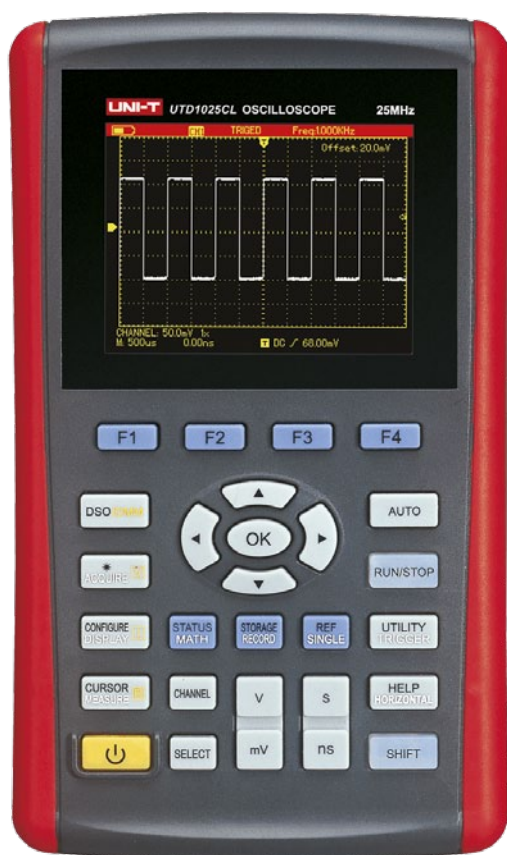


UNI-T



Certificate No. 956661



PODRĘCZNY OSCYSKOP CYFROWY

MIE0175
MIE0176

Instrukcja obsługi



Drogi użytkowniku,

Dziękujemy za wybranie naszego nowego produktu oscyloskopu UTD1000L. Aby używanie przyrządu było bezpieczne, prosimy przeczytać uważnie niniejszą instrukcję, w szczególności część dotyczącą bezpieczeństwa pracy.

Po jej przeczytaniu zalecamy przechowywanie jej w miejscu, z którego w razie potrzeby można by było łatwo, ponownie po nią sięgnąć.

Spis treści

Rozdział 1: Informacje o bezpiecznym użytkowaniu	9
1. 1. Terminy i symbole dotyczące bezpieczeństwa	9
1. 2. Ogólne zasady bezpiecznego użytkowania	9
Rozdział 2: Ogólny opis oscyloskopów serii UTD1000L	11
2. 1. Wyposażenie oscyloskopów serii UTD1000L	11
2. 2. Zalety oscyloskopów serii UTD1000L	12
Rozdział 3: Przed pierwszym włączeniem oscyloskopu	14
3. 1. Sprawdzenie ogólne	14
3. 2. Sprawdzenie wyposażenia	14
3. 3. Sprawdzenia samego oscyloskopu	14
3. 4. Podłączanie modułów pomiarowych i urządzeń zewnętrznych	14
3. 5. Kompensacja sond pomiarowych	15
3. 6. Panel przedni przyrządu	16
Rozdział 4: Używanie podstawowych funkcji oscyloskopu	19
4.1. Zasilanie oscyloskopu	19
4.2. Opis ekranu wyświetlacza	19
4.3. Resetowanie oscyloskopu	20
4.4. Używanie menu funkcyjnego	21
4.5. Ukrywanie menu	21
4.6. Przygotowanie sond pomiarowych do kompensacji:	22
4.7. Kompensacja sond pomiarowych	23
4.8. Zadawanie nastaw odchylenia pionowego i poziomego	24
4.8.1. System odchylenia pionowego	24
4.8.2. System odchylenia poziomego	24
4.8.3. Poziom wyzwalań	25
4.9. Autoset wyświetlania przebiegów	25
4.10. Autoset sygnałów wejściowych	26
4.11. RUN / STOP zbierania danych pomiarowych	27
4.12. Załączanie licznika częstotliwości (Cymometer)	27
4.13. Regulacja nasycenia ekranu	28
4.14. Zapisywanie bitmapy	29
4.15. Wykorzystywanie pomocy Online	29
4.16. Załączanie trybu pojedynczego wyzwolenia	29
4.17. Przeglądanie statusu oscyloskopu	30
4.18. Wgląd w system informacji o oscyloskopie	30
4.19. Pomiar automatyczny	31
4.20. Pomiar wszystkich parametrów	31
4.21. Pomiar parametrów użytkownika	32

4.22. Wykorzystanie funkcji AVG dla poprawienia jakości wyświetlania	33
4.23. Wykorzystanie trybu Peak Detect do obserwacji impulsów pikowych	33
4.24. Obserwacja przebiegów przy użyciu trybu Persistence	34
4.25. Tryb pracy AC Coupling (oddzielanie sygnałów wyzwalających)	34
4.26. Tryb pracy Inverting (odwróconego) przebiegu	35
4.27. Autoset dla sygnałów z offsetem DC	35
Rozdział 5: Oscyloskop jako multimetr	37
5.1. Przygotowanie przyrządu do pracy jako multimetr	37
5.2. Symbole wyświetlacza	37
5.3. Przeprowadzanie pomiarów	38
5.4. Pomiar rezystancji	38
5.5. Testowanie diod	38
5.6. Sprawdzanie ciągłości obwodu	39
5.7. Pomiar pojemności	39
5.8. Pomiar napięcia stałego DC	40
5.8. Pomiary napięcia zmiennego AC	40
5.9. Pomiar natężenia prądu stałego DC i zmiennego AC	41
5.9.1. Pomiar natężenia prądu stałego DC w modelu UTD1000CL	41
5.9.2. Pomiar natężenia prądu zmiennego AC w modelu UTD1000CL	42
5.9.3. Pomiar natężenia prądu stałego DC w modelu UTD1000DL	44
5.9.4. Pomiar natężenia prądu zmiennego AC w modelu UTD1000DL	46
5.10. Tryb Data Hold zamrożenia ostatniego odczytu	48
5.11. Pomiar względny	48
5.12. Wybór automatycznej lub ręcznej zmiany zakresów pomiarowych	49
Rozdział 6: Użytkowanie oscyloskopu w szczegółach	50
6.1. Ustawienia systemu odchylenia pionowego	50
6.1.1. Ustawienia menu kanału oscyloskopu UTD1000CL	50
6.1.2. Przesuwanie przebiegu w pionie	51
6.1.3. Wyłączanie i włączanie wyświetlania przebiegów	51
6.1.4. Zadawanie współczynnika tłumienia	51
6.1.5. Ustawienia menu kanału UTD1000DL	52
6.1.6. Przesuwanie przebiegu w pionie	52
6.1.7. Wyłączanie i włączanie wyświetlania przebiegów	53
6.1.8. Ustawienie współczynnika tłumienia	53
6.2. Ustawienia systemu odchylenia pionowego	54
6.2.1. Zmiany podstawy czasu	54
6.2.1. Przesuwanie przebiegu w poziomie	54
6.2.2. Powiększanie obserwowanego przebiegu (Zoom)	54
6.2.3. Regulacja wyzwalania Hold-Off (czasu martwego)	55
6.3. Ustawienia systemu wyzwalania	56
6.3.1. Typy wyzwalania	56
6.3.2. Ustawienie standardowe	57

6.4. Wyzwalanie zboczem impulsu	58
6.5. Wyzwalanie szerokością impulsu	58
6.6. Wyzwalanie sygnałem wideo	59
6.7. Wyzwalanie zboczem narastania / opadania	60
6.8. Wyjaśnienