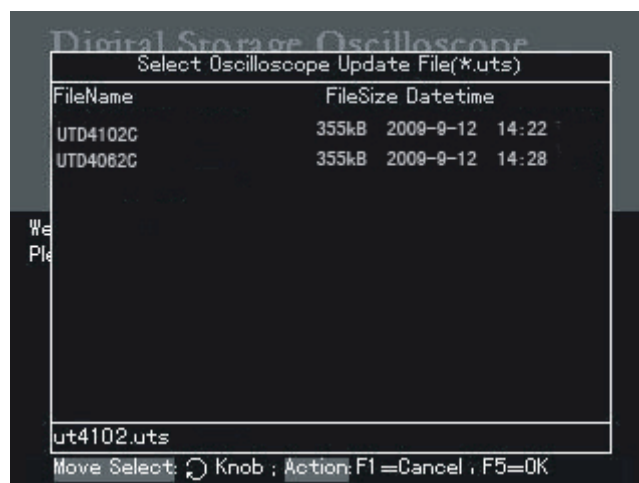
Oprogramowanie aktualizacyjne USB podnosi standard obsługi oscyloskopu i czyni ją bardziej elastyczną. Aby skorzystać z tej funkcji wykonaj następujące kroki:

1. Model oscyloskopu oraz wersja programu softwaerowego, znajdują się w tablicy 2-19.
2. Oprogramowanie oscyloskopu jest dostępne online. Zaleca się skopiowanie i przechowywanie oprogramowania na urządzeniu USB.
3. Wyłącz zasilanie oscyloskopu podczas podłączania urządzenia USB. Załącz zasilanie ponownie. Na ekranie powinien pokazać się napis: „Please Press [F5] to continue or [F1] to cancel”. Patrz rys. 5-1.



Rys. 5-1 Potwierdzenie zamiaru upgrade

Po wybraniu i naciśnięciu przycisku [F5], zostaną wyświetlone nazwy plików z których możesz pokrętkiem wielofunkcyjnym wybrać ten, w którym chcesz dokonać upgrade. Następnie naciśnij przycisk [F5], aby przejść do następnego kroku. (Jeśli jest tylko jeden plik, możesz przejść bezpośrednio do kroku następnego).



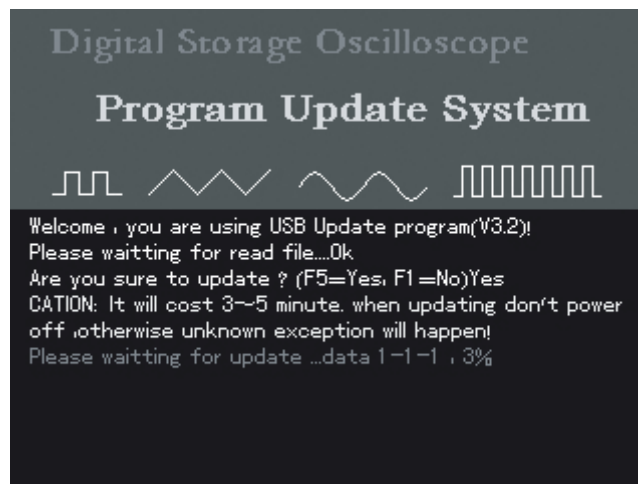
Rys. 5-2 Wybór pliku do upgrade.

4. Po naciśnięciu przycisku [F5], wyświetlony zostanie napis „Are you sure to update” (patrz rys. 5-2). Odpowiedz F5 - Yes (tak), lub F1 – No (nie).



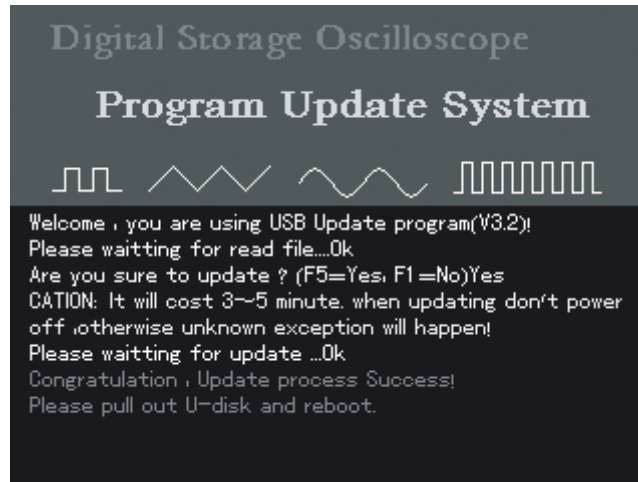
Rys. 5-3 Potwierdzenie kontynuacji upgrade.

