Cyfrowy oscyloskop przenośny Instrukcja obsługi UT4000

Zawartość

Podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania 2
Rozdział 1: Przewodnik użytkowania 7
Ogólne sprawdzenie przyrządu 8
Sprawdzenie działania 9
Kompensacja sond pomiarowych 11
Automatyczne nastawianie wyświetlania 12
Poznawanie systemu odchylania poziomego 13
Poznawanie systemu wyzwalania 14
Rozdział 2: Nastawy 15
Nastawy systemu odchylania pionowego 16
Nastawy systemu odchylania poziomego 25
Nastawy systemu wyzwalania 28
Nastawy trybu próbkowania 37
Konfiguracja parametrów wyświetlania 39
Pomiar automatyczny 45
Główne menu Pomiarowe 47
Pomiar kursorem 48
Zastosowanie przycisku RUN/STOP 49
Logic Analyzer LA (Pomiar stanów logicznych) 50
Pomiary multimetrem 52
Rozdział 3 Przykłady pomiarów 53
Scenariusz 1: Pomiary prostych sygnałów 53
Scenariusz 2: Obserwacja opóźnień spowodowanych przejściem przebiegów sinusoidalnych przez obwód. 54
Scenariusz 3: Akwizycja pojedynczego sygnału 55
Scenariusz 4: Redukcja zakłóceń z przebiegu 56
Scenariusz 5: Używanie kursorów podczas pomiarów 57

Scenariusz 6: Praca w trybie X-Y..... 58
Ilustracja 8: Sprawdzanie Pass/fail..... 61
Ilustracja 9: Szybka akwizycja..... 62
Ilustracja 10: Wykorzystanie podwójnej podstawy czasu..... 63
Ilustracja 11: Wykorzystanie analizatora stanów logicznych..... 64
Ilustracja 12: Używanie multimetru..... 65
Rozdział 4: System komunikatów oraz rozwiązywanie problemów. 66
Objaśnienia i znaczenie komunikatów. 66
Rozwiązywanie problemów..... 67
Rozdział 5 – Serwisowanie i pomoc 68
Warunki gwarancji..... 68
Aktualizacja za pomocą portu USB..... 68
Kontakt 74
Rozdział 6 – Dodatki 75
Dodatek A : Dane techniczne 75
Dodatek B: Wyposażenie dla oscyloskopów serii UT4000..... 80
Dodatek C: Konserwacja..... 81

Podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania

Przyrząd ten został zaprojektowany oraz wykonany zgodnie z normą GB4793 dotyczącą wymagań dla elektronicznych przyrządów pomiarowych oraz zgodnie ze standardami bezpieczeństwa zawartymi w normie IEC6110-1. Spełnia w pełni wymagania dotyczące izolacji i przeciążania CAT II 600V oraz spełnia standardy ochrony środowiska II stopnia. Aby uchronić użytkowników od zagrożeń związanych z obsługą przyrządu oraz przyrząd od uszkodzenia, proszę zachowywać poniżej przedstawione środki ostrożności. Aby uniknąć potencjalnych uszkodzeń ciała, używaj ten przyrząd zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszej instrukcji.

Obsługa techniczna powinna być przeprowadzana wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

Aby uniknąć zagrożenia pożarowego oraz okaleczenia personelu należy:

Używać właściwego przewodu zasilającego: Używaj wyłącznie zaprojektowanego dla tego produktu przewodu zasilającego, posiadającego certyfikat Unii Europejskiej.

Odłączać wtyki prawidłowo: Nie odłączaj sond lub przewodów pomiarowych gdy są one połączone ze źródłem prądu.

Upewnić się, że przyrząd jest prawidłowo uziemiony: Ten przyrząd jest uziemiony poprzez przewód zasilający. Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, przewód uziemiający musi być połączony z ziemią. Zanim połączysz do gniazd wejściowych jakiekolwiek przewody pomiarowe, upewnij się, że przyrząd jest prawidłowo uziemiony.

Połączyć sondy pomiarowe do oscyloskopu prawidłowo: Przewód uziemiający sondy jest pod takim samym potencjałem jak uziemienie. Nie podłączaj przewodów uziemiających do wysokiego napięcia.

Zwracać uwagą na wartości dopuszczalne dla poszczególnych gniazd: Aby uniknąć zagrożenia pożarowego lub niebezpieczeństwa porażenia elektrycznego, sprawdzaj wszystkie oznaczenia na przyrządzie. Przeczytaj szczegółowo informacje o dopuszczalnych wartościach wejściowych, zawarte w instrukcji obsługi, zanim podłączysz przyrząd do obwodu.

Nie używać produktu ze zdjętą obudową: Gdy pokrywa główna lub panel przedni są zdjęte, nie pracuj przyrządem.

Używać właściwych bezpieczników: Używaj bezpieczników wyłącznie o parametrach zaprojektowanych dla tego przyrządu.

Unikać dotykania odkrytych obwodów. Podczas gdy włączone jest zasilanie, nie dotykaj żadnych odkrytych komponentów.

Nie pracować przyrządem jeśli istnieje podejrzenie, że jest on uszkodzony. Jeśli przypuszczasz, że przyrząd może być uszkodzony, zleć sprawdzenie go wykwalifikowanym technikom.

Zapewnić właściwą wentylację.

Nie używać przyrządu w atmosferze dużej wilgotności.

Nie używać przyrządu w warunkach zagrożenia pożarowego i wybuchowego.

Utrzymywać powierzchnie przyrządu w stanie czystym i suchym.

Ostrzeżenia i symbole.

⚠ Ostrzeżenie: Ostrzega przed warunkami lub czynnościami mogącymi spowodować okaleczenie lub śmierć.
Uwaga:

Ostrzega przed warunkami lub czynnościami mogącymi spowodować uszkodzenie tego produktu lub innych współpracujących z nim urządzeń.

Ostrzeżenie występujące na produkcie: Następujące ostrzeżenia mogą pojawić się na produkcie:

„Danger” oznacza, że w danej sytuacji pomiarowej występuje zagrożenie szybkiego uszkodzenia przyrządu.

„Warning” oznacza, że w danej sytuacji pomiarowej występuje zagrożenie uszkodzenia przyrządu.

„Caution” oznacza możliwość uszkodzenia przyrządu.

Symbole występujące na produkcie: Następujące symbole mogą wystąpić na produkcie:

Wysokie napięcie

Uwaga! Sprawdź w instrukcji obsługi

Zacisk uziemienia ochronnego

Zacisk uziemienia dla obudowy

Zacisk uziemienia dla testowania

Przedmowa

Niniejsza instrukcja dostarcza informacji dotyczących obsługi oscyloskopów cyfrowych z serii UT4000 w następujących rozdziałach:

Rozdział 1- Przewodnik użytkowania:

Rozdział 2 - Nastawy przyrządu

Rozdział 3 - Przykładowe scenariusze pracy

Rozdział 4 - System podpowiedzi i rozwiązywanie problemów

Rozdział 5 - Serwisowanie

Dodatek A: Dane techniczne

Dodatek B. Wyposażenie dla modeli UT4000

Dodatek C. Obsługa i mycie

Przedstawienie serii UT4000:

Oscyloskopy serii UT4000 oferują użytkownikowi mnóstwo zaawansowanych, niezwykle przyjaznych techniczne właściwości. Przyrządy te są doskonałym narzędziem do rozwiązywania zadań testujących szybko i dokładnie.

Niniejsza instrukcja dotyczy 13 modeli oscyloskopów tej serii.

Model	Szerokość pasma	Częstotliwość próbkowania dla pracy jednokanałowej	Częstotliwość próbkowania dla pracy dwukanałowej	Zastępcza Częstotliwość próbkowania
UT4042C	40 MHz	2GS/s	1GS/s	-------
UT4062C	60 MHz	2GS/s	1GS/s	-------
UT4082C	80 MHz	2GS/s	1GS/s	-------
UT4102C	100 MHz	2GS/s	1GS/s	-------
UT4152C	150 MHz	2GS/s	1GS/s	50GS/s
UT4202C	200 MHz	2GS/s	1GS/s	50GS/s
U4302C	300 MHz	2GS/s	1GS/s	50GS/s
UT4042CA	40 MHz	2GS/s	1GS/s	-------
UT4062CA	60 MHz	2GS/s	1GS/s	-------
UT4082CA	80 MHz	2GS/s	1GS/s	-------
UT4102CA	100 MHz	2GS/s	1GS/s	-------
UT4152CA	150 MHz	2GS/s	1GS/s	50GS/s
UT4202CA	200 MHz	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. Chociaż zaprojektowane w stylu tradycyjnym, są urządzeniami nowoczesnymi, dzięki czemu umożliwiają użytkownikowi

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 (UT4152C/ UT4202C/ UT4302C/ 4152CA/ UT4202CA).

 Podwójna podstawa czasu umożliwia dokładniejszą obserwację przebiegów i umożliwia lepsza ich analizę .

 6k – głębokość przechowywania; 60M - ekwiwalentna głębokość przechowywania; 1024 – długość zapisu.

16 -to kanałowy analizator stanów logicznych (oprócz UT4000CA); 31/2 cyfrowy multimetr.

 Unikalna właściwość próbkowania kopertowego z bezpośrednim wyświetlaniem szczegółów przebiegów po modulacji amplitudą.

 szybka akwizycja i funkcja zmian kolorów poprawiające 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.

 Software upgrade USB system.

 Wspomaganie plug-and-play oraz możliwość komunikacji z komputerem poprzez port USB.

 Automatyka kształtu przebiegu oraz konfiguracji pozycji.

 Przechowywanie przebiegów, nastaw i map bitowych.

 Wymyślne okno, eksponujące funkcję do precyzyjnej analizy kształtu przebiegu.

 Automatyczny pomiar 27 parametrów kształtu przebiegu; testowanie parametrów użytkownika.

Wyposażenie oscyloskopów serii UT4000

 2 x 1.5m, 1:1/10:1 sondy pomiarowe.

Szczegóły w instrukcji obsługi sond.

 Przewód zasilający spełniający wszystkie międzynarodowe standardy.

 Instrukcja obsługi.

 Karta gwarancyjna.

 Funkcja wyzwalania zboczem, sygnałem wideo, szerokością impulsu oraz naprzemienna.

 Wbudowany system wyświetlania FFT.

 Unikalny zapis przebiegów oraz system ich powtórzeń.

 Zbiór funkcji matematycznych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie).

 Wizualny system pomocy.

 Przewód USB: UT-D06.

 2 x przewody pomiarowe multimetru; 2 x konwery „prąd-napięcie”: UT-M03/UT-M04.

 oprogramowanie komunikacyjne UT4000(CD ROM)

 Sonda - analizator stanów logicznych (wraz z zaciskami i przewodami elastycznymi): UT-P06 (oprócz UT4000CA).

Rozdział 1: Przewodnik użytkowania

Oscyloskopy serii UT4000 są nieduże i mają konstrukcję kompaktową. Przyjazny dla użytkownika przedni panel pozwala na łatwą obsługę podczas realizacji podstawowych testów i zdań pomiarowych.

Rozdział ten dostarcza informacji dotyczących zagadnień:

 Ogólne sprawdzenie przyrządu

 Sprawdzenie działania

 Kompensacja sond pomiarowych

 Praca w trybie automatycznym

 Poznawanie systemu odchylania pionowego

 Poznawanie systemu odchylania poziomego

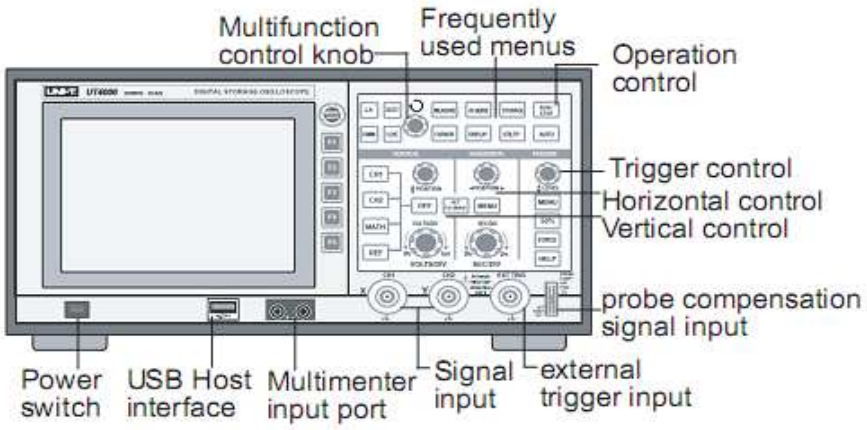
 Poznawanie systemu wyzwalania

Zanim rozpoczniesz pracę z oscyloskopem UT4000, 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

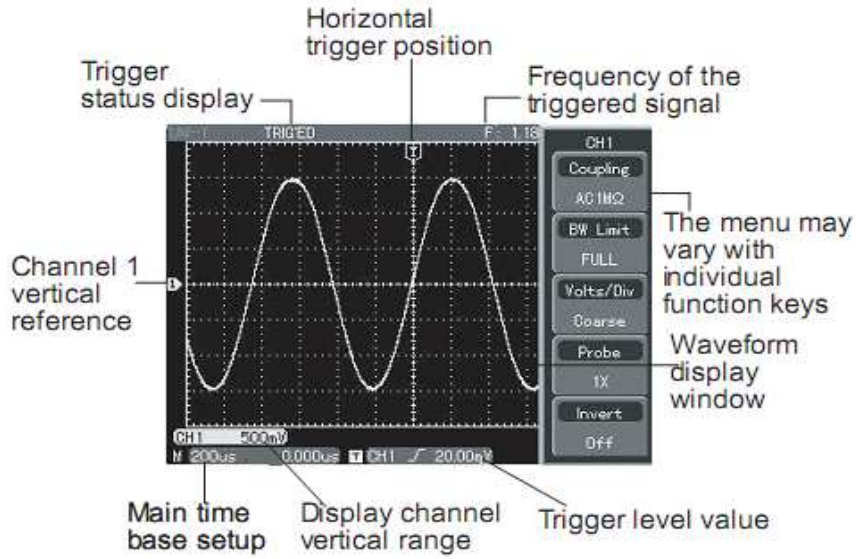
się najszybciej jak to możliwe, jak obsługiwać cyfrowe oscyloskopy tej serii .

Oscyloskopy serii UT4000 posiadają panel przedni wyposażony w wiele urządzeń ułatwiających obsługę. Są to przyciski oraz pokrętła. 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 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 oscyloskopów serii UT4000



Rys. 1-2 Rozmieszczenie urządzeń operacyjnych przedniego panelu oscyloskopów serii UT4000



Rys. 1-3 Schemat rozmieszczenia znaków wyświetlacza.

Ogólne sprawdzenie przyrządu

Sprawdzenia oscyloskopów serii UT4000 należy dokonać wg następujących kroków:

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.

Sprawdzenie wyposażenia

Lista wyposażenia oscyloskopów serii UT4000 jest dostarczona w sekcji: wyposażenie dla oscyloskopów serii UT4000 znajdującej się w niniejszej instrukcji.

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

Sprawdzenie całościowe sprzętu

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

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

Sprawdzenie działania

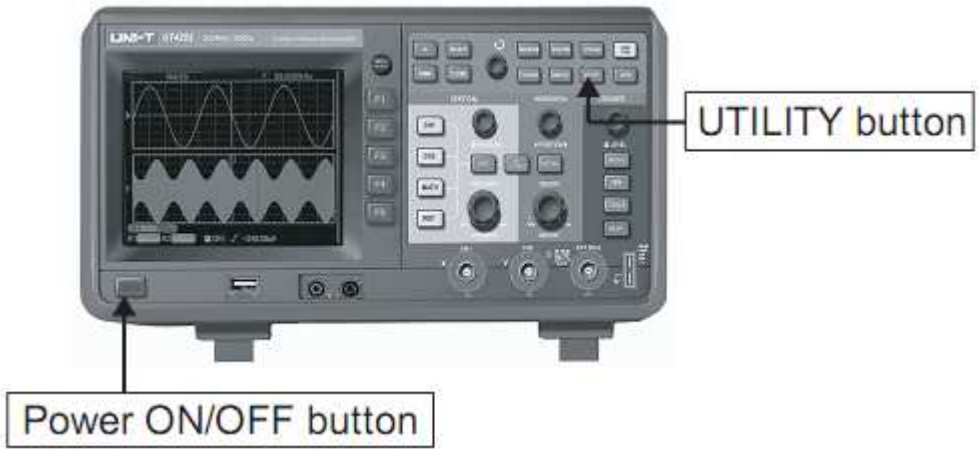
Przeprowadź test pod względem funkcjonowania wg następującej kolejności.

Włącz zasilanie przyrządu

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 otworzyć menu CH1. Szczegóły przedstawia rys. 1-4



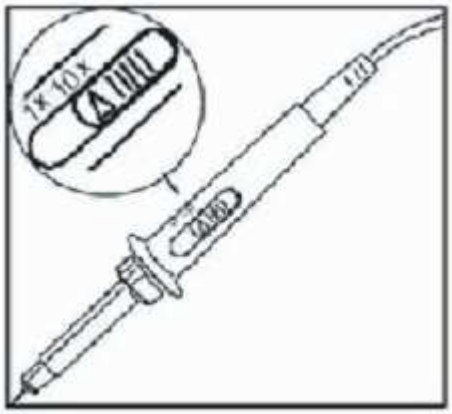
Rys. 1-4

Δ Ostrzeżenie: Upewnij się, że oscyloskop jest prawidłowo uziemiony.

Doprowadzanie sygnałów

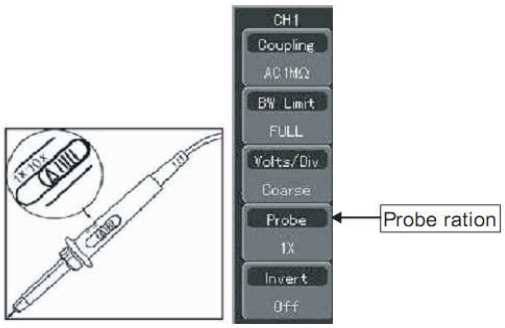
Oscyloskopy serii UT4000, posiadają dwa kanały wejściowe oraz jeden kanał dodatkowy, służący do doprowadzania sygnału wyzwalania zewnętrznego. Aby prawidłowo doprowadzić sygnały do przyrządu postępuj następująco:

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



Rys.1-5 Ustawianie przełącznika tłumienia.

Teraz nastaw współczynnik tłumienia w oscyloskopie. Współczynnik ten zmienia zakres odchylania 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.

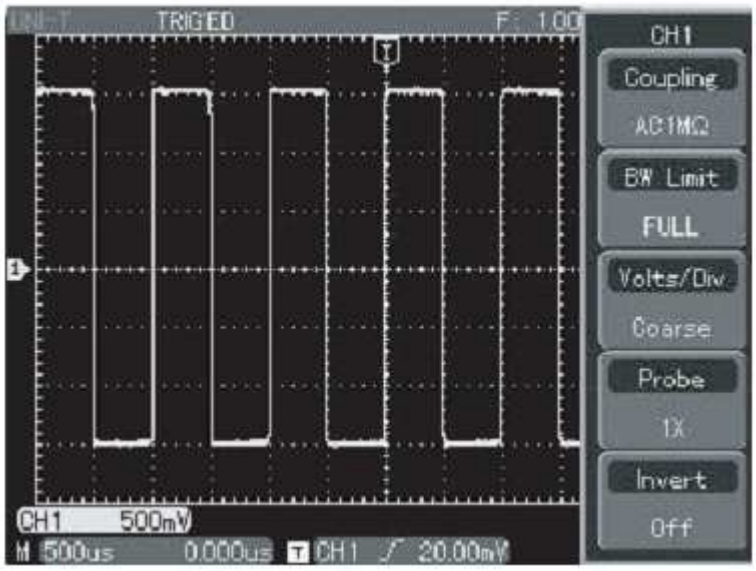


Rys. 1-6 Nastawianie właściwego współczynnika tłumienia w oscyloskopie

Połącz haczyk sondy oraz krokodylek uziemiający do specjalnego gniazda sygnału testowego (prawy dolny róg przyrządu). Na wyświetlaczu powinien się pojawić przebieg prostokątny o parametrach: częstotliwość 1KHz oraz ok. 3V p-e-p , patrz (rys. 1-7),

Czynność tę przeprowadź dla obu gniazd wejściowych oraz sond pomiarowych.

Przełączenie gniazd odbywa się za pomocą przycisków [OFF] oraz [CH1] i [CH2].



Rysunek 1-7 Sygnał kompensacji 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:

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 specjalnego gniazda sygnału testowego (PROBE COMP),następnie naciśnij przycisk [AUTO].

Obserwuj kształt wyświetlonego przebiegu.

Przekompensowanie

Kompensacja właściwa

Niedokompensowanie

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 UT4000, posiadają funkcję automatycznego nastawiania parametrów wyświetlania. Twój oscyloskop może automatycznie wyregulować współczynnik odchylania 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 ≥50Hz i współczynniku wypełnienia większym od 1%.

Sposób załączania funkcji automatycznego wyświetlania:

Doprowadź sygnał, który chcesz testować do odpowiedniego kanału.

Naciśnij przycisk [AUTO]. Oscyloskop automatycznie dobierze współczynnik odchylania pionowego, podstawę czasu oraz rodzaj wyzwalania przychodzących sygnałów. Jeśli potrzebujesz bardziej szczegółowego obejrzenia przebiegu, możesz ręcznie skorygować nastawy, aż do uzyskania właściwego wyświetlenia.

Poznawanie systemu odchylania pionowego

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

Rysunek 1-9 Przyciski i pokrętła odchylania pionowego.

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 z obserwowanym przebiegiem.

Uwagi pomiarowe: Przy załączonym w menu „Coupling” DC, możesz szybko zmierzyć % 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 % sygnału DC określić z duża dokładnością.
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).

Dokonaj zmian w nastawach odchylania pionowego i obserwuj rezultaty zmian na ekranie.

Możesz zidentyfikować zmiany współczynnika odchylania pionowego dowolnego kanału, czytając napisy zmieniające się w dolnej części ekranu. Pokręć pokrętłem ”VOLTS/DIV” i zauważ, że w tym samym czasie na dole ekranu dla załączonego kanału, zmieniają się zakresy.

Naciskaj przyciski [CH1], [CH2], [MATH] lub [REF] i obserwuj na ekranie towarzyszące naciskaniu zmiany statusu informacji. Naciskaj przycisk [OFF], aby wyłączyć niepotrzebne nastawy.

Poznawanie systemu odchylania poziomego

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

Rys. 1-10 Przyciski i pokrętła odchylania poziomego.

Użyj pokrętła skali poziomej, aby zmienić podstawą czasu oraz obserwuj w dolnej części ekranu zmianę statusu informacji. Obracając tym pokrętłem [SEC/DIV], zmieniasz zakresy podstawy czasu. Zauważ, że obrotom pokrętła towarzyszą zmiany zakresów podstawy czasu wyświetlane na ekranie. Zakresy skanowania poziomego zmieniają się skokowo w granicach 5ns ~ 50s/div. (UT4102C), w krokach 1-2-5.

Uwaga. Zakresy podstawy czasu w oscyloskopach serii UT4000 w różnych modelach są różne.

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

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

Przycisk [SET TO ZERO] służy do resetowania przesunięcia wywołanego obrotem pokrętła 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 pokrętła położenia w poziome POSITION do wyregulowania poziomego położenia obserwowanego przebiegu.

Definicja:

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

Pod pojęciem HOLDOFF , należy rozumieć funkcję zapobiegania wyzwalania oscyloskopu w pewnym stałym czasie nastawionym przez użytkownika. Regulacji tego czasu można dokonać w menu „Zoom" pokrętłem wielofunkcyjnym.

Poznawanie systemu wyzwalania

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

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

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 pokrętła 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 TRIGGER na przednim panelu oscyloskopu

Rys. 1-12 Menu wyzwalania „Trigger”.

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

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

Rozdział 2: Nastawy

Do tej pory powinieneś już być zapoznany z podstawowymi regulacjami układów odchylania pionowego i odchylania poziomego oraz systemu wyzwalania oscyloskopu UT4000. Po przeczytaniu rozdziału pierwszego, powinieneś również potrafić korzystać z menu w celu dokonania podstawowych nastaw. Jeśli masz z tym trudności, proszę przeczytaj ponownie rozdział 1.

Ten rozdział dostarczy następujących informacji:

Nastawy systemu odchylania pionowego ([CH1], [CH2], [MATH], [REF], [OFF], [VERTICAL POSITION], [VOLTS/DIV]).

Nastawy systemu odchylania 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 UT4000

Nastawy systemu odchylania pionowego

Kanały CH1 i CH2 oraz ich nastawy.

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

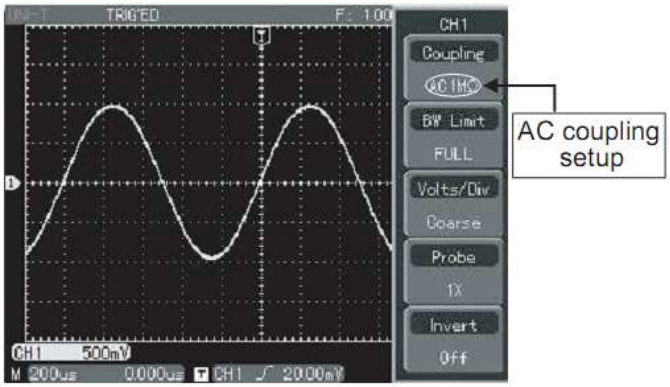
Tabela 2-1: Objaśnienia menu operacyjnego kanałów

Menu operacyjne	Nastawy (Setup)	Objaśnienia
Coupling	AC 1MΩ DC 1MΩ GND	Przechwytuje napięcie DC sygnału wejściowego. Przenoszenie sygnału AC i DC. Poziom DC sygnału wejściowego ponad GND.
BW Limit	FULL 20M	Pełne pasmo przenoszenia. Limitowanie pasma przenoszenia 20MHz w celu redukcji zakłóceń.
Volts/Div	Coarse	Zgrubne przełączanie współczynnika odchylania

	Fine	pionowego 1-2-5. Precyzyjne przełączanie współczynnika odchylania pionowego.
Probe	1X 10X 100X 1000X	Wybieranie wartości współczynnika tłumienia (na taki, jaki jest na sondzie pomiarowej), aby zapewnić właściwy odczyt obserwowanego przebiegu.
Invert	On Off	Odwracanie obserwowanego przebiegu. Normalny przebieg.

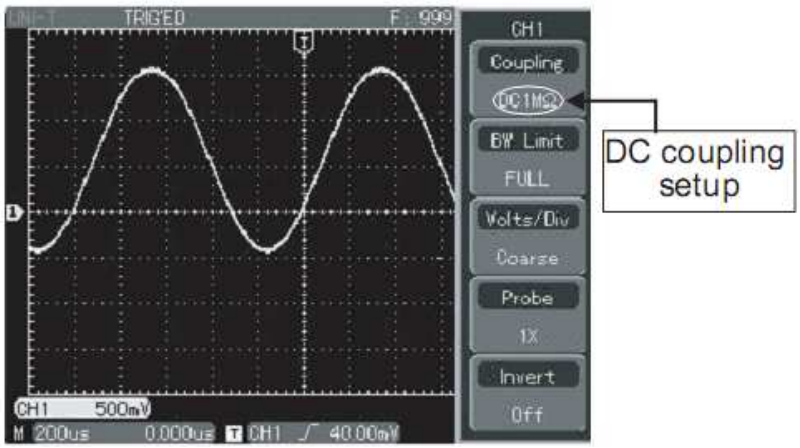
Nastawy funkcji coupling (łączenie)

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 prądu DC zatrzymana.

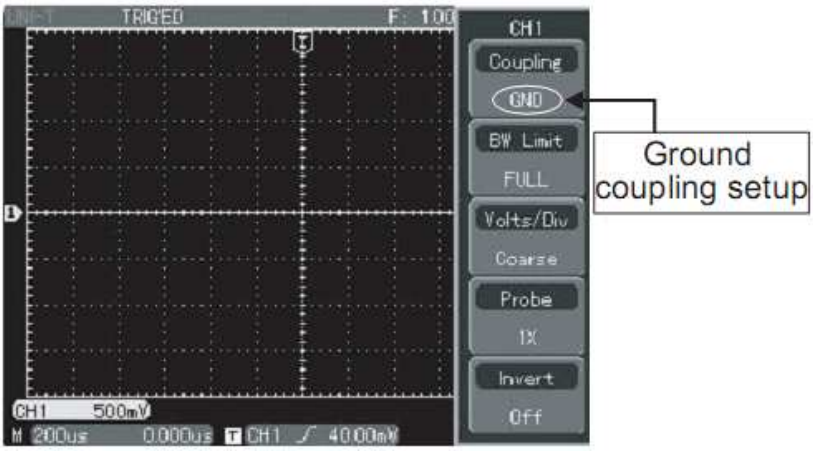
Naciśnij przycisk [F1] dwukrotnie, aby wybrać DC 1MΩ. Wybrałeś właśnie funkcję Coupling DC. Zawartość obu napięć będzie teraz przepuszczona i wyświetlona. Ekran będzie wyglądał jak na rys. 2-2:



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:

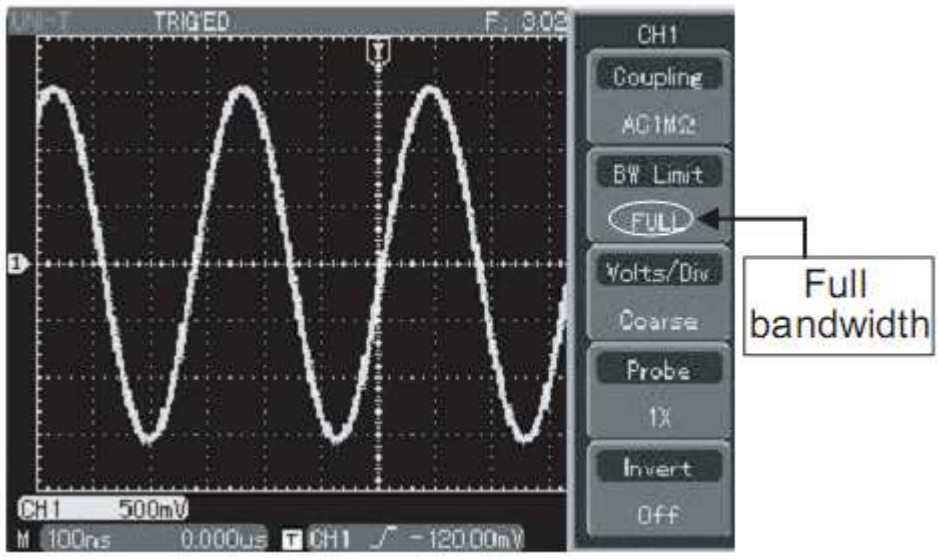
(Zauważ, że w tym trybie pracy pomimo że sygnał jest ciągle doprowadzany do obwodu kanału, nie jest wyświetlany).



Rys. 2-3 Wygląd ekranu w trybie GND.

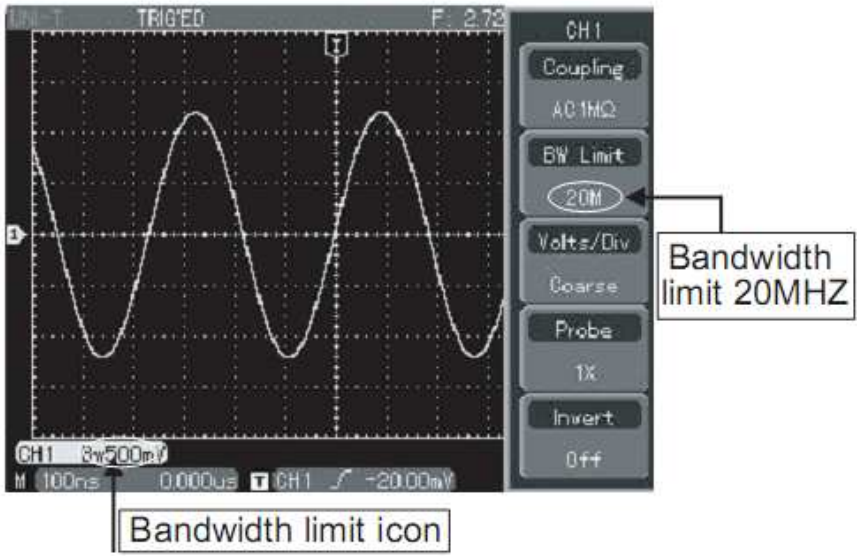
Nastawy funkcji BW Limit (szerokość pasma)

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.