5. Jeśli naciśnąłeś przycisk [F5], na ekranie pojawi się napis: ” Please waitting for update...” (poczekaj, Ten proces trwa 3~5 minut).



Rys. 5-4 Aktualizacja trwa

6. Gdy proces upgrade zostanie zakończony, na ekranie pojawi się napis: „Congratulation, Update proces Success! Please pull out U-disk and reboot”. Modyfikacja programu oscyloskopowego zakończyła się sukcesem. W przypadku wystąpienia błędów podczas upgrade, postępuj jak niżej:



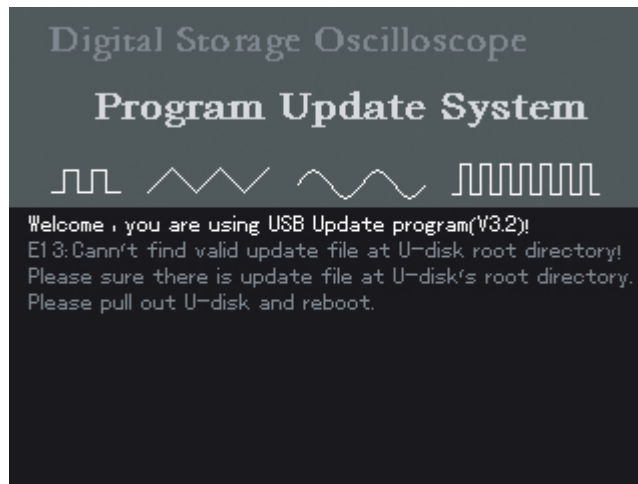
Rys. 5-5 Aktualizacja zakończone sukcesem

Uwaga: Jeśli błędy wystąpiły z powodu przerwy w zasilaniu, wykonaj wszystkie kroki ponownie.

Poniżej podano kilka powodów niepowodzenia upgrade.

1. Brak pliku upgrade.

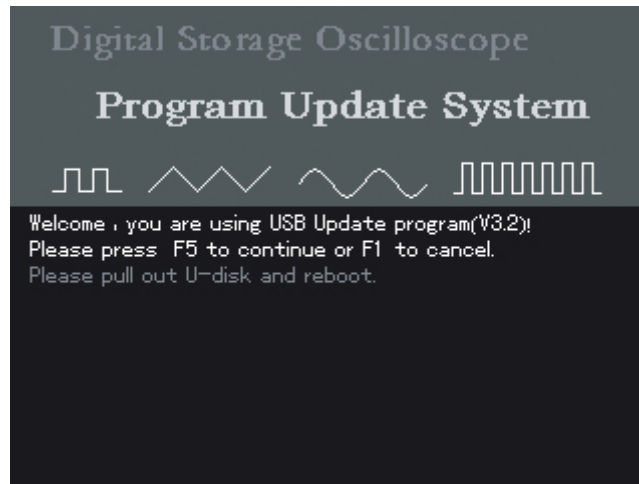
Jeśli nie występuje plik z rozszerzeniem „uts”, to po pierwszym naciśnięciu przycisku [F5], wyświetlony zostanie napis „Cant find the valid update file AT U-didk Root directory! Please pull out U-disk and reboot” (Odłącz U-dsk i wykonaj restart).



Rys. 5-6 Brak pliku do upgrade

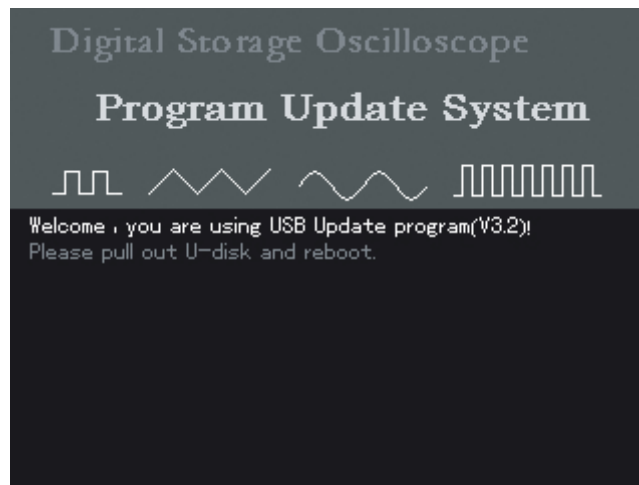
2. Użytkownik rezygnuje z upgrade.