Rysunek 2-4 Przebieg szerokopasmowy

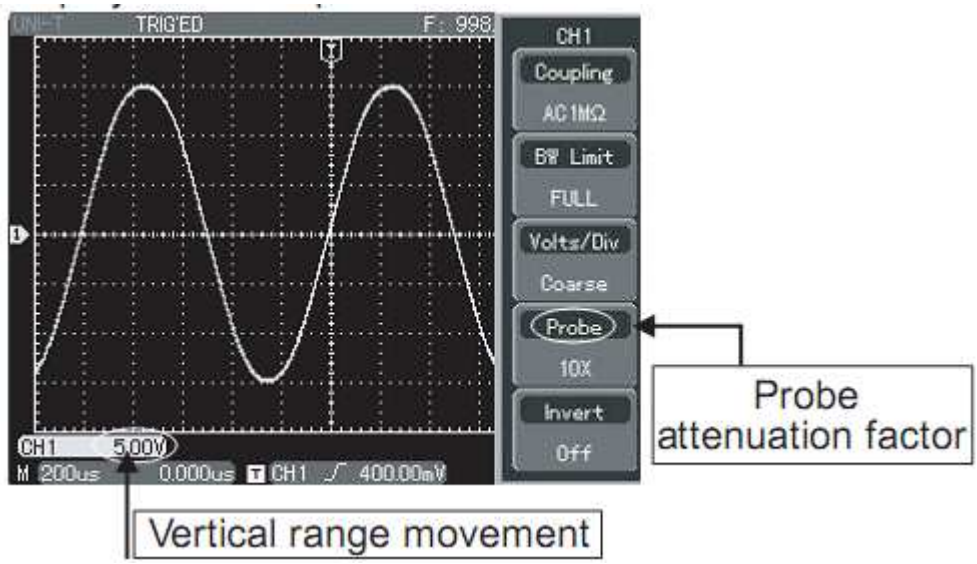
Naciśnij ponownie [F2] a następnie [F3]. Teraz cała zawartość oscylacji wielkiej częstotliwości w sygnale, wyższych od 20MHz, będzie limitowana (zatrzymana). Ekran będzie wyglądał jak na rys. 2-5:



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

Nastawianie współczynnika tłumienia

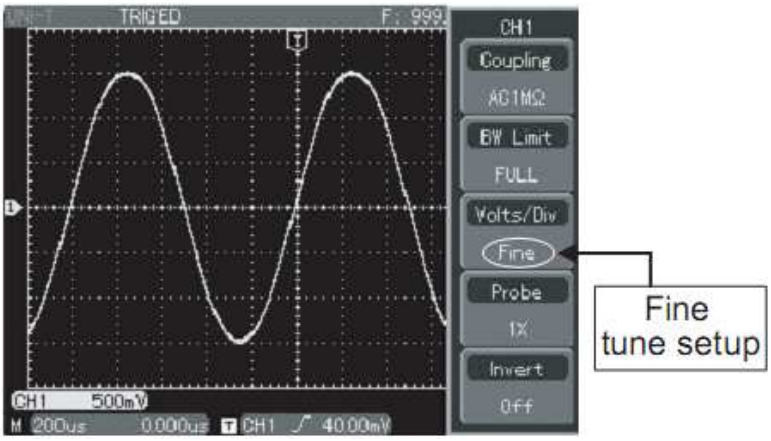
Aby zachować zgodność współczynnika tłumienia z tym, który załączyłeś na sondzie pomiarowej, niezbędne jest nastawianie współczynnika tłumienia kanału, którego chcesz używać do pomiarów. Na przykład, jeśli w sondzie pomiarowej załączyłeś współczynnik tłumienia 10X (10:1), powinieneś w menu operacyjnym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



Rysunek 2-6 Nastawianie właściwego współczynnika tłumienia w menu

Regulacja czułości odchylania pionowego danego kanału

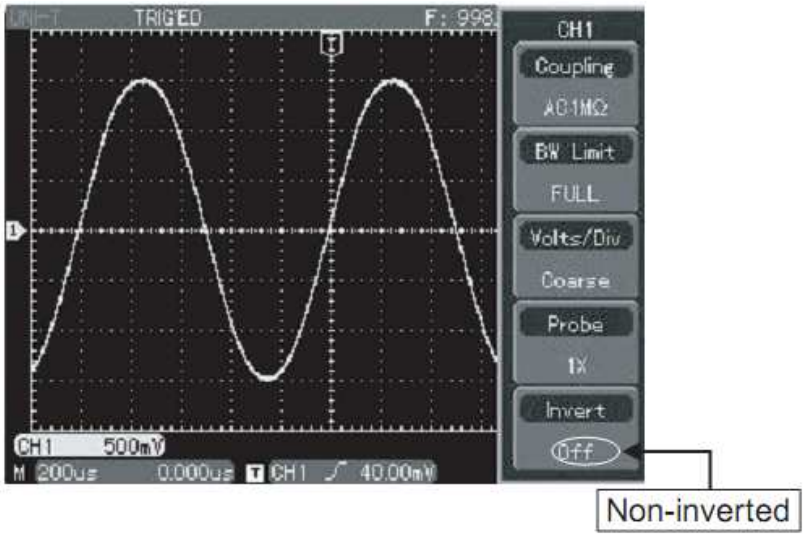
Możesz dowolnie regulować czułości odchylania pionowego załączonego kanału pokrętłem VOLTS/DIV; zgrubnie „Coarse” lub precyzyjnie „Fine”. Przełączeń Course – Fine dokonasz przyciskiem [F3]. Zakres zmian czułości odchylania pionowego wynosi 1mV/div ~ 10V/div (Woltów/działkę). Zmiana czułości „Coarse” odbywa się w ciągu liczbowym 1-2-5. W trybie strojenia „Fine”, możesz zmieniać czułości bardzo małymi krokami, co umożliwia niemal płynną zmianę czułości odchylania pionowego w całym zakresie tj. 1mV/div ~ 10V/div. Przełączanie pomiędzy trybem „Coarse”- zgrubnie oraz „Fine” - precyzyjnie, ilustruje rysunek 2-7.



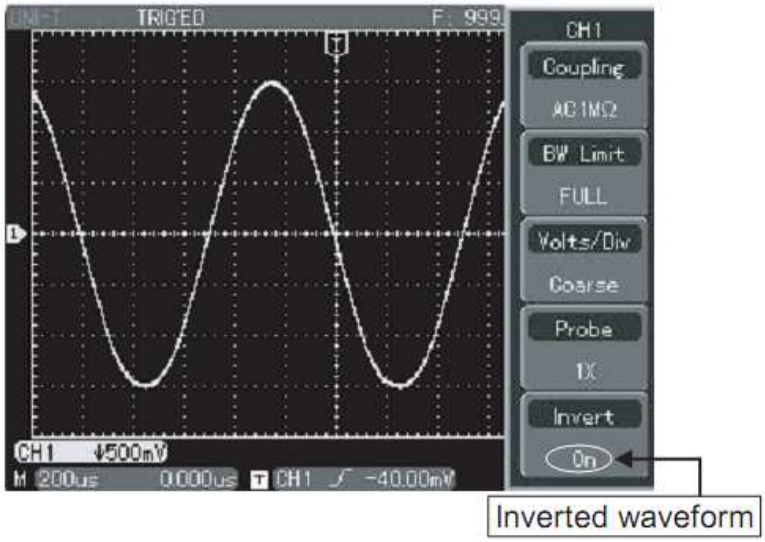
Rysunek 2-7 Zgrubna i precyzyjna regulacja czułości odchylania pionowego

Nastawianie odwracania przebiegu

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



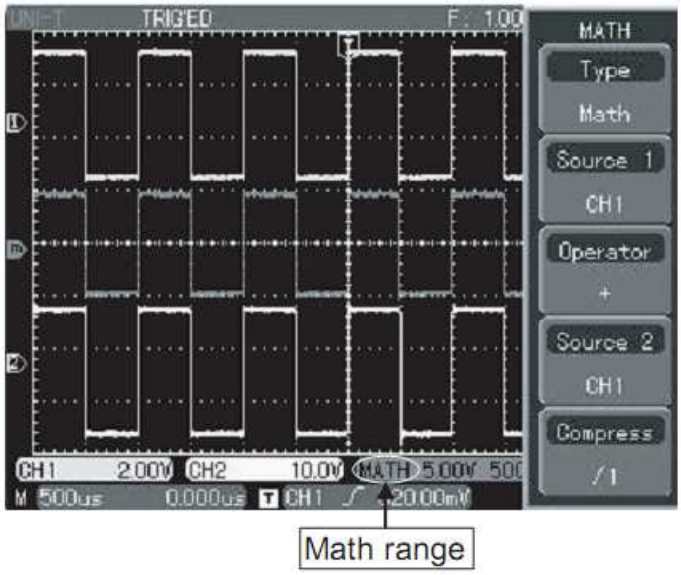
Rys. 2-8 Przebieg nie odwrócony



Rysunek 2-9 Przebieg odwrócony

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 w podwójnej podstawie czasu).



Rysunek 1-10 Funkcje matematyczne.

Objaśnienia funkcji matematycznych

Menu operacyjne	Nastawy	Objaśnienia
Type	Math	Przeprowadzanie operacji matema- tycznych +, -, x, :
Sorce 1 (Źródło)	CH1 CH2	Ustalenie, że źródło sygnału 1 to przebieg CH1 Ustalenie, że źródło sygnału1 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
Sorce 2 (Źródło)	CH1 CH2	Ustalenie, że źródło sygnału 2 to przebieg CH1 Ustalenie, że źródło sygnału2, to przebieg CH2
Compress	/1 /10 /100 /1000	Skala kompresji

FFT - analiza spektrum

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

Dokonywać pomiarów składu częstotliwości harmonicznych oraz zniekształceń systemów elektrycznych,

Dokonywać pomiaru charakterystyki szumów zasilaczy sieciowych DC,

Dokonywać analizy oscylacji.

Tabela 2-3 Objaśnienie menu algorytmu FFT

Menu operacyjne	Nastawy	Objaśnienia
Type	FFT	Uruchomienie algorytmu FFT (Szybka transformata Fouriera)
Source (Źródło)	CH1 CH2	Załączenie CH1 jako źródło FFT Załączenie CH2 jako źródło FFT
Window (okno)	Hanning Hamming Blckman Rectangle	Sposób wyświetlania typu Hanning. Sposób wyświetlania typu Hamming. Sposób wyświetlania typu Blckman 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 acquiring (przycisk [ACQUIRE]), aby uśrednić podawane sygnały.

Wybór okna w trybie FFT

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

Kiedy stosować funkcje Window, wyjaśnia tablica 2-4.

Tabela 2-4

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

	amplitudy oraz najgorsza rozdzielczość częstotliwości.	częstotliwościowych, aby wykryć harmoniczne wyższego rzędu.

Definicja:

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

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

Cyfrowe funkcje filtrujące

Menu	Nastawa	Objaśnienia
Typ	Filter	Filtracja cyfrowa
Źródło sygnału	CH1 CH2	Filtrowany CH1 Filtrowany CH2
Typ filtracji	Dolnoprzepustowy Górnoprzepustowy Szerokopasmowy	Załączony filtr dolnoprzepustowy Załączony filtr górnoprzepustowy Załączony filtr szerokopasmowy
Częstotliwość minimalna	----------	Nastawianie minimalnej częstotliwości pokrętłem multifunkcyjnym.
Częstotliwość maksymalna	----------	Nastawianie maksymalnej częstotliwości pokrętłem multifunkcyjnym.

Przebiegi odniesienia

Wyświetlanie zapamiętanych przebiegów odniesienia może być załączane w menu Reference załączanego przyciskiem [REF]. Przebiegi te są przechowywane w nieulotne pomięci oscyloskopu i identyfikowane pod następującymi oznaczeniami:

RefA i RefB. Aby przywołać lub ukryć przebiegi referencyjne należy:

1. Naciśnij przycisk [REF], aby wyświetlić odpowiednie menu,

2. Naciśnij przycisk [CALL BACK]. Obracając wielofunkcyjnym pokrętłem 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] (RefBv 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 odchylania pionowego.

Uwaga: Jeśli po przywołaniu przebiegu odniesienia naciśniesz przycisk [AUTO], przebieg ten pozostanie.

Tabela 2-5 selekcja zapisanych przebiegów.

Menu	Nastawa	Objaśnienie
RefWave	REF A REF B	Wybrano opcję REF A Wybrano opcję REF B
Load…		Przywołanie jednego z 1 do10 zapamiętanych przebiegów, za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego. [SELECK] aby zatwierdzić.
Import		Przywołanie przebiegu odniesienia z urządzenia USB.

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

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

Nastawy systemu odchylania 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 odchylania poziomego przedstawia tabela 2-6.

Tabela 2-6 Menu odchylania poziomego.

Menu	Nastawa	Objaśniena
Window	Main Ekstended	Naciskaj [F1] aby przełączać pomiędzy oknem głównym a rozszerzonym.
Dual Xbase	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.
Holdoff	----------	Nastawianie czasu holdoff, przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego

Objaśnienie ikon związanych z odchylaniem poziomym.

Sygnał częstotliwościowy wybrany, jako bieżące źródło wyzwalania.

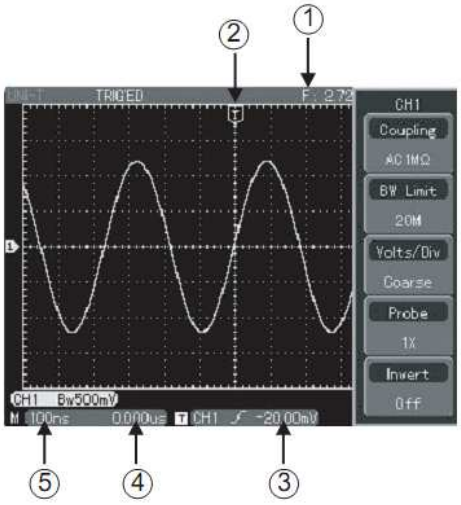
Pozycja punktu wyzwalania oglądanego przebiegu.

Poziom impulsu wyzwalającego obserwowany przebieg.

Odległość pomiędzy pozycją punktu wyzwalania a centralnym punktem (czas).

Wartość głównej podstawy czasu M1 w SEC/DIV.

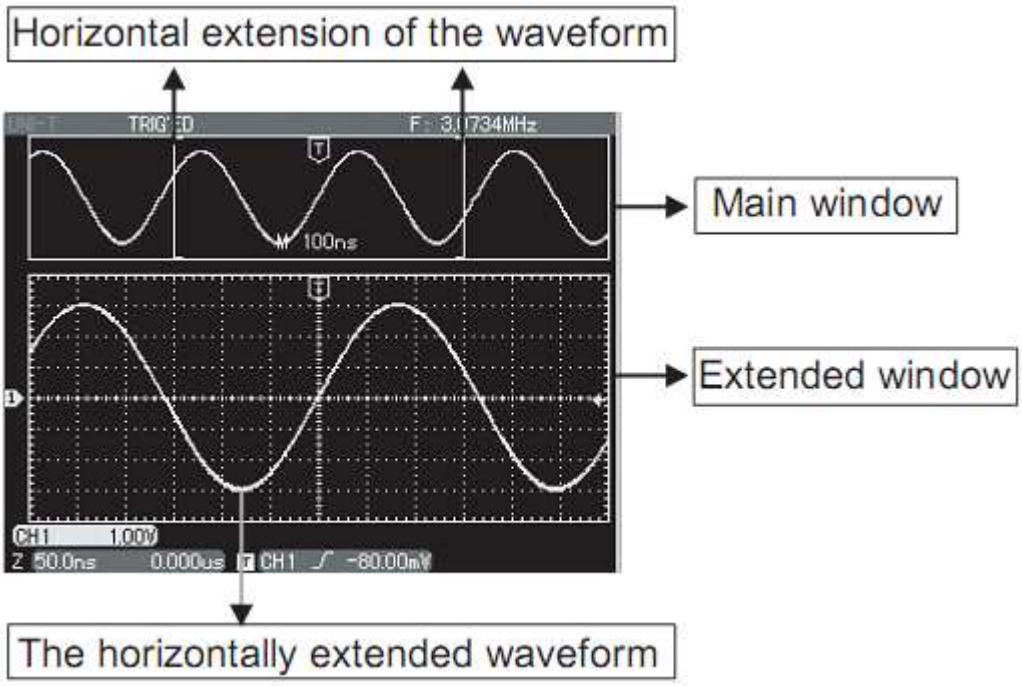
Rysunek 2-11 Przyciski i pokrętła odchylania poziomego.



Rysunek 2-12 Ikony związane z odchylaniem poziomym.

Rozciąganie okna (Window extension)

Funkcję rozciągania stosuje się w celu obejrzenia szczegółów przebiegu. Po załączeniu jej w menu „Zoom”, można realizować ją zarówno w tym menu jak i w innych menu. W tym trybie ekran jest podzielony na dwie strefy, jak pokazano na rys.2-13.



Rysunek 2-13 Rozciąganie okna

Górna strefa wyświetla oryginalny przebieg. Możesz przesuwać tę strefę na lewo lub na prawo, obracając pokrętło HORIZOINTAL POSITION. Możesz też zwęzić lub rozszerzyć strefę obserwacji obracając pokrętło SEC/DIV.

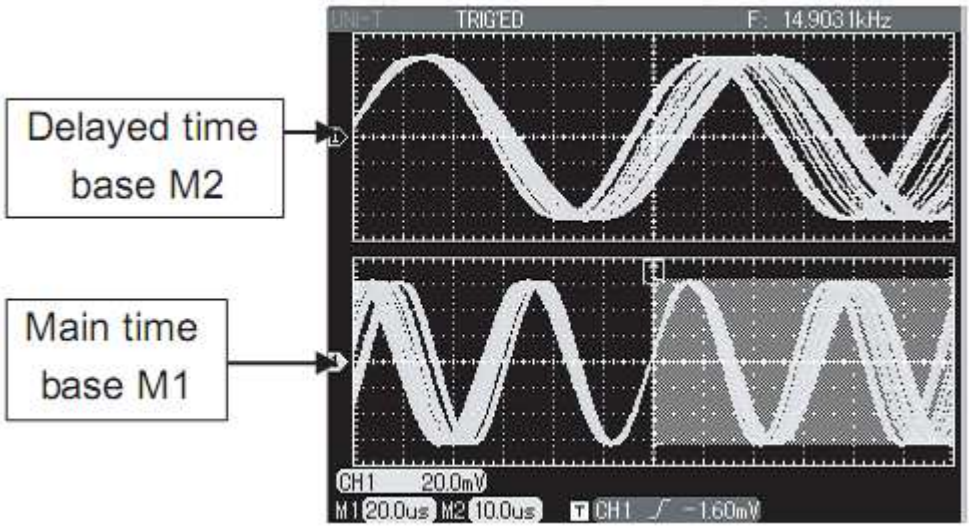
Podwójna podstawa czasu

Podwójna podstawa czasu jest funkcją bliźniaczo podobną do funkcji rozciągania okna jednak występuje tutaj fundamentalna różnica. W trybie rozciągania 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 odchylania 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, naciskaj przycisk [F2]. Teraz wybierz M1 lub M2 jako aktywowaną podstawę czasu przyciskiem [F3] (M2 jest skanowaną z opóźnieniem podstawą czasu). Patrz rys 2-14.



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

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

TRIGGER LEVEL: to pokrętło służące do nastawiania poziomu wyzwalania.

MENU: przycisk służący do wyświetlania menu „TRIGGER”

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

FORCE: rozpoczyna akwizycję danych pomiarowych, niezależnie od sygnału wyzwalania. Przycisk ten nie działa jeśli akwizycja już się zatrzymała.

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

TRYGGER type (typy wyzwalania): Edge (zboczem), Pulse (impulsem), Video, LA (analizatorem logicznym).

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

TRYGGER Pulse : Wyzwalanie impulsem 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 Slew rate: Warunkiem wyzwalania jest ocena stosunku czasu narastania do czasu opadania.

TRYGGER LA : Warunkiem wyzwalania jest tu model lub czas trwania impulsu wejściowego pochodzącego z analizatora stanów logicznych. Aby pracować w tym trybie należy zainstalować i podłączyć sondę LA (UT4000CA nie posiada tej opcji). Poniżej opisano typy menu wyzwalania.

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

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Type (typ wyzwalania)	**Edge**(wyzw. zbocz.)	
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 i CH2	Sygnały CH1, CH2 jako własne źródła sygnału wyzwalania alternatywnego (naprzemiennego).
	D0-D15	Wybierz jeden z kanałów pomiędzy D0-D15 jako źródło sygnału wyzwalania. (Oprócz UT4000CA).
Slope (wybór zbocza)	Rise (wznoszący)	Wyzwalanie na narastającym zboczu.
	Fall (opadający)	Wyzwalanie na opadającym zboczu.
	Rise-Fall Wznosząco-opadający	Wyzwalanie na narastającym i opadającym zboczu.
Mode (tryb wyzwalania)	Auto (automatyczny)	Przydatne dla prostych przebiegów tylko wtedy, gdy brak jest impulsu wyzwalającego.
	Normal (normalny)	Przydatne dla prostych przebiegów tylko wtedy, gdy warunki wyzwalania są satysfakcjonujące.
	Single	

	(pojedynczym impulsem)	Przydatne dla prostych przebiegów, wtedy gdy wystąpi jeden impuls wyzwalający, po którym następuje zatrzymanie wyzwalania.
Coupling (typ sygnału)	AC DC H/F Reject L/F Reject	Zatrzymywane są składowe DC w sygnale wyzwalającym. Składowe AC i DC sygnału, zostaną doprowadzone. Częstotliwości pow. 80kHz zostaną usunięte z sygnału. Częstotliwości poniżej. 80kHz zostaną usunięte z sygnału.

Wyzwalanie szerokością impulsu

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

Tabela 2-8 Nastawy związane z wyzwalaniem szerokością impulsu.

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Type	Puls (impuls)	
Source (wybór źródła sygnału wyzwalającego)	CH1 CH2 EXT EXT/5 LINE CH1 I CH2 D0-D15	Wybór kanału CH1 jako źródła sygnału wyzwalania. Wybór kanału CH2 jako źródła sygnału wyzwalania. Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania. Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania z dzielnikiem przez 5. Sieć energetyczna jako źródło sygnału wyzwalania. Sygnały CH1, CH2 jako własne źródła sygnału wyzwalania alternatywnego.
Coupling (typ sygnału)	AC DC H/F Reject L/F Reject	Zatrzymywane są składowe DC w sygnale wyzwalającym. Składowe AC i DC sygnału, zostaną doprowadzone. Częstotliwości pow. 80kHz zostaną usunięte z sygnału. Częstotliwości poniżej. 80kHz zostaną usunięte z sygnału.
Mode (tryb wyzwalania)	Auto (automatyczny) Normal (normalny) Single	System automatycznie prowadzi akwizycje danych podczas przerwy w wyzwalaniu. Kiedy generowany jest sygnał wyzwalania, następuje automatyczne obrazowanie przebiegu. System wstrzymuje akwizycje danych gdy brak jest sygnału wyzwalającego. Kiedy generowany jest sygnał wyzwalania, następuje obrazowanie przebiegu. Wyzwalanie następuje wtedy, gdy wystąpi jeden impuls wyzwalający, po którym następuje zatrzymanie wyzwalania.

	(pojedynczym impulsem)	
Pulse Setup (nastawy)	Patrz tablica 2-9	Nastawianie szerokości impulsu.

Tablica 2-9 Nastawy szerokości impulsu

Polarity (polaryzacja)	Positive (+) Negative (-)	Ustawianie dodatniego impulsu jako sygnału wyzwalania. 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 (zadawanie)	-------	Obracając pokrętłem wielofunkcyjnym, można nastawić szerokość impulsu w granicach 20ns ~ 10s.
Back(powrót)	-	Powrót do tabeli 2-8.

Nastawy wyzwalania sygnałem telewizyjnym

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

Tabela 2-10 Nastawy wyzwalania sygnałem telewizyjnym.

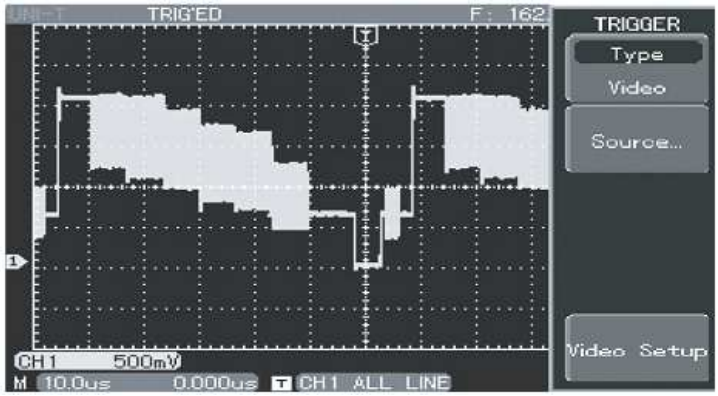
Menu	Nastawy	Objaśnienia
Type	Video	
Nastawy wideo		Patrz tabela 2-10a
Source (wybór źródła sygnału wyzwalającego)	CH1 CH2 EXT EXT/5 Line CH1 i CH2	Wybór kanału CH1 jako źródła sygnału wyzwalania. Wybór kanału CH2 jako źródła sygnału wyzwalania. Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania. Wybór zewnętrznego źródła sygnału wyzwalania z dzielnikiem przez 5. Sieć energetyczna jako źródło sygnału wyzwalania. Sygnały CH1, CH2 jako własne źródła sygnału wyzwalania alternatywnego.

Tabela 2-10a Nastawy wideo

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

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

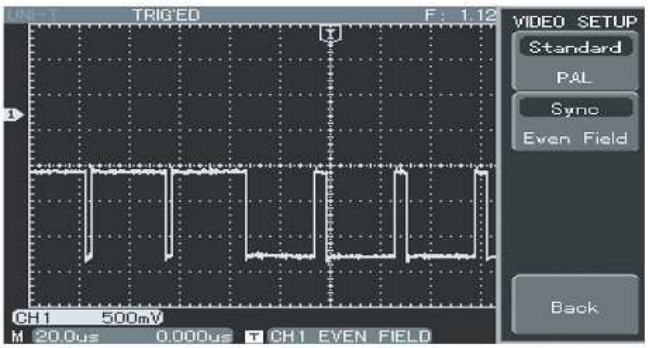
Kiedy jako standard wybierzesz PAL oraz synchronizację ramką, otrzymasz obraz jak na rys. 2-16.



Rysunek 2-15 Wyzwalanie wideo; synchronizacja linią.

Wyzwalanie w trybie Slew Rate (stosunkiem czasu narastania do czasu opadania impulsu).

Przy tym sposobie wyzwalanie następuje, gdy zbocza sygnału narastające i opadające są takie same jak domyślne. Menu wyzwalania w trybie Slew Rate Trigger przedstawia Tabela 2-11.



Rysunek 2-16 Wyzwalanie wideo; synchronizacja ramką Slew Rate Trigger.

Tabela 2-11 Menu wyzwalania w trybie Slew Rate Trigger

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Type	Slope (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 dzielnikiem przez 5.
	LINE	Sieć energetyczna jako źródło sygnału wyzwalania.
	CH1 I CH2	Sygnały CH1, CH2 jako własne źródła sygnału wyzwalania alternatywnego.
Coupling (typ sygnału)	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	Auto	System automatycznie przeprowadza akwizycję danych w czasie gdy nie ma sygnału wyzwalającego. Kiedy nastąpi generacja sygnału wyzwalającego, następuje automatyczne przejście do skanowania.
Mode	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 wyzwalanie zostanie zatrzymane.
Slope Setup (nastawy zbocza)	Polarity (polaryzacja)	Rise/fall (wznosząca/opadająca).
	When Slew Rate (kiedy)	Larger than/smaller than/equaling (gdy większy /mniejszy/równy), przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego.
	Threshold (próg)	Low level/high level high/low (poziom niski/wysoki, poziom wysoki/niski).
	Back (powrót)	Powrót do poprzedniego menu.

LA Trigger (wyzwalanie analizatorem logicznym) (brak w UT4000CA). Menu wyzwalania w trybie LA przedstawia tablica 2-12.

Tabela 2-12 Menu LA

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Type (typ)	La	Wybór LA trigger, jako rodzaj wyzwalania.
Sub Type (sub typ)	Code/Persist	Wybór próbka lub okres, jako sub-typ.
Code		Obracając pokrętłem wielofunkcyjnym oraz naciskając przycisk [SELEKT], zadaj wartość poziomu 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 wyzwalanie zostanie zatrzymane.
Persist Setup	When	Wybór: ponad/poniżej/równoważny.
	Setting	Nastawianie okresu spełniającego „warunki” przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego.
Clok Setup	Clk Source	Wybór źródła przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego.
	Clk Edge	Wybór zbocza wznoszącego lub opadającego zegara.
Back	---------	Powrót do poprzedniego menu.

Wyzwalania naprzemienne (Alternate Trigger)

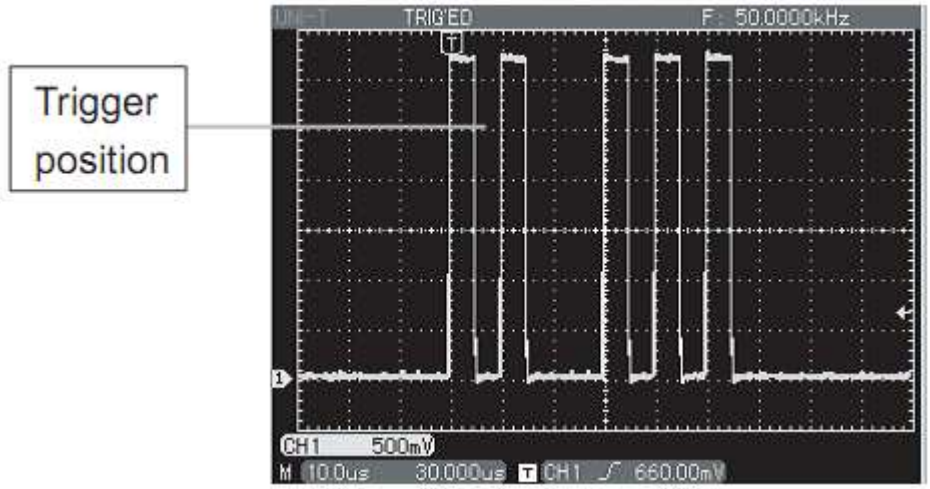
Kiedy wybrane jest wyzwalanie naprzemienne „Alter” sygnał wyzwalania będzie obecny w dwóch kanałach. Ten rodzaj wyzwalania jest wygodny podczas obserwacji dwóch niezależnych częstotliwościowo sygnałów. Wyzwalanie naprzemienne może być również używane do porównywania szerokości impulsów.

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 umożliwiającym synchronizację. Na przykład, możesz wyświetlić jedną grupę impulsów stabilnie poprzez dobór holdoff time, jak pokazano na rys. 2-17. Menu holdoff przestawia 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.



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

Operacje pomiarowe.

Stosując normalną procedurę synchronizacji, wybierz w [MENU] TRIGGER wyzwalanie zboczem oraz źródło wyzwalania . Ustaw poziom wyzwalania tak, aby uzyskać przebieg jak najbardziej stabilny.

Naciśnij przycisk [MENU] HORIZONTAL aby je załączyć.

Wyreguluj pokrętłem wielo-funkcyjnym 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.

Źródła sygnału wyzwalania: Sygnał wyzwalania może być podawany z różnych źródeł: z wejść kanałów CH1 i CH2 (w tym naprzemiennie), ze źródła wewnętrznego, przez wejścia EXT (EXT/5), z sieci, energetycznej .

 Kanał wejściowy: Najbardziej popularny sposób to wyzwalanie sygnałem wejściowym. 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~+3V. EXT/5 tłumi sygnał pięciokrotnie co rozszerza zakres poziomów sygnału wyzwalającego do wartości -15V~+15V. Pozwala to na wyzwalanie oscyloskopu większymi sygnałami.

 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.

Rodzaje wyzwalania: Determinują one pracę oscyloskopu w czasie, gdy nie ma wyzwalania. Ten oscyloskop oferuje trzy rodzaje 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 zastały 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 jest wyzwalany. 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 .

Oddzielanie sygnałów wyzwalających (coupling): Funkcja ta determinuje, który rodzaj sygnału wyzwalającego zostanie doprowadzony do obwodów wyzwalania. Mamy tu do wyboru: DC, AC, bez zawartości sygnałów wysokiej częstotliwości, bez zawartości sygnałów niskiej częstotliwości.

 DC: Przechodzą sygnał zmienne i stałe.

 AC: Przechodzi 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.

Przed – wyzwalanie (wyzwalanie opóźnione): próbkowanie danych przed i po wyzwoleniu. Punkt wyzwalania ustawia się zwykle na środku osi podstawy czasu. W trybie pełnego wyświetlania, można oglądać pięć działek przed – wyzwalania i wyzwalane opóźnione. Aby obejrzeć więcej informacji przed – wyzwalania, można użyć pokrętła HORIZONTAL[POSITION]. Funkcja to umożliwia obserwacją zdarzeń, które występują przed momentem wyzwolenia. Dostępna szerokość zakresu wyzwalania opóźnionego zależy od wyboru wartości podstawy czasu.

Nastawy trybu próbkowania

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

Rysunek 2-18 Przyciski funkcyjne nastaw systemu próbkowania.

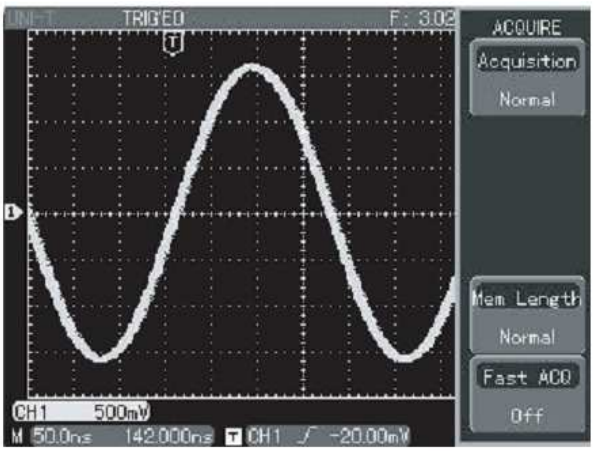
Naciśnij przycisk [ACQUIRE] aby wyświetlić odnośne menu. Możesz użyć tego menu do ustawienia trybu próbkowania.

Tabela 2-14 Menu próbkowania

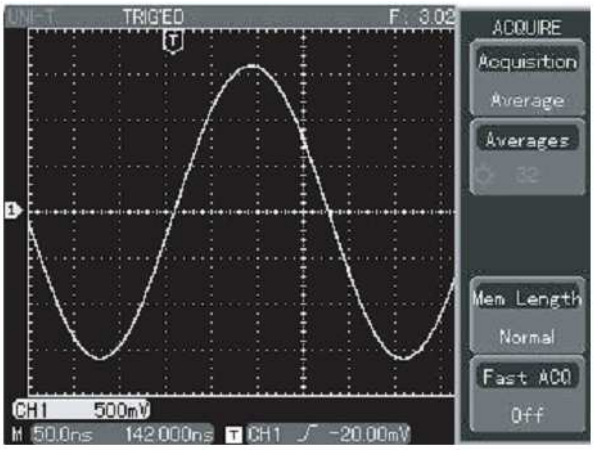
Menu	Nastawy	Objaśnienia
Acquisition (akwizycja)	Normal (normalna)	Tryb akwizycji normalnej
	Peak (szczytowa)	Akwizycja wartości szczytowych
	Average (średnia)	Akwizycja z uśrednieniem
	Envelop (zakrywająca)	Używa detekcji wartości szczytowych do niezależnych akwizycji danych.
Averages (liczba uśrednień)	2 ~ 256	Nastawianie liczby uśrednień będącej potęgą liczby 2: 2, 8, 16, 32, 64, 128, 256. Zmiany tej liczby dokonujemy pokrętłem wielofunkcyjnym.
Mem Length (długość pamięci)	Normal (normalna)	Załączona normalna długość próbkowania danych.
		Załączona duża długość próbkowania danych. (funkcja

	Long Mem (długa)	niedostępna gdy załączony analizator stanów logicznych pracuje w trybie podwójnej podstawy czasu).
Fast ACQ (szybka akwizycja)	On Off	Akwizycja z szybkim odświeżaniem ekranu. 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).



Rysunek 2-19 Przebieg bez uśredniania.



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

Definicje:

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

Tryb detekcji wartości szczytowych (Peak defekt 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.

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 zakrywania (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).