(1) Jeżeli oscyloskop został załączony z podłączonym wcześniej urządzeniem USB, możesz zrezygnować z upgrade. Najpierw naciśnij przycisk [F1]. Aby jednak przejść do normalnej pracy, wykonaj czynności zawarte w instrukcji wyświetlonej na ekranie: „Please pull out U-disk and reboot”) Odłącz urządzenie USB i wykonaj restart oscyloskopu).



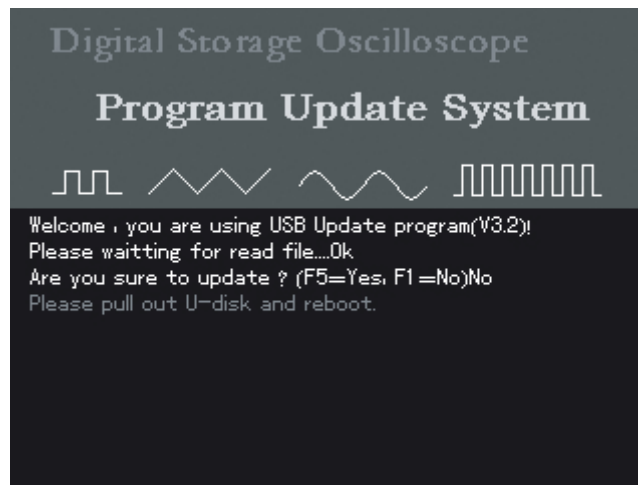
Rys. 5-7 Rezygnacja z upgrade (1)

(2) Podczas procesu upgrade możesz również zrezygnować z upgrade. Najpierw naciśnij przycisk [F1]. Aby jednak przejść do normalnej pracy, wykonaj czynności zawarte w instrukcji wyświetlonej na ekranie: „Please pull out U-disk and reboot”. (Odłącz urządzenie USB i wykonaj restart oscyloskopu).



Rys. 5-8 Rezygnacja z upgrade (2)

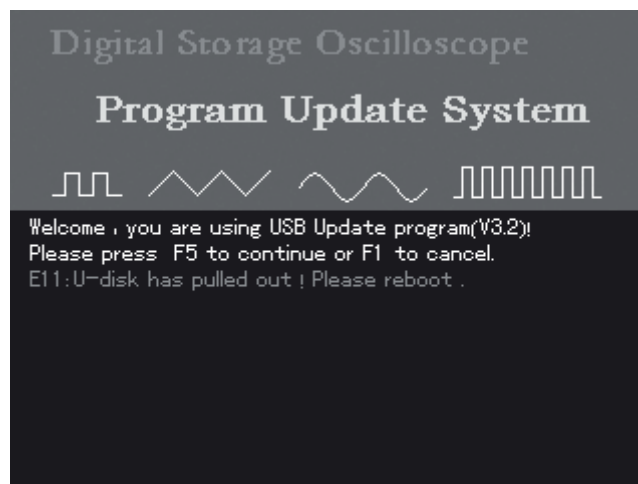
(3) Możesz również zrezygnować z upgrade jeśli oscyloskop jest przygotowany do procesu. Najpierw naciśnij przycisk [F1]. Aby jednak przejść do normalnej pracy, wykonaj czynności zawarte w instrukcji wyświetlonej na ekranie: „Please pull out U-disk and reboot” (Odłącz urządzenie USB i wykonaj restart oscyloskopu).