Rys. 2-21

Przycisk [DISPLAY], służący do rozwijania menu „display"

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

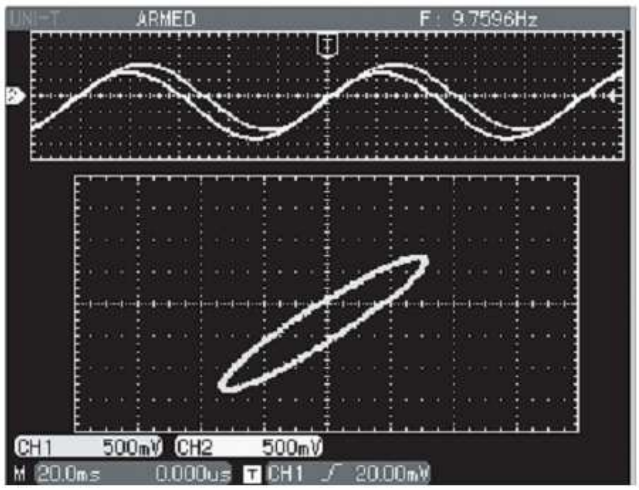
Tabela 2-15 Menu nastaw parametrów wyświetlania

Meny	Nastawy	Objaśnienia
Format	YT	CH1 to źródło sygnału osi X, CH2 to źródło sygnału osi Y.
	XY	Tryb pracy oscyloskopu XY .
Type (rodzaj)	Vector	Wyświetlanie przebiegów w postaci wektorowej
	Points	Wyświetlanie przebiegów w postaci punktów.
Graticule		Siatka
Persist (poświata nieskończona)	Auto	Przebiegi na ekranie są odświeżane z normalną szybkością.
	1s	Oryginalny przebieg pozostaje na ekranie przez 1s a następnie jest odświeżany.
	2s	Oryginalny przebieg pozostaje na ekranie przez 2s a następnie jest odświeżany
	5s	Oryginalny przebieg pozostaje na ekranie przez 5s a następnie jest odświeżany
	Infinite	Nowe dane będą dodawane w sposób ciągły dopóki to funkcja nie zostanie wyłączona.

Intensity	1-32	W trybie szybkiej akwizycji, intensywność przebiegu można nastawić przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego.

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.



Rysunek 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
- Pokrętło 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 wolniejsza, oscyloskop znajduje się w trybie powolnego skanowania. Podczas obserwacji sygnałów o małej częstotliwości, zaleca się tu skorzystanie z funkcji couplong DC.

S/div : Tryb skalowania 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.

Rysunek 2-23 Położenie przycisku [STORAGE].

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

Kroki postępowania:

Naciśnij przycisk [STORAGE], aby wybrać „Type”. Do wyboru masz: „Wave” (przebiegi) , oraz „Bitmap” (mapa bitowa). (Tabele 2-16 i 2-17).

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 CH2	Wybór przebiegu ze źródła CH1. 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 pokrętłem wielofunkcyjnym.
Export	Filename Format OK	Wybór domyślnej nazwy „UNI T0000” dla plików reprezentujących przebiegi eksportowane do urządzenia USB. Wyboru dokonasz pokrętłem wielofunkcyjnym. Ustaw format jako: „Internal” (wewnętrzny) lub „CSV”. Inicjacja eksportu danych, przebiegów referencyjnych do urządzenia USB.

Wybierz setup storage menu. Patrz tabela 2-17.

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

Wybierz bitmap aby wyświetlić odnośne menu . Patrz tabela 2-18.

Zauważ: Ta funkcja może być przywołana i używana wyłącznie 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 OK	Domyślna nazwa dla plików reprezentujących przebiegi eksportowane do urządzenia USB to „UNI T0000.BMP”. 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 służ do załączania funkcji użytkowych.

Rys. 2-24 Położenie przycisku [UTILYTY].

Naciśnij przycisk [UTILYTY], aby rozwinąć menu „UTILITY” funkcji użytkowych.

Tabela 2-19 Menu funkcji użytkowych. (1)

Menu	Nastawy	Objaśnienia
Configure (konfiguracja)	Self Cal	Załączenie auto-kalibracji.
	Version	Wersja softwareowa oraz hartwareowa .
	Erase	Czyszczenie wszystkich zapisanych przebiegów.
	RTC Setup	Ustawianie czasu i daty.
	Default Set	Powrót do nastaw fabrycznych.
Preference (preferencje)	Language…	Wybór języka.
	Skin	Tło klasyczne, tradycyjne, nowoczesne.
	Menu display	Nastawa czasu, po którym menu wyłączy się: 5s, 10s, 20s .
	Brigthness	Regulacja jasności wyświetlanych przebiegów przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego.
Pass/Fail	Enable	Załączanie/ wyłączanie funkcji testującej (niedostępne 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 Message Operate Stop Setup Mask Setup	Przeznaczenie kanału do testowania CH1 lub CH2. Wyświetlanie / zamknięcie rezultatu testu. Start / stop testu „PASS/FAIL”. Nastawa warunków zatrzymania testu. 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 Off	Załączenie okna częstotliwości wyłączanie daty. Wyłączenie okna częstotliwości załączanie daty.
Next page 2/2		Powrót do poprzedniego menu.

Tabela 2-21 Menu zapisu przebiegów

Menu	Nastawy	Objaśnienia
[F2]		Zatrzymanie zapisu
(F1)		Powtarzanie Po naciśnięciu przycisku [F1], system powtarza oraz wyświetla numer przewijanych obrazów. Obracając pokrętłem wielo-funkcyjnym możesz zawieszać tę czynność. Dalszy obrót tego pokrętła umożliwia wybór konkretnego przebiegu , który ma być powtarzany. Jeśli chcesz kontynuować pełen playback, naciśnij [F4], aby zatrzymać powtarzanie a następnie [F3]. Możesz zapisać więcej niż 100 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, storage).,

Ważne punkty:

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 „Preference" - przycisk „Language".

Pomiar automatyczny

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

Rysunek 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 strefy 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 napięciem a czasem. 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 tupu pomiaru, naciśnij przycisk [CLOSE].

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

Naciśnij [CH2] aby wybrać kanał 2.

Naciśnij [MEASURE], aby otworzyć menu opcji.

Naciśnij [F2], aby załączyć opcję parametrów pomiarowych.

Przy pomocy pokrętła wielo-funkcyjnego, ustaw wartość „peak-to-peak”.

Naciśnij [SELEKT], aby zatwierdzić a następnie naciśnij [CLOSE] aby wyjść.

Wartość „peak-to-peak” jest wyświetlona na dolne 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 rosnącym pierwszego cyklu pewnego źródła sygnału, a zboczem rosnącym pierwszego cyklu innego źródła sygnału.

Wykonaj kroki:

Podobnie jak w przykładzie poprzednim, wybierz „Rise Delay” w menu parametrów pomiarowych.

Naciśnij [SELEKT], aby wybrać z menu „Risie Delay” parameter.

Naciśnij [CLOSE] aby wyjść.

Wartość parametrów „Rise Delay” jest wyświetlona w dolnej części ekranu.

Automatyczny pomiar parametrów napięciowych

Twój oscyloskop serii UT4000 może automatycznie mierzyć następujące parametry napięciowe: „Peak-to-peak” (Vpp), wartość napięcia między najwyższym a najniższym punktem przebiegu.

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

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

Amplituda wartości (Vamp): Wartość napięcia między szczytem a poziomem bazowym przebiegu.

Wartość średnia (Vmid): ½ amplitudy.

Wartość największa (Vtop): Wartość napięcia między szczytem a poziomem GND.

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

Współczynnik skoku napięcia (Overshoot): To Vmax –Vtop/Vamp .

Współczynnik przedskoku napięcia (Prshoot): To Vmin-Vbase/Vamp

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

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

Automatyczny pomiar parametrów czasowych

Twój oscyloskop serii UT4000 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.

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

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

Główne menu Pomiarowe

Naciśnij przycisk [MEASURE], aby wyświetlić strefy czterech wielkości mierzonych 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.

Uwaga: Parametry użytkownika służą do szybkich pomiarów. Ten oscyloskop posiada aż 27 parametrów pomiarowych. Najczęściej użytkownik nie potrzebuje wszystkich parametrów. Zwykle tylko kilka z nich się testuje. W takim razie załącz tylko te parametry, których wymagają Twoje pomiary. Tylko te wybrane parametry będą wyświetlane na ekranie.

Rysunek 2-26 Parametry pomiarowe

Pomiar kursorem

Naciśnij przycisk [CURSOR] aby wyświetlić menu pomiaru kursorem. Teraz możesz pokrętłem wielofunkcyjnym wyregulować położenie kursorów na ekranie (linie pozioma i pionowa). Odnośny przycisk i pokrętło znajduje się na przednim panelu oscyloskopu.

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

Są dwa typy pomiaru kursorem do wybrania w menu [COURSOR]: napięciowy „Amplitude” oraz czasowy „Time”. Aby przejść do pomiaru napięciowego, naciśnij przycisk „Amplitude”, następnie [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 pokrętłem wielofunkcyjnym, przesuwasz kursor pionowy po osi czasu a krótki kursor śledzenia, przesuwa się po przebiegu automatycznie i dokonuje pomiarów automatycznie.

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

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.

Rysunek 2-28 Umiejscowienie przycisku RUN/STOP.

Auto Setup (samonastawa)

Auto Setup upraszcza obsługę. Naciśnij przycisk [AUTO] a oscyloskop automatycznie wyreguluje współczynnik odchylania 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 w tablicy 2-24:

Tabela 2-24 Auto setup

Menu	Nastawy
Tryb akwizycji	Samonastawa
Format wyświetlania	Y-T
SEC/DIV	Samonastawa
Trigger coupling	AC
Trigger lewel	50%
Trrigger mode	Auto
Trigger source	Zaczyna od CH1 ale jeśli brak sygnału w CH1 a CH2 otrzymuje sygnał, przełącza na CH2.
Trigger inclination	Wznoszący
Trigger type	Zboczem
Vertical bandwidth	Pełne pasmo
VOLT/DIV	Samonastawa

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.

Wyświetlanie bieżącego menu: Wyświetlanie lub ukrycie bieżącego menu.

Przy pomocy przycisków [MENU ON/ OFF], możesz wyświetlić lub ukryć bieżące menu. Gdy menu jest ukryte, wyświetlany jest różowy pas z prawej strony ekranu.

Logic Analyzer LA (Pomiar stanów logicznych)

(W UT4000CA brak tego pomiaru).

Ilość kanałów : 16

Maksymalna częstotliwość: 250Msamps

Pojemność pamięci: 512K

Max. napięcie wejściowe: ±40Vpp

Max. wahania napięcia: 1.2Vpp

Rodzaje wyzwalania: zboczem, zewnętrzne, czasem .

Obowiązuje tu poniższe menu:

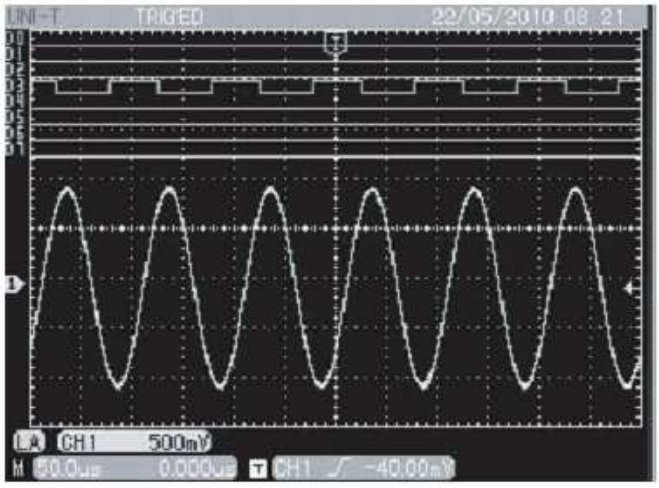
Funkcja	Objaśnienie
Function	Disable (wył.) Enable (zał.)
Setup LA	Patrz tabl. 2-26
Progi	Wybierz typ: TTL. CEMOS, ECL lub zdefiniowany przez użytkownika.
Rozkaz	Sekwencyjne z kanału aktualnie otwartego.

Tabela 2-26

Funkcja	Setup	Objaśnienie
LA Setup	Selekt (wybierz)	Wybierz kanał.
	Move (przenieś)	Przenieś wybrany kanału.
	Display (wyświetl)	Wyświetl lub zamknij kanał.
	D7-D0	Otwórz D7-D0
	Next page (następna strona)	Przejście do następnej strony.
	D15-D8	Otwórz D15-D8
	Height (wysokość)	„Podwyższanie” 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 zaczepami) do interfejsu LA znajdującego się z tyłu oscyloskopu. Jeśli na ekranie pojawi się napis „LA module instalation failure” oznacza to że należy jeszcze raz sprawdzić poprawność połączeń.



Rysunek 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 Disable (zał.), Enable (wył.)
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:

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 konwertor i załącz najpierw zakres maksymalny.

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

Rozdział 3 Przykłady pomiarów

Scenariusz 1: Pomiary prostych sygnałów

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

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 odchylania pionowego i poziomego, aby uzyskać oczekiwany przebieg.

Automatyczny pomiar napięć i parametrów czasowych sygnału

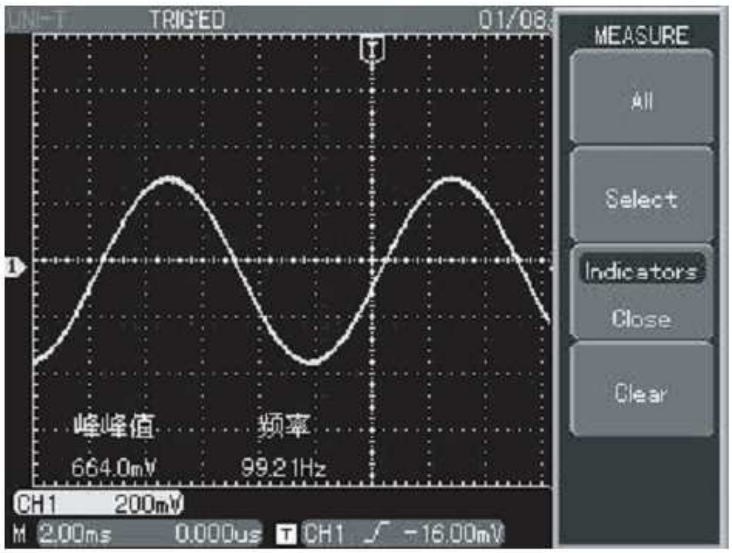
Twój oscyloskop może automatycznie mierzyć większość parametrów wyświetlanych sygnałów. Aby dokonać pomiaru częstotliwości oraz wartości peak-to-peak, wykonaj czynności:

 Naciśnij przycisk [MEASURE], aby wyświetlić menu pomiarów automatycznych.

 Naciśnij przycisk [F2], aby wybrać menu typów pomiarów.

  Użyj pokrętła wielofunkcyjnego aby wybrać pomiar Vpp, następnie naciśnij przycisk [SELEKT] aby zatwierdzić wybór. Następnie użyj pokrętła 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.



Rysunek 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:

Wyświetlanie sygnałów z dwóch kanałów.

- Naciśnij przycisk [AUTO].

- Wyreguluj zakresy skali poziomej i pionowej aby uzyskać oczekiwany obraz przebiegu.

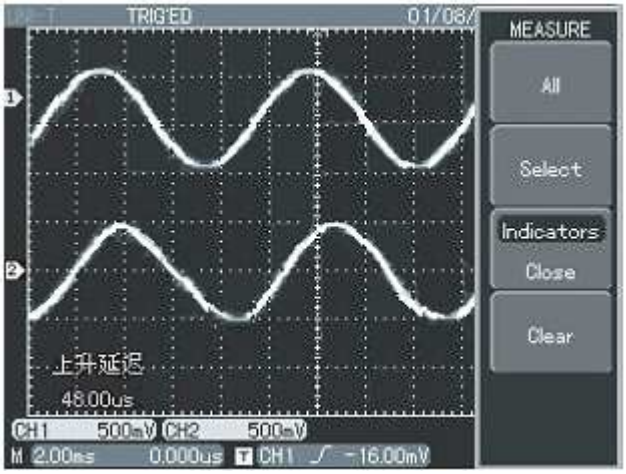
- Naciśnij przycisk CH1, aby wybrać kanał 1. Obracając pokrętłem VERTICAL POSITION, wyreguluj pozycję w pionie dla przebiegu CH1.

- Naciśnij przycisk CH2, aby wybrać kanał 2. Obracając pokrętłem VERTICAL POSITION wyreguluj pozycję w pionie dla przebiegu CH2, tak aby przebiegi nie zachodziły na siebie. To ułatwi obserwację.

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 pokrętła wielofunkcyjnego aby wybrać „Rise Delay”. Teraz możesz odczytać wartość opóźnienia w lewym dolnym rogu ekranu.

- Zaobserwuj zmiany w przebiegach.



Rysunek 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 wyzwalania oraz wybranie właściwe zbocza. Na przykład, gdy zdarzenie pochodzi z sygnału logicznego TTL, należy wybrać narastające zbocze wyzwalania, a poziom wyzwalania ok. 2V. Jeśli nie jesteś pewien co do tych danych, możesz obserwować sygnał w trybie wyzwalania automatycznego lub normalnym, aby ostatecznie ustalić poziomu wyzwalania oraz wybrać właściwe zbocze. 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.