Rys. 5-9 Rezygnacja z upgrade (3)

3. Urządzenie USB zostało odłączone zanim rozpoczęto upgrade.

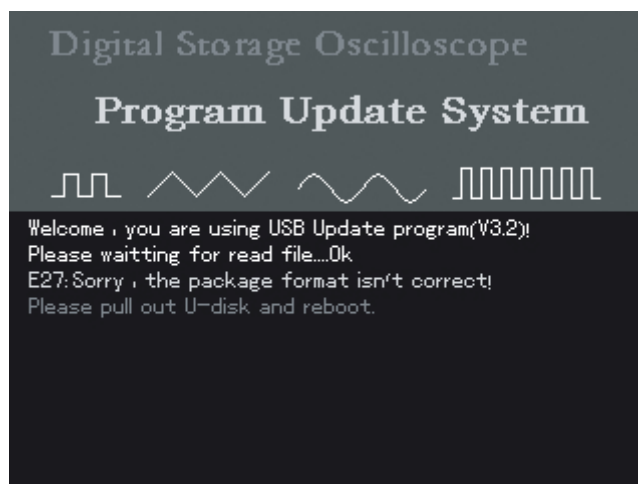
Jeśli urządzenie USB zostało odłączone zanim rozpoczęto upgrade, następujący komunikat zostanie wyświetlony na ekranie: „U-disk has pull out ! Please reboot”. Urządzenie USB zostało odłączone. Wykonaj restart oscyloskopu bez urządzenia USB.



Rys. 5-10 Urządzenie USB zostało odłączone zanim rozpoczęto upgrade.

4. Niewłaściwy plik upgrade

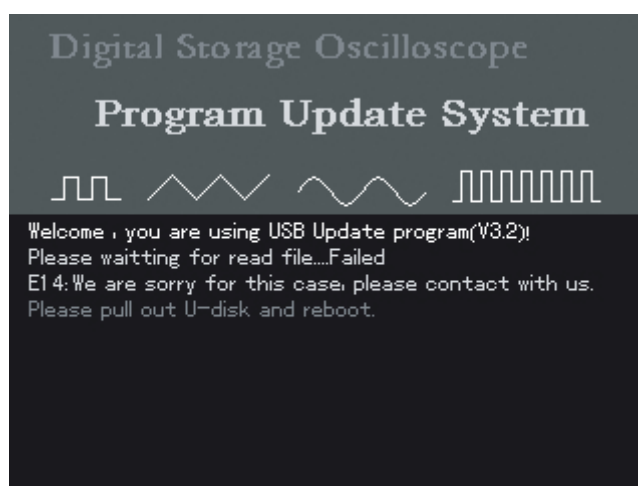
Jeśli plik upgrade jest niewłaściwy, upgrade zostanie przerwany w trakcie selekcji plików po naciśnięciu przycisku [F5] (patrz rys. 5-2). Na ekranie zostanie wyświetlony komunikat: „ Sorry, the packane format isn`t correct!” „Ściągnij” właściwy plik na urządzenie USB i powtórz poprzednie kroki, aby dokonać upgrade.



Rys. 5-11 Niewłaściwy plik upgrade

5. Błąd podczas czytania pliku upgrade

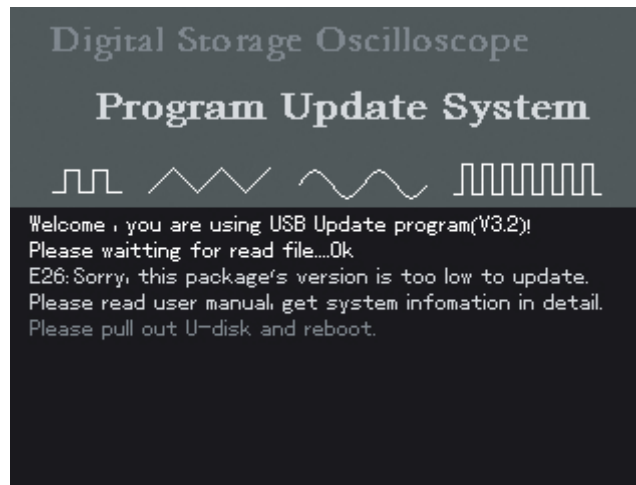
Po wybraniu właściwego pliku upgrade, naciśnij przycisk [F5], aby rozpocząć odczyt. Jeśli plik nie może być odczytany, na ekranie zostanie wyświetlony komunikat: „We are sorry for this case, please contact with us”. Przyczyną może być brak współpracy urządzenia USB z Twoim oscyloskopem, lub plik nie może być odczytany z innych powodów. Spróbuj ponownie, a jeśli sytuacja się powtórzy, spróbuj użyć innego urządzenia USB. Jeśli problem wystąpi ponownie, skontaktuj się z autoryzowanym serwisem. Aby powrócić do normalnej pracy, wyłącz na kilka sekund zasilanie oscyloskopu i załącz go ponownie.