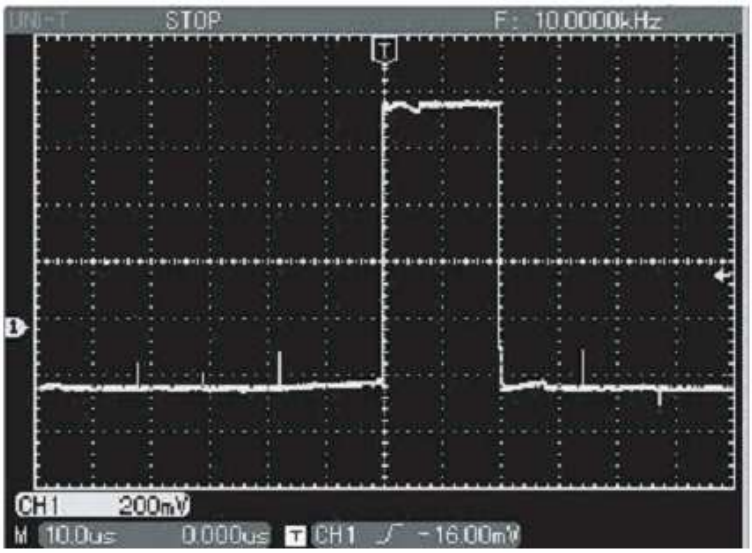
 Naciśnij przycisk TRIGGER [MENU], aby wyświetlić odnośne menu.

 Używając przycisków funkcyjnych [F1~F5], dokonaj nastaw: Type-Edge – Slope-Rise, Source-CH1, Mode-Single, Coupling-AC.

 Wyreguluj podstawę czasu oraz skalę odchylania pionowego.

 Wyreguluj poziom wyzwalania pokrętłem „TRIGGER LEVEL”.

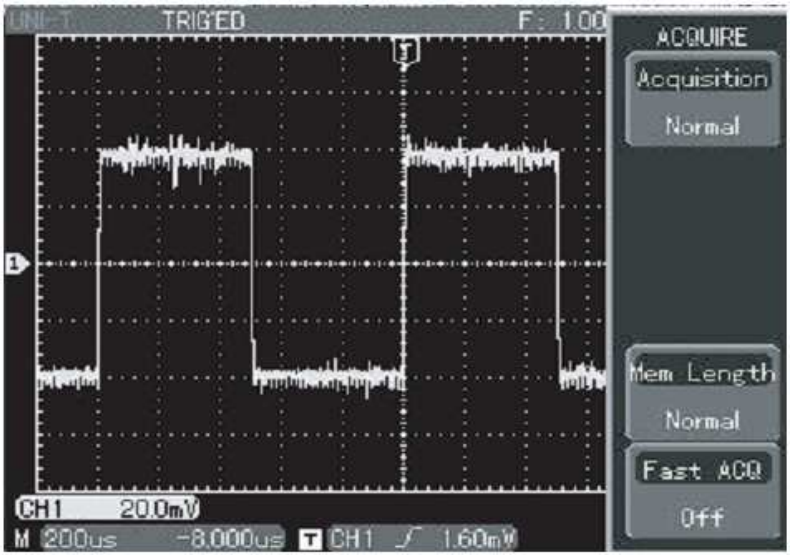
 Naciśnij przycisk [RUN/STOP] i czekaj na sygnał spełniający warunki wyzwalania. Jeśli pojawi się sygnał spełniający warunki wyzwalania, system wyzwoli jeden przebiegi i wyświetli go na ekranie. Używając tej funkcji możesz łatwo wychwycić dowolne wydarzenie. Jeśli pojawi się nagły impuls o relatywnie dużej amplitudzie: ustaw poziom wyzwalania wyższy niż normalny. Naciśnij przycisk [RUN/STOP] i poczekaj. Gdy nastąpi akwizycja impulsu, oscyloskop wyzwoli automatycznie i zapisze przebieg. Obracając pokrętłem HORIZONTAL POSITION, możesz w celu ułatwienia obserwacji, zmienić pozycję wyzwalania w poziomie aby osiągnąć opóźnienie wyzwalania 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.



Rysunek 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 odchylania pionowego. (patrz poprzednie scenariusze).

Poprawa wyzwalania poprzez zadanie właściwego rodzaju sygnału wyzwalającego.

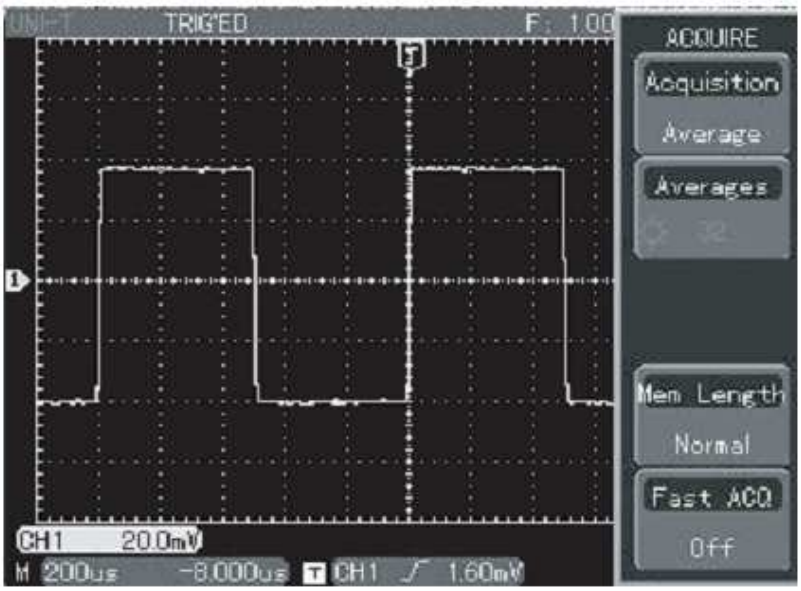
 Naciśnij przycisk [MENU] w strefie TRIGGER, aby wyświetlić odnośne menu.

 Przyciskiem [F3], załącz Coupling na „HF Reject” (bez wysokich częstotliwości) lub „LF Reject” (bez niskich częstotliwości), aby uzyskać stabilne wyzwalanie. Jeśli wybierzesz LF Rejct to uzyskasz filtrację sygnałów o częstotliwości niższych od 80kHz, a przepuszczone będą sygnały o wysokich częstotliwościach. Jeśli wybierzesz HF Rejct 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.

Redukcja zakłóceń na wyświetlanym przebiegu przez nastawienie trybu akwizycji.

(1). Jeśli na mierzonym sygnale znajdują się zakłócenia i przebieg jest rozmyty, możesz użyć funkcję uśredniana 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 pokrętłem wielofunkcyjnym nastawiaj odpowiednią potęgę liczby 2, od 2 do 256, aż do uzyskania przebiegu o pożądanej jakości. (Patrz rysunek 3-5



Rysunek 3-5 Eliminacja zakłóceń sygnału

(2).Zmniejszenie jaskrawości 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”.

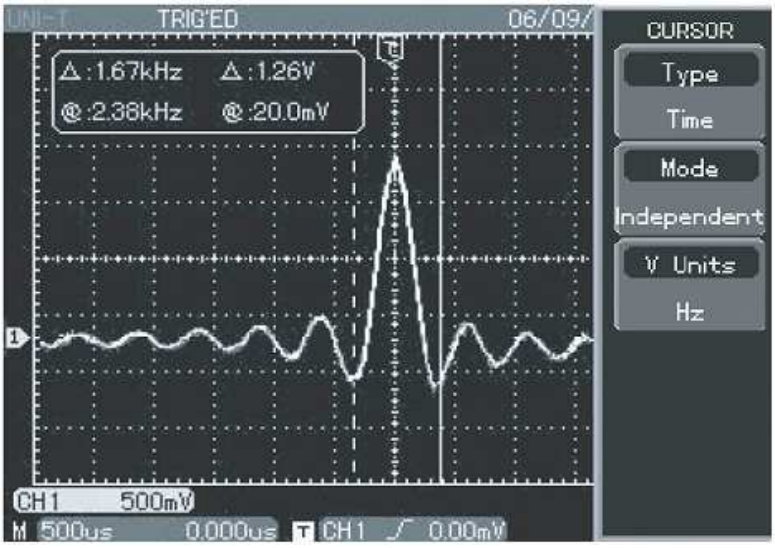
4.Naciśnij przycisk [F3] aby wybrać „V Units” - „Hz”.

5.Obracaj pokrętłem wielofunkcyjnym, aby nastawić kursor 1 na pierwszym piku oscylacji.

6.Naciśnij przycisk [SELEKT] aby wyselekcjonować kursor 2. Następnie obracaj pokrętłem wielofunkcyjnym, aby nastawić kursor 2 na drugim piku oscylacji. Menu kursora automatycznie wyświetli wartość 1/ΔT, 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.



Rysunek 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].

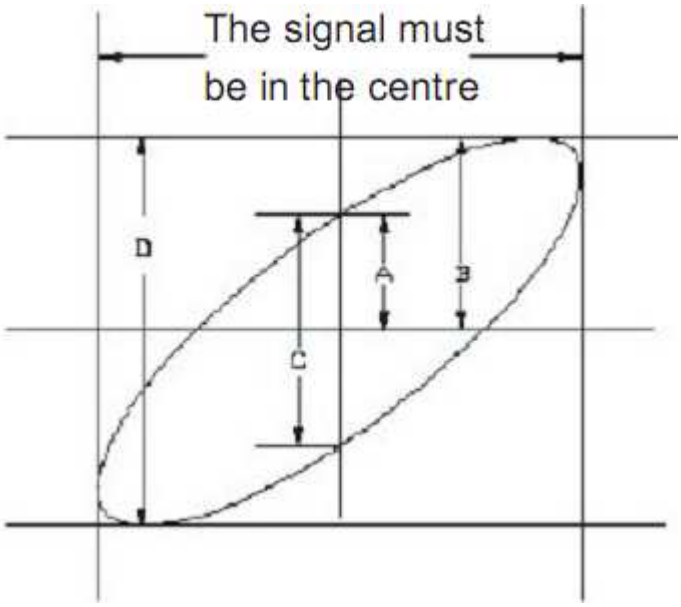
5. Wyreguluj pokrętłem VERTICAL SCALE amplitudy przebiegów tak, aby były mniej więcej jednakowe.

6. Naciśnij przycisk [DISPLAY], aby wyświetlić menu „DISPLAY”.

Naciśnij przycisk [F1], aby wybrać Format X-Y. Oscyloskop wyświetli sygnały wejściowy i wyjściowy badanego obwodu jako figurę Lissajous.

8. Wyreguluj pokrętłami 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 sinΘ=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.

Tabela 3-1 Różnice faz X oraz Y

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

Scenariusz 7: Wyzwalanie sygnałem wideo

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

Wyzwalanie sygnałami ramki

Aby wyzwalać sygnałem ramki, wykonaj następujące czynności:

Naciśnij przycisk [MENU] TRIGGER, aby wyświetlić odnośne menu.

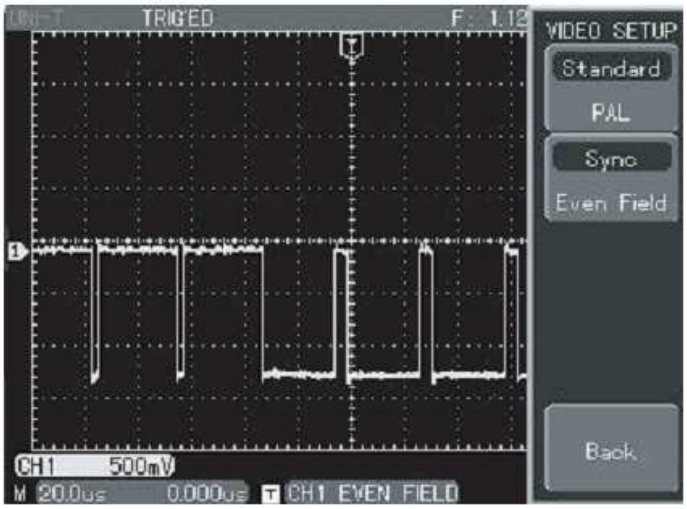
2.Naciśnij przycisk [F1] a następnie [F3] aby wybrać Type „Video”.

3.Naciśnij przycisk [F2], a następnie pokrętłem 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 pokrętłem HORIZONTAL SCALE aby nastawić podstawę czasu pozwalającą uzyskać czytelny przebieg.



Rys. 3-8 Wyzwalanie sygnałem ramki.

Wyzwalanie sygnałami linii

Aby wyzwalać 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”.

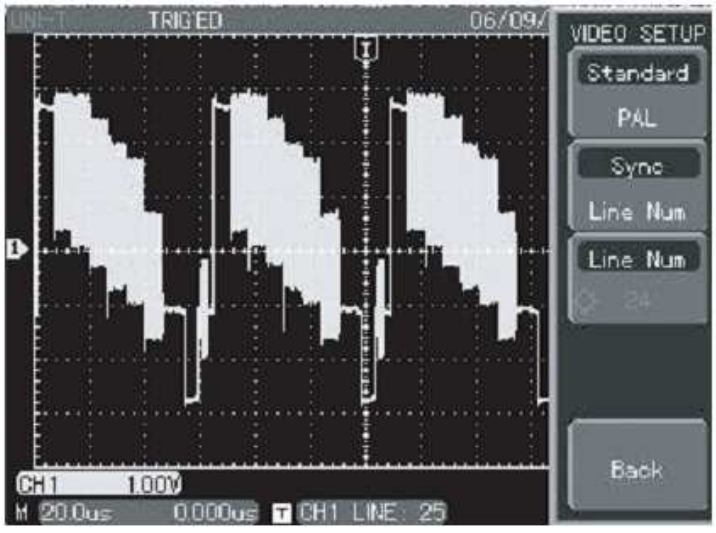
3.Naciśnij przycisk [F2], a następnie pokrętłem wielofunkcyjnym wybierz źródło sygnału Source „CH1” .Teraz naciśnij przycisk [SELEKT] aby zatwierdzić wybór.

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. Pokrętłem wielofunkcyjnym wybierz wyzwalanie on” Any Line”

7. Obracaj pokrętłem HORIZONTAL SCALE, aby nastawić podstawę czasu pozwalającą uzyskać czytelny przebieg.



Rys. 3-9: Wyzwalanie sygnałem linii.

Ilustracja 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 meny pass/fail a następnie naciśnij przycisk [F3].

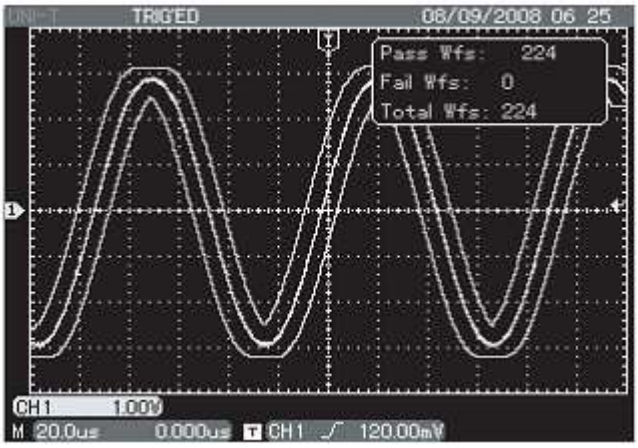
3. Ukryj setup: naciśnij przycisk [Next 2/2] następnie [F1] aby załączyć operację. Następnie naciśnij przycisk [F3] aby znowu wyświetlić „MASK SETUP”. Naciśnij przycisk [F1] aby wybrać przebieg odniesienia. Następnie naciśnij przycisk [F3] i obracaj pokrętłem wielofunkcyjnym aby nastawić maksymalną przepustowość w poziomie, następnie naciśnij przycisk [F4] i

obracaj pokrętłem 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.

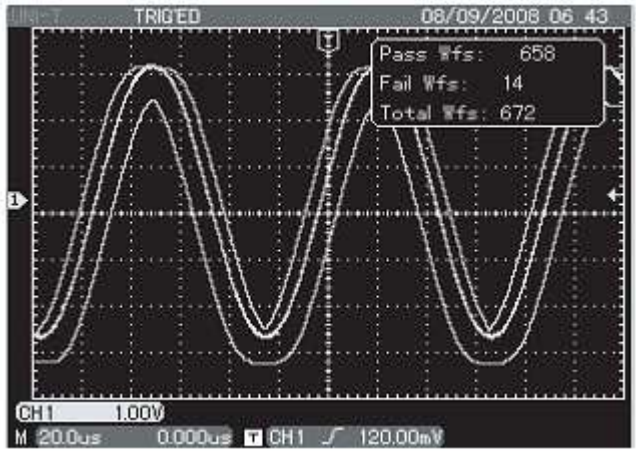
4. Aby zatrzymać setup: naciśnij przycisk [F2] aby wyświetlić menu stop. Naciśnij przycisk [F1] aby typ stopu. Następnie naciśnij przycisk [F2] aby nastawić warunki stopu. Naciśnij przycisk [F3] a następnie pokrętłem wielo-funkcyjnym ustaw threshold (próg).

5. Nastaw warunki wyjściowe: naciśnij przycisk [PREVIOUS PAGE, Back] a następnie [F4] aby otworzyć warunki wyjściowe.

6. Po sprawdzeniu: naciśnij przycisk [F1] aby wyłączyć sprawdzanie, następnie naciśnij przycisk [F4] aby otworzyć informacje wyświetlania. (ta funkcja jest niedostępna w trybie pracy z podwójną podstawą czasu i w trybie roll).



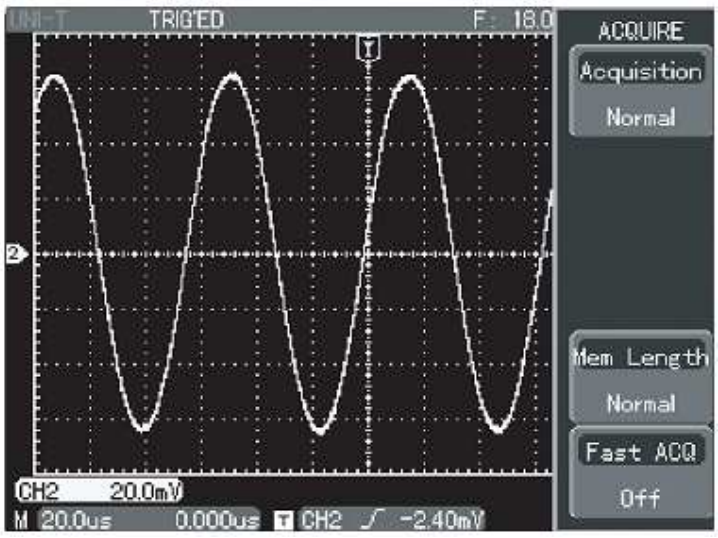
Rysunek 3-10 Sygnał przechodzi



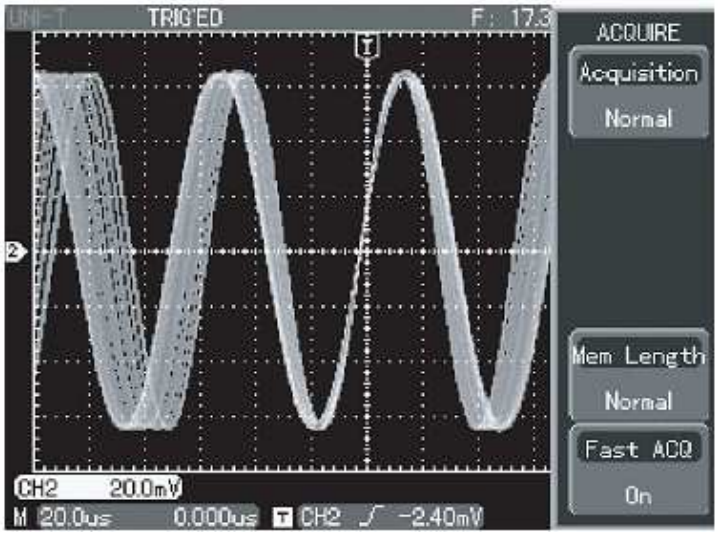
Rysunek 3-11 Sygnał nie przechodzi

Ilustracja 9: Szybka akwizycja

W menu [ACQUIRE] naciśnij przycisk [F5] aby załączyć tryb szybkiej akwizycji. Funkcja ta umożliwi Ci obserwacje szybkich zmian przebiegów. Oscyloskop wyświetli przebieg w wersji kolorów czarno - jasnych.



Rysunek 3-12 Szybka akwizycja (OFF)



Rysunek 3-13 Szybka akwizycja (ON)

Ilustracja 10: Wykorzystanie podwójnej podstawy czasu

Tryb pracy w podwójnej podstawie czasu, jest niezrównany przy obserwacji szczegółów przebiegu. Na przykład, mażesz 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 ilustracji 7: Wyzwalanie sygnałem wideo.

2. Naciśnij przycisk [MENU] HORIZONTAL aby wyświetlić menu setapu podstawy czasu.

3. Naciśnij przycisk [F3] aby wybrać setup „DUAL XBASE”

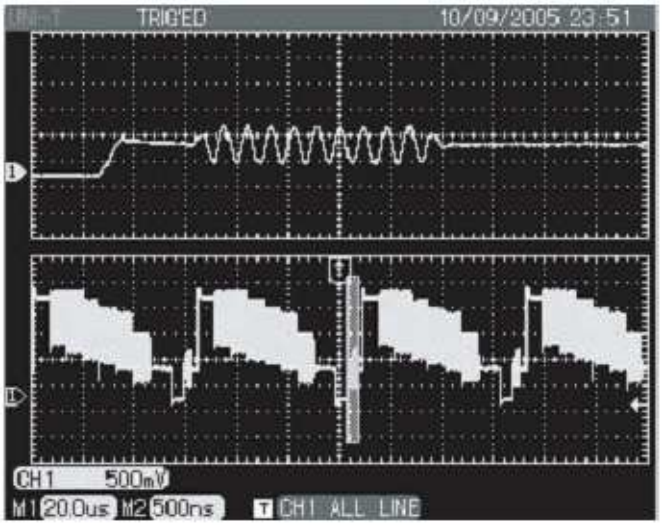
4. Naciśnij przycisk [F1] aby wybrać „dual time base”, następnie naciśnij przycisk [F2] aby wybrać CH1. Teraz naciśnij przycisk [F3] aby załączyć time base gratiucle M1. Pokrętłem SEC/DIV wyreguluj podstawę czasu M1(patrz rys. 3-14). Następnie naciśnij przycisk [F3] aby wybrać M2 i pokrętłem SEC/DIV wyreguluj podstawę czasu M2 (patrz rys. 3-14).

5. Pokrętłem 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).

Ilustracja 11: Wykorzystanie analizatora stanów logicznych

Nastawy kanału LA

Podłącz sondę LA do interfejsu z tyłu oscyloskopu.



Rysunek 3-14 Podwójna podstawa czasu

Naciśnij przycisk [LA] aby wyświetlić menu LA.

Naciśnij przycisk [F1] aby aktywować funkcję LA, a następnie naciśnij przycisk [F2] aby wybrać setup kanału.

Naciśnij przycisk [F1] aby następnie pokrętłem wielofunkcyjnym wybrać kanał. Naciśnij przycisk [F3] aby otworzyć wybrany kanał, a następnie naciśnij przycisk [F2] aby pokrętłem wielofunkcyjnym przesuwać ten kanał.

Powtarzaj krok 4 aż potrzebny kanał zostanie wyświetlony.

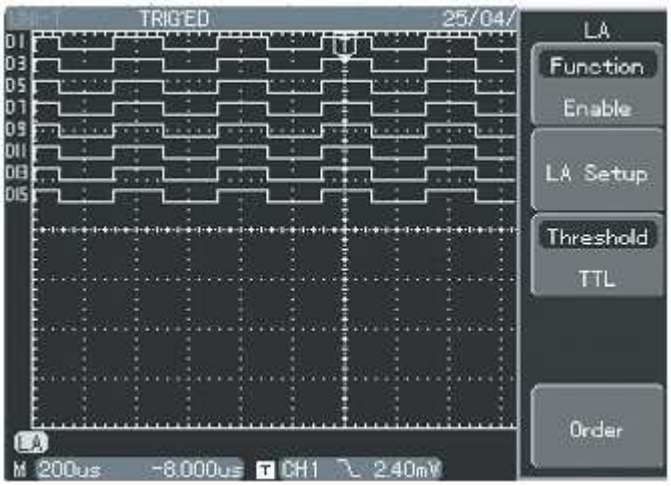
Naciśnij przycisk [F5] aby przejść do następnej strony. Naciśnij przycisk [F2] aby załączyć wysokość przebiegu „High” a następnie naciśnij przycisk [F5] aby powrócić do menu LA.

Wybór kanału oraz operacja przesuwania odbywa się pokrętłem 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.

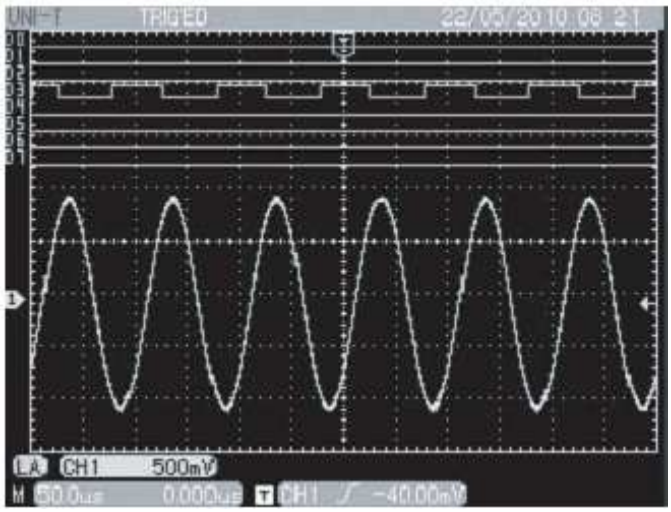
Wykorzystanie funkcji LA:

Załącz wszystkie kanały LA. Doprowadź sygnał do jednego lub kilu 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 wyzwalania qualifier. Naciśnij przycisk [F4] aby wybrać tryb wyzwalania a następnie naciśnij przycisk [F5] aby nastawić zegar (kiedy sub-type ma być wyzwalany), lub duration (czas trwania sub-type). Funkcje LA może być używana jednocześnie z kanałem analogowym.



Rysunek 2-15 Setup kanału LA



Rysunek 3-16 Łączne wyświetlanie analizatora LA i kanału CH1

Ilustracja 12: Używanie multimetru

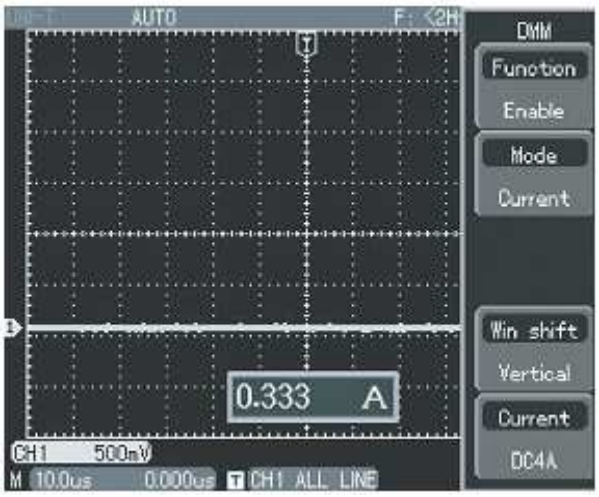
Funkcja multimetru może być wykorzystana do pomiarów 5 parametrów: napięcia, rezystancji, natężenia prądu DC, testu on/off, testowania diod. Poniższe kroki pokażą w jaki sposób dokonasz pomiaru natężenia prądu DC:

1. Jeśli wartość mierzonego natężenia prądu nie jest znana, należy użyć konwertera prąd/napicie 4A. Podłącz konwerter do portu multimetrowego w panelu przednim oscyloskopu a następnie podłącz przewody pomiarowe.

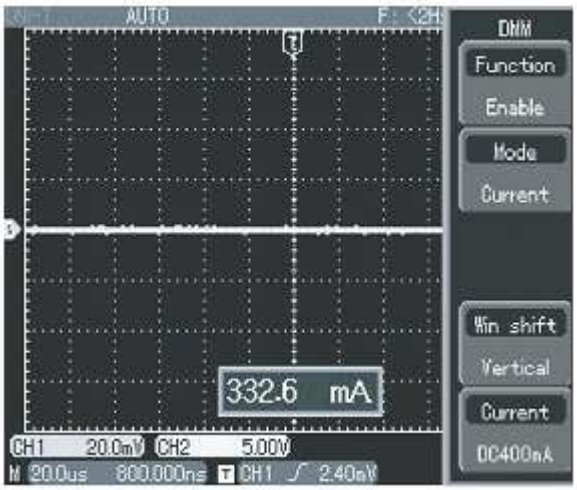
2. Naciśnij przycisk [DMM] a następnie [F1] aby otworzyć tablicę funkcji multimetrycznych. Naciśnij przycisk [F2] następnie [F5] aby wybrać „Current”. Naciśnij przycisk [F5} a następnie [F4] aby załączyć zakres 4A.

3. Połącz szeregowo końcówki pomiarowe z obwodem testowanym.

4. Jeśli natężenie prądu jest stosunkowo małe, postępuj jak w kroku 2 wybierając odpowiedni zakres i konwertor, ustawiając przełącznikiem odpowiedni zakres. Następnie wykonaj krok 3.



Rysunek 3-17 Wybór dużego zakresu pomiarowego prądu DC



Rysunek 3-18 Wybór odpowiedniego zakresu pomiarowego prądu DC

Rozdział 4: System komunikatów oraz rozwiązywanie problemów.

Objaśnienia i znaczenie komunikatów.

Adjustment Has been to the limit : Ten komunikat informuje, że podczas obracania którymkolwiek pokrętłem, 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 wciśnięty.

 Po sprawdzeniu pkt. 1 i 2,ponów próbę uruchomienia oscyloskopu.

 Jeśli urządzenie nie działa w dalszym ciągu, skontaktuj się z serwisem.

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 telewizyjnych.

 Spróbuj zmienić Couplng na „HF Reject” lub „LF Rejct”, 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, przesuń 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 Elektronic limited Shanghai) gwarantuje, że ten produkt jest wolny od ukrytych uszkodzeń i zapewni bezawaryjną pracę w okresie dwóch lat licząc od daty sprzedaży przez autoryzowanego dilera. 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.

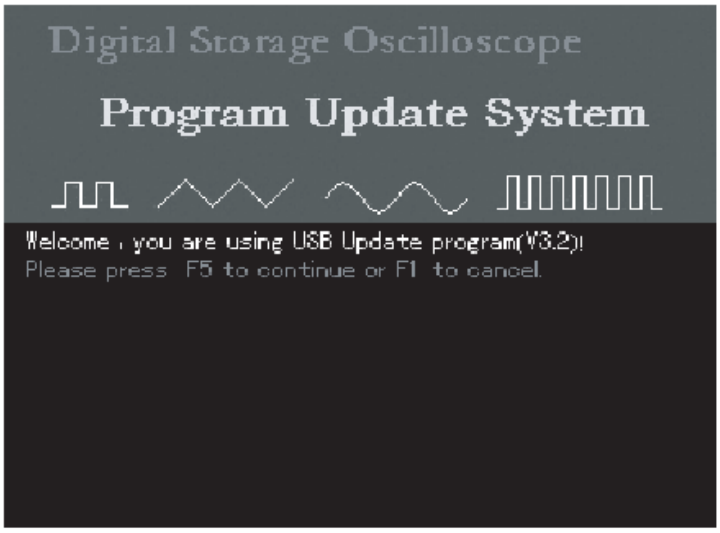
Aktualizacja za pomocą portu USB

Program 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.

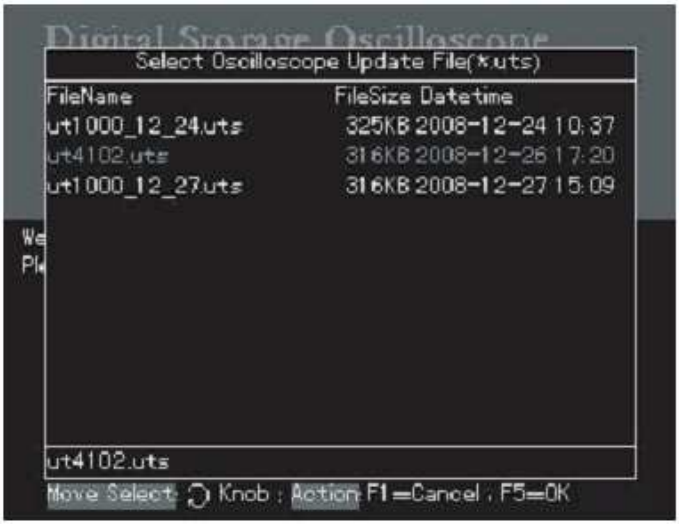
2. Oprogramowanie oscyloskopu jest dostępne online .Zaleca się skopiowanie i przechowywanie oprogramowania na urządzeniu USB.

3. Wyłącz zasilanie oscyloskopu podczas podłączania urządzenia USB. Załącz zasilanie ponownie. Na ekranie powinien pokazać się napis: „Please Press [F5] to continu or [F1] to cancel”. Patrz rys. 5-1.



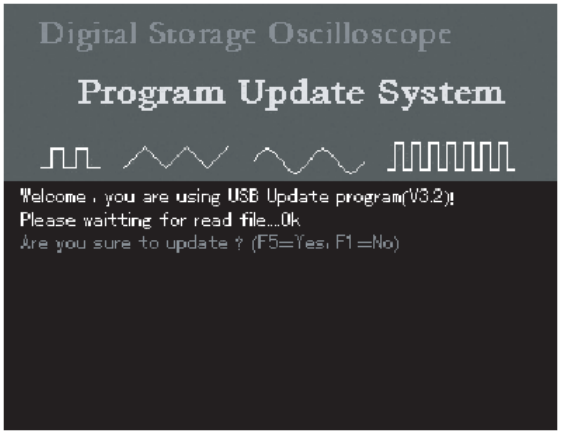
Rysunek 5-1 Potwierdzenie zamiaru upgrade

Po wybraniu i naciśnięciu przycisku [F5], zostaną wyświetlone nazwy plików z których możesz teraz pokrętłem 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).



Rysunek 5-2 Wybór pliku do upgrade.

4.Po naciśnięciu przycisku [F5], wyświetlony zostanie napis „Are you sure to update” (patrz rys. 5-3). Odpowiedz F5 - Yes (tak) lub F1 – no (nie).



Rysunek 5-3 Potwierdzenie kontynuacji upgrade.