Rys. 5-12 Błąd podczas czytania pliku upgrade

6. Starsza wersja programu upgrade

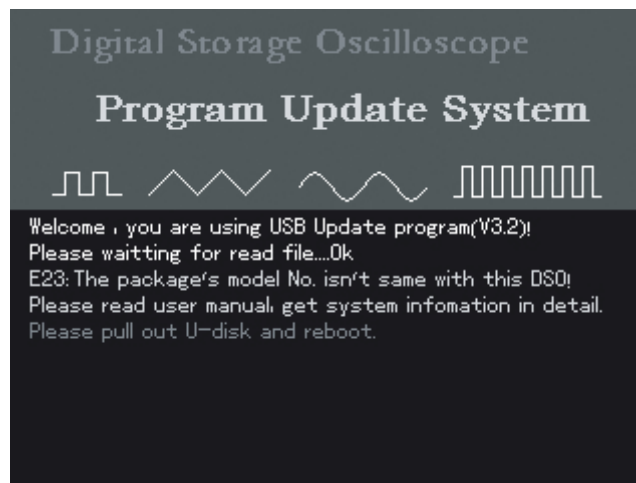
Jeśli wersja programu upgrade jest starsza niż ta którą rezyduje w Twoim oscyloskopie, na ekranie zostanie wyświetlony komunikat: „Sorry, this packane`s version is too low to update. Please read user manual, Get system information In detail”. Co oznacza, że wersja programu upgrade na Twoim urządzeniu USB, jest starsza, niż ta która jest zainstalowana na Twoim ulubionym oscyloskopie. Powinieneś więc ściągnąć nowszą wersję programu z Internetu. Aby zobaczyć jaką wersję programu ma Twoje urządzenie, naciśnij przyciski [UTILITY], następnie [SYSTEM CONFIGURATION], następnie [SYSTEM INFORMATION].



Rys. 5-13 Starsza wersja programu upgrade

7. Program niekompatybilny z oscyloskopem

Jeśli program upgrade jest niekompatybilny z modelem Twojego oscyloskopu, na ekranie zostanie wyświetlony komunikat: „The packane`s model No. Isn`t same with this DSO. Please read user manual, get system information in detail”. Powinieneś ściągnąć program upgrade korespondujący z Twoim modelem oscyloskopu i powtórzyć czynności upgrade.



Rys. 5-14 Program niekompatybilny z oscyloskopem

Kontakt z nami

Jeśli napotkasz problemu podczas użytkowania tego produktu, skontaktuj się bezpośrednio z Uni-Trend Electronic (Shanghai) Limited (Uni-T, Inc.) w Chinach.

W godzinach: 8:00am – 5:30pm czasu Pekińskiego od poniedziałku do piątku.

Lub wyślij E-mail : infosh@uni-trend.com

Poza Chinami możesz się skontaktować z lokalnym dystrybutorem produktów UNI-T.

Informacje serwisowe: Wiele produktów oferowanych przez UNI-T posiada opcjonalną możliwość rozszerzenia okresu gwarancji na niezawodność pracy i kalibrację. Po szczegóły zgłoś się do najbliższego dilera produktów UNI-T.

Światowe centrum serwisowe znajdziesz pod adresem: <http://www.uni-trend.com>

Rozdział 6 – Dodatki

Dodatek A : Dane techniczne

Poniższe specyfikacje dotyczą pomiarów oscyloskopami cyfrowymi serii UTD4000 z nastawionym współczynnikiem tłumienia 10X. Za nim przystąpisz do weryfikacji czy Twój oscyloskop spełnia założenia specyfikacji, musisz spełnić pewne warunki:

- Oscyloskop musi pracować bez przerwy minimum 30 minut w temperaturze otoczenia zawartej w specyfikacji.
- Jeśli podczas wygrzewania temperatura zmieni się więcej niż o 5°C, musisz przeprowadzić auto-kalibrację oscyloskopu. Wymienione w specyfikacji wielkości są gwarantowane z wyjątkiem oznaczonych słowem „Typical”.

Dane techniczne

Akwizycja		
Rodzaje próbkowania	W czasie rzeczywistym	Ekwiwalentne
Szybkość próbkowania	2GS/s	50GS/s (UTD4302C/ UTD4202C/ UTD4152C/)
Uśrednianie	Wszystkie kanały mogą uśrednić N próbek. Gdzie N to liczba: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 lub 256.	

Wejścia	
Rodzaje sprzężenia kanału	DC, AC, GND
Impedancja wejściowa	1 M Ω \pm 1.5% przy pojemności 24pF \pm 3pF
Współczynnik tłumienia	1X, 10X, 100X, 1000X
Maksymalne napięcie wejściowe	400V (DC+AC Peak, 1M Ω impedancji wejściowej), (10:1 tłumienia sondy); 5V (Vrms, BNC).
Opóźnienie czasowe pomiędzy kanałami (typowo)	150ps

Odchylenie poziome	
Interpolacja przebiegu	Sin (x) / x
Głębokość zapisu	24K (Max)
Ekwiwalentna głębokość zapisu (podwójna podstawa czasu)	60M
Długość zapisu	1024K
Zakres podstawy czasu (s/dz)	1ns/dz-50s/dz (300MHz); 2ns/dz-50s/dz (200MHz, 150MHz); 5ns/dz-50s/dz (100MHz, 80MHz, 60MHz, 40MHz); w sekwencji skoków 1-2-5.
Dokładność szybkości próbkowania i czasu opóźnienia	±50ppm (w dowolnym odstępie czasowym ≥1ms)
Dokładność pomiaru przyrostu czasu (ΔT), (cała szerokość pasma)	Pojedynczy impuls: ±(odstęp jednej próbki + 50ppm x odczyt + 0.6ns); >16 uśrednień: ±(odstęp jednej próbki + 50ppm x odczyt + 0.4ns).

Odchylenie pionowe							
Model UTD	4302C	4202C	4152C	4102C	4082C	4062C	4042C
Szer. pasma analogowego	300MHz	200MHz	150MHz	100MHz	80MHz	60MHz	40MHz
Szer. pasma poj. impulsu	100MHz	100MHz	100MHz	100MHz	80MHz	60MHz	40MHz
Czas narast. (BNC, typowo)	≤1.2ns	≤1.8ns	≤2.3ns	≤3.5ns	≤4.3ns	≤5.8ns	≤8.7ns

Przetwornik A/D	Rozdzielczość 8-bitów, oba kanały próbkowane symultanicznie.
Zakres czułości odchylenia na BNC	1mV/dz ~ 10V/dz (UTD4102C/UTD4082C/UTD4062C/UTD4042C) 2mV/dz ~ 5V/dz (UTD4302C/UTD4202C/UTD4152C)
Zakres offsetu	≥ ± 10 działek (UTD4102C/UTD4082C/UTD4062C/UTD4042C) ≥ ± 5 działek (UTD4302C/UTD4202C/UTD4152C)
Wartość granicz. pasma analogowego	20MHz
Częstotliwość (AC coupling, -3dB)	≤ 5Hz na wejściu BNC
Dokładność wzmocnienia DC	Gdy czułość wynosi 1mV/dz: ±5% (próbkowania lub akwizycja z uśrednianiem); Gdy czułość wynosi 2mV/dz: ±4% (próbkowania lub akwizycja z uśrednianiem); Gdy czułość wynosi 5mV/dz ~10mV/dz: ±3% (próbkowania lub akwizycja z uśrednianiem);
Dokładność pomiaru DC (akwizycja z uśrednianiem)	Dla przebiegu w punkcie „0” na osi pionowej i uśrednieniu N≥16: ±(5% x odczyt + 0.1dz + 1mV) dla czułości 1mV/dz; ±(4% x odczyt + 0.1dz + 1mV) dla czułości 2mV/dz lub 5mV/dz; ±(3% x odczyt + 0.1dz + 1mV) dla czułości 10mV/dz ~ 10V/dz; Dla przebiegu w innym punkcie niż „0” na osi pionowej i uśrednieniu N≥16: ±[(5% x (odczyt + odczyt przesunięcia w pionie) + (1% x odczyt przesunięcia w pionie)] + 0.2dz) dla czułości 1mV/dz~200mV/dz +2mV; Zakres nastaw >200mV/dz do 10V/dz plus 50mV.
Dokładność pomiaru przyrostów nap. (ΔV) (Akwizycja z uśrednianiem).	Przy jednakowych warunkach otoczenia i jednakowych ustawieniach, pomiar przyrostów napięcia (ΔV) pomiędzy dwoma punktami przebiegów, dla liczby uśrednień ≥16: ±(3% x odczyt + 0.05dz).