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

Rysunek 5-4 USB upgrade trwa

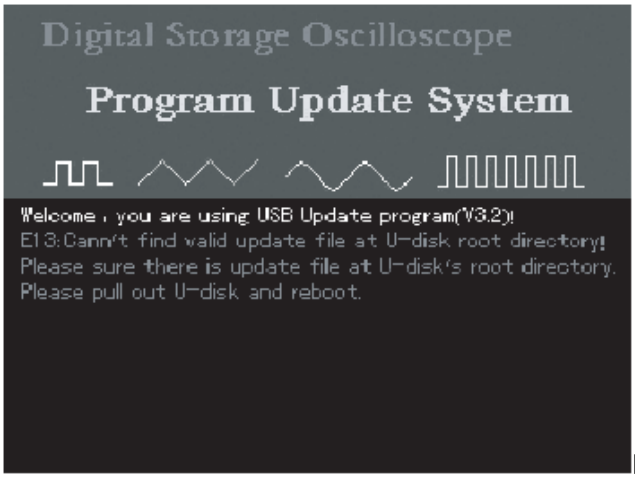
6. Gdy proces upgrade zostanie zakończony, na ekranie pojawi się napis: „Congratulation, Update proces Success! Please pull out U-disk and reboot”. Modyfikacja programu oscyloskopowego zakończyła się sukcesem. W przypadku wystąpienia błędów podczas upgrade, postępuj jak niżej:

Rysunek 5-5 Upgrade zakończone sukcesem

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

Poniżej podano kilka powodów niepowodzenia upgrade.

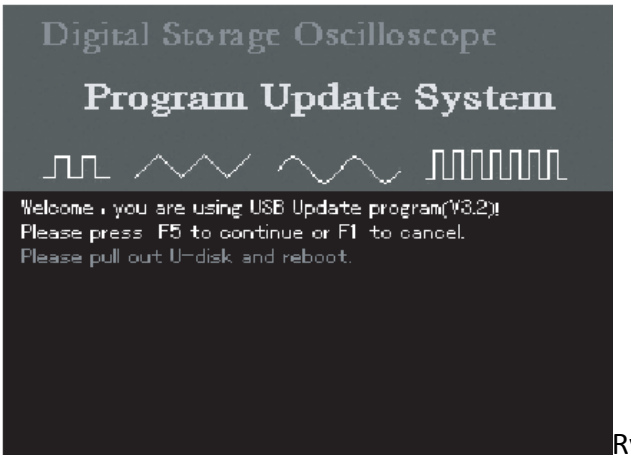
1. Brak pliku upgrade. Jeśli nie występuje plik z rozszerzeniem „uts” to po pierwszym naciśnięciu przycisku [F5], wyświetlony zostanie napis „Cant find the valid update file AT U-didk Root direktory! Please pull out U-disk and reboot”.



Rysunek 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.

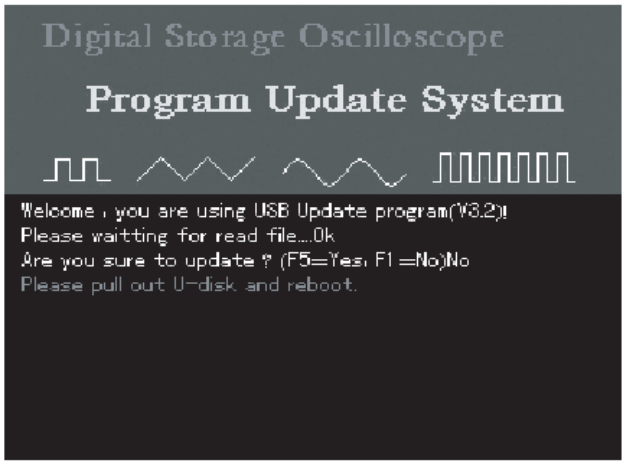


Rysunek 5-7 Rezygnacja z upgrade (1)

(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.

Rysunek 5-8 Rezygnacja z upgrade (2)

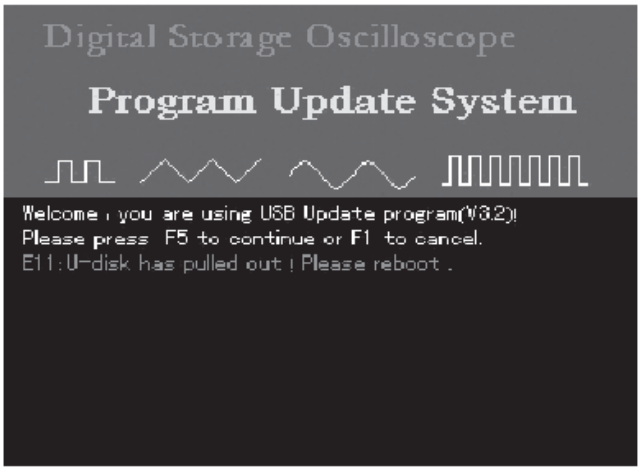
(3) Możesz również zrezygnować z upgrade jeśli oscyloskop jest przygotowany do procesu. Najpierw naciśnij przycisk [F1]. Aby jednak przejść do normalnej pracy, wykonaj czynności zawarte w instrukcji wyświetlonej na ekranie: „Please pull out U-disk and reboot”. Odłącz urządzenie USB i wykonaj restart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



Rysunek 5-9 Rezygnacja z upgrade (3)

3. Urządzenie USB zostało odłączone zanim rozpoczęto upgrade.

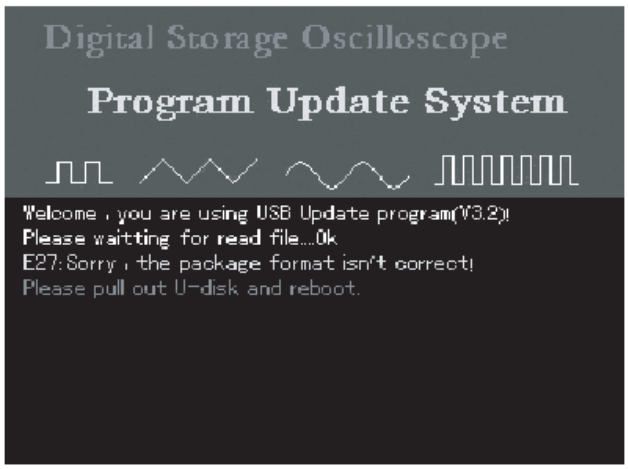
Jeśli urządzenie USB zostało odłączone zanim rozpoczęto upgrade, następujący komunikat zostanie wyświetlony na ekranie: U-disk has pull out ! Please reboot”. Urządzenie USB zostało odłączone. Wykonaj restart oscyloskopu bez urzadzenia USB.



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

4. Niewłaściwy plik upgrade

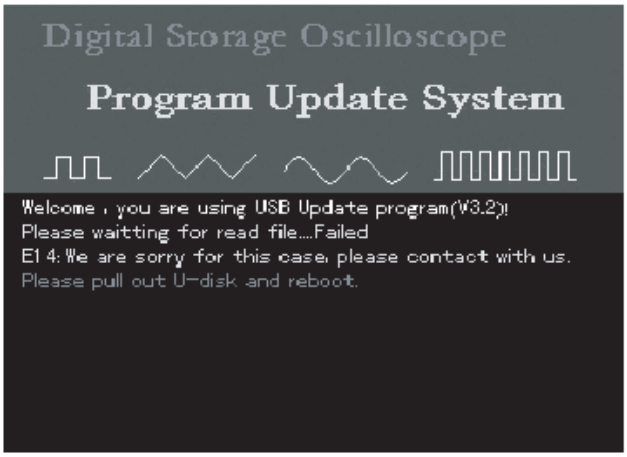
Jeśli plik upgrade jest niewłaściwy, upgrade zostanie przerwany w trakcie selekcji plików po naciśnięciu przycisku [F5] (patrz rys. 5-2). Na ekranie zostanie wyświetlony komunikat: „ Sorry, the packane format isn`t correct”! „Ściągnij” właściwy plik na urządzenie USB i powtórz poprzednie kroki aby dokonać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



Rysunek 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.

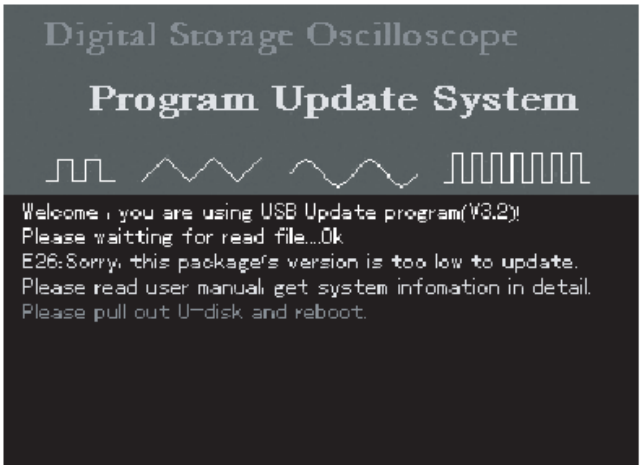


Rysunek 5-12 Błąd podczas czytania pliku upgrade

6. Starsza wersja programu upgrade

Jeśli wersja programu upgrade jest starsza niż ta którą rezyduj w Twoim oscyloskopie, na ekranie zostanie wyświetlony komunikat: „Sorry, this packane`s version is too Iow to update.

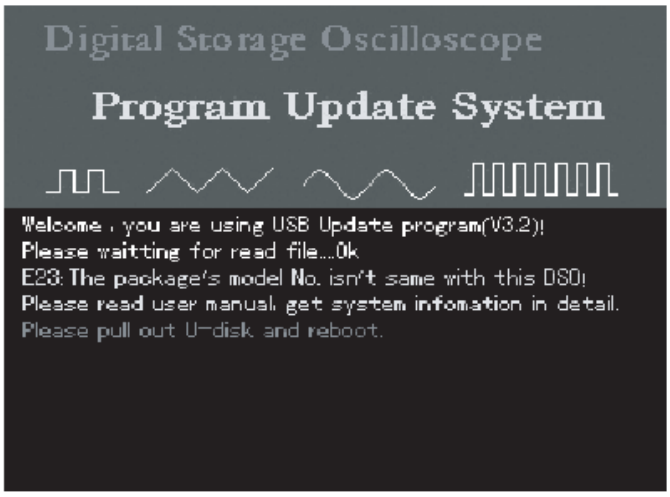
Please read user manual, Get system information In detail". Co oznacza, że wersja programu upgrade na Twoim urządzeniu USB, jest starsza niż ta która jest zainstalowana na Twoim ulubionym oscyloskopie. Powinieneś więc ściągnąć nowszą wersję programu z Internetu. Aby zobaczyć jaką wersję programu ma naciśnij przyciski [UTILITY] następnie [SYSTER CONFIGURATION] następnie [SYSTEM INFORMATION].



Rysunek 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 t. j. UT4102 i powtórzyć czynności upgrade.



Rysunek 5-14 Program niekompatybilny z oscyloskopem

Kontakt

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

W godzinach: 8:000am – 5:30pm czasu Pekińskiego od poniedziałku do piątku.

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

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-tred.com.cn.

Rozdział 6 – Dodatki

Dodatek A : Dane techniczne

Poniższe specyfikacje dotyczą pomiarów oscyloskopami cyfrowymi serii UT4000 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 autokalibrację oscyloskopu. Wymienione w specyfikacji wielkości są gwarantowane z wyjątkiem oznaczonych „Typical”.

Dane techniczne

Akwizycja		
Rodzaje próbkowania	W czasie rzeczywistym	Ekwiwalentne
Szybkość próbkowania	2GS/s	50GS/s (U4302C/ U4202C/ U4102C/ U4202CA/ U4152CA)
Uśrednianie	Wszystkie kanały mogą uśrednić N próbek.	Gdzie N liczba 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 lub 256.

Wejścia	
Rodzaje napięcia wejściowego	DC, AC, GND
Impedancja wejściowa	1 MΩ ±1.5% równolegle z pojemnością 24pF ±3pF
Współczynnik tłumienia	1X, 10X, 100X, 1000X
Maksymalne napięcie wejściowe	400V (DC+AC Peak, 1MΩ impedancja wejściowa), (10:1 tłumienie sondy); 5V (Vrms, BNC).
Opóźnienie czasowe pomiędzy kanałami (typowo)	150ps

Odchylanie 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: ±(1 odstęp jednej próbki + 50ppm x odczyt + 0.6ns); >16 uśrednień: ±(1 odstęp jednej próbki + 50ppm x odczyt + 0.4ns).

Odchylanie pionowe							
Model UT	4302C	4202C 4202CA	4152C 4152CA	4102C 4102CA	4082C 4082CA	4062C 4062CA	4042C 4042CA
Szer. pasma analogowego	300MHz	200MHz	150MHZ	100MHz	80MHz	60MHz	40MHz
Szer. pasma poj. impulsu	300MHz	200MHz	150MHz	100Mhz	80MHz	60MHz	40MHz
Czas narast (BNC, typowo)	≤1.1ns	≤1.8ns	≤2.3ns	≤3.5ns	≤4.3ns	≤5.8ns	≤8.7ns
Przetwornik A/D	Rozdzielczość 8-bitów, oba kanały próbkowane symultanicznie.						
Zakres czułości odchylania w V/ działka	1mV/dz ~ 10V/dz na wejściu BNC						
Zakres ofsetu	≥ ± 10 działek						
Wartość graniczna pasma analogowego	20MHz						
Częstotliwości (AC coupling, -3dB)	≥ 5Hz na wejściu BNC						
Dokładność wzmocnienia DC	Gdy czułość wynosi 1mV/dz: ±5% (próbkow. lub akw. z uśrednianiem); Gdy czułość wynosi 2mV/dz: ±4% (próbkow. lub akw. z uśrednianiem); Gdy czułość						

	wynosi 5mV/dz ~10mV/dz:±3% (próbkow. lub akw. z uśr.);
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 uśredni. 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 uśredn.).	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	≤1dz	
Zakres poziomu wyzwalania	Wewnętrzny	± 8dz liczonych od środka ekranu
	EXT	± 3V
	EXT/5	± 15V
Dokładność poziomu wyzwalania (typowo)	wewnętrzny	± (0.3dz x V/dz)(± 4dz od środka ekranu)
	EXT EXT/5	± (6% nastawy + 40mV) ± (6% nastawy + 200mV)
Możliwości wyzwalania	Tryb normalny/skanowanie, przed-wyzwalanie/wyzwalanie opóźnione. Przed-wyzwalanie jest regulowane.	
Zakres czasu martwego	100ns ~ 1.5s	
Ustawianie poziomu na 50% (typowo)	Możliwe dla sygnałów o częstotliwości ≥50Hz	
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)	Wewnętrzny	2 dz peak-to-peak
	EXT	400mV

	EXT/5	2V
Standardy sygnałów oraz stosunek linia/częstotliwości sygnału ramki	NTSC oraz PAL. Zakres linii: 1-525 dla (NTSC) oraz 1-625 dla (PAL)	
Wyzwalanie naprzemienne		
Wejście CH1	Zbocze, impuls, wideo, imp. powrotu, LA (oprócz UT4000CA)	
Wejście CH2	Zbocze, impuls, wideo, imp. powrotu, LA (oprócz UT4000CA)	

Pomiary		
Pomiar kursorami	Tryb ręczny	Różnica napięć pomiędzy wektorami (ΔV), Różnica czasu pomiędzy wektorami (ΔT), Zliczanie ΔT (1/ΔT) w Hz.
	Tryb śledzenia	Napięcie, czas punktów na przebiegu.
	Tryb automatyczny	Wyświetlanie kursorów przy pomiarze automatycznym.
Pomiar automatyczny	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 wznoszenia, 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 (oprócz UT4000CA)	
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: Rise, Fall
	Nieprzerwane	D0~D15, Wyzwalanie: H,L,X
		Warunki:>,<,=
		Setup: 20ns~10s

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: ±(2%+5 cyfr)
	UT-M04	Zakres: 4A, Dokładność: ±(3%+5 cyfr)

Specyfikacja generalna

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

Parametry wyjścia sygnału do kompensacji sondh	
Napięcie wyjściowe (typowo)	Ok. 3V peak-to-peak na obciążeniu ≥1MΩ
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 otoczenia	
Temperatura	Pracy: 0°C ~ +40°C., Przechowywania: -20°C ~ +60°C .
Sposób chłodzenia	Wewnętrzny wentylator.
Wilgotność względna	+10 °C~ +30°C (≤95% ±5% RH); +30°C ~ +40°C (≤75% ±5% RH).
Wysokość NPM.	Pracy: do 3000m Przechowywania: do 15000m.

Gabaryty i masa		UT4000
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 UT4000

Wyposażenie standardowe

Dwie 1.5m 1:1 i 1:10 pasywne sondy pomiarowe wykonane wg standardów EN6110-031:2002 (patrz instrukcja do sond pomiarowych). Praca przy napięciu do 150V CATII gdy przełącznik tłumienia jest na pozycji1X; Praca przy napięciu do 300V CATII gdy przełącznik tłumienia jest na pozycji 10X.

- Przewód zasilający.

- Instrukcja obsługi.
- Karta gwarancyjna.
- Program komunikacyjny UT4000 (do urządzenia USB).
- Przewód USB: UT-D06.
- Dwa przewody pomiarowe oraz dwa moduły konwertorów prąd-napięcie:

  UT- M03 / UT- M04.
- UT4000 analizator stanów logicznych: UT – P06 (oprócz UT4000CA).

Wyposażenie opcjonalne:

Dla UT4000 moduł rozszerzający LAN: UT-M01

Dla UT4000 moduł rozszerzający GRIB: UT-M02

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

Dodatek C: Konserwacja

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.

Czyszczenie:

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

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

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 upewnij się, że produkt jest kompletnie suchy zanim ponownie włączysz zasilanie.