Wyzwalanie		
Czułość wyzwalania	≤ 1 dz	
Zakres poziomu wyzwalania	Wewnętrzne	± 8 dz liczonych od środka ekranu (100MHz, 80MHz, 40MHz) ± 5 dz liczonych od środka ekranu (300MHz, 200MHz, 150MHz)
	EXT	± 3 V (100MHz, 80MHz, 40MHz) ± 800 mV (300MHz, 200MHz, 150MHz)
	EXT/5	± 15 V (100MHz, 80MHz, 40MHz) ± 4 V (300MHz, 200MHz, 150MHz)
Dokładność poziomu wyzwalania (typowo)	Wewnętrzne	$\pm (0.3dz \times V/dz)(\pm 4dz \text{ od } \text{środku ekranu})$
	EXT	$\pm (6\% \text{ nastawy} + 40mV)$
	EXT/5	$\pm (6\% \text{ nastawy} + 200mV)$
Możliwości wyzwalania	Tryb normalny/skanowanie, przed-wyzwalanie/wyzwalanie opóźnione. Przed-wyzwalanie jest regulowane.	
Zakres czasu martwego	96.0000ns ~ 1.5s	
Ustawianie poziomu na 50% (typowo)	Możliwe dla sygnałów o częstotliwości ≥ 50 Hz	
Wyzwalanie zboczem		
Rodzaj wyzwalania - zboczem	Narastającym, opadającym, narastająco-opadającym.	
Wyzwalanie impulsem		
Tryby wyzwalania	(<, =, >) od impulsu dodatniego; (<, =, >) od impulsu ujemnego;	
Zakres szerokości imp.	20ns – 10s	
Wyzwalanie sygnałem wideo		
Czułość wyzwalania sygnałem wideo (typowo)	Wewnętrzne	2 dz peak-to-peak
	EXT	400mV
	EXT/5	2V

Standardy sygnałów oraz stosunek linia/ ramka	NTSC oraz PAL. Zakres linii: 1-525 dla (NTSC) oraz 1-625 dla (PAL)
Wyzwalanie naprzemienne	
Wejście CH1	Zbocze, impuls, wideo, szybkość narastania, LA
Wejście CH2	Zbocze, impuls, wideo, szybkość narastania, LA

Pomiary		
Pomiar kursorami	Tryb ręczny	Różnica napięć pomiędzy wektorami (ΔV), Różnica czasu pomiędzy wektorami (ΔT), zliczanie (Hz) ($1/\Delta T$)
	Tryb śledzenia	Napięcie, czas punktów na przebiegu.
	Tryb automatyczny	Wyświetlanie kursorów przy pomiarze automatycznym.
Pomiary automatyczne	Wartość maksymalna, wartość minimalna, peak-to peak, amplituda, wartość największa, wartość bazowa, wartość rms, skok napięcia, skok poprzedzający, częstotliwość, okres, czas narastania, czas opadania, szerokość impulsów dodatnich, szerokość impulsów ujemnych, współczynnik wypełnienia impulsów dodatnich, współczynnik wypełnienia impulsów ujemnych, napięcie progowe, opóźnienie narastania, opóźnienie opadania.	
Funkcje matematyczne	+, -, x, /	
Przechowywanie danych	10 grup i 10 nastaw	
FFT	Okno	Hanning, Hamming, Blackman, Rectangle
	Ilość punktów akwizycji	1024 punkty
Figury Lissajous	Różnice fazowe	± 3 stopnie

LA		
Kanały	D0~D15	
Próbkowanie	200MS/s	
Długość zapisu	512k	
Maksymalne napięcie wejściowe	±40V peak	
Minimalne napięcie wejściowe	1.2Vpp	
Rodzaje wyzwalania	Kodowane	D0~D15, Wyzwalanie: H,L,X, zbocze zegara: narastające, opadające
	Persist	Zakres: 20ns~10s, warunek: >, <, =

DMM		
Napięcie DC	Zakresy: 400.0mV/4.000V/ 40.00V/400.0V Dokładność: ±(1%+5 cyfr)	
Napięcie AC (40Hz~400kHz)	Zakresy: 400.0mV/4.000V/ 40.00V/400.0V Dokładność: ±(1.2%+5 cyfr)	
Rezystancja	Zakresy: 400Ω/4kΩ/ 40kΩ/400kΩ/4MΩ/40MΩ Dokładność: ±(1.5%+5 cyfr)	
On/Off	<70.0Ω	
Diody	Napięcie wsteczne: 0.5~0.8V	
Natężenie DC	UT-M03	Zakresy: 4mA /40mA/ 400mA Dokładność: ±(1%+5 cyfr)
	UT-M04	Zakres: 4A Dokładność: ±(1.5%+5 cyfr)

Specyfikacja ogólna

Wyświetlanie	
Typ wyświetlacza	145mm (5.7 cala) diagonalny LCD.
Rozdzielczość	320 poziomych pikseli, 240 pionowych pikseli (True colour LCD).
Kontrast	Nie regulowany.
Intensywność podświetlenia (typowo)	300 nit.
Języki	Prosty chiński, tradycyjny chiński, angielski.

Parametry wyjścia sygnału do kompensacji sond	
Napięcie wyjściowe (typowo)	Ok. 3V peak-to-peak na obciążeniu $\geq 1M\Omega$
Częstotliwość (typowo)	1kHz

Funkcje interfejsowe	
Standard setup	1 x USB (D); 1 x USB (H); interfejs LA; interfejs multimetru; interfejs Pass/fail.
Opcjonalnie	GBIB oraz LAN;

Zasilanie	
Napięcie sieci	100~240V VAC RMS, 45~440Hz, CAT II.
Pobór mocy	Poniżej 50VA.
Bezpiecznik	1.6A 250V (wewnątrz urządzenia).

Warunki środowiskowe	
Temperatura	Pracy: 0°C ~ +40°C. Przechowywania: -20°C ~ +60°C .
Sposób chłodzenia	Wewnętrzny wentylator.
Wilgotność względna	< +35°C (≤90% RH); +35°C ~ +40°C (≤60% RH).
Wysokość NPM.	Pracy: do 3000m Przechowywania: do 15000m.

Gabaryty i masa		
Wymiary	Szerokość	336mm
	Wysokość	177mm
	Głębokość	174mm
Masy	Oscyloskop	3.8kg
	W raz z opakowaniem	6.5kg

Zbezpieczenie IP
Ip2 X

Kalibracja częstotliwości
Zaleca się przeprowadzić kalibrację częstotliwości raz do roku.

Dodatek B: Wyposażenie dla oscyloskopów serii UTD4000

Wyposażenie standardowe

• Dwie 1.5m 1:1 i 1:10 pasywne sondy pomiarowe wykonane wg standardów EN61010-031:2008 (patrz instrukcja do sond pomiarowych).

Praca przy napięciu do 150V CATII, gdy przełącznik tłumienia jest na pozycji 1X;

Praca przy napięciu do 300V CATII, gdy przełącznik tłumienia jest na pozycji 10X.

- Przewód zasilający.
- Instrukcja obsługi.
- Karta gwarancyjna.
- Program komunikacyjny UTD4000 (do urządzenia USB).
- Przewód USB: UT-D06.
- Dwa przewody pomiarowe oraz dwa moduły konwerterów prąd-napięcie: UT- M03 / UT- M04.
- UTD4000 analizator stanów logicznych: UT – M06.

Wyposażenie opcjonalne:

- Dla UTD4000 LAN&GPIB: UT-M06

Wyposażenie standardowe i opcjonalne dostępne jest w hurtowniach UNI-T.

Dodatek C: Konserwacja i mycie

Uwagi ogólne:

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

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

Mycie:

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

1. Usuwać kurz z obudowy oscyloskopu i sond pomiarowych miękką czystą ściereczką. Szczególną ostrożność zachowaj przy czyszczeniu ekranu wyświetlacza LCD.

2. Do mycia oscyloskopu używaj miękkiej wilgotnej ściereczki ze słabym detergentem. Pamiętaj o wyłączeniu zasilania. Aby uniknąć uszkodzenia oscyloskopu i sond pomiarowych, nigdy nie używaj do mycia silnego środka chemicznego.

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

PL

 **Poland**
Prawidłowe usuwanie produktu
(zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny)



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

Wyprodukowano w CHRL dla LECHPOL ELECTRONICS Sp. z o.o. Sp.k., ul. Garwolińska 1, 08-400 Miętne.

UNI-T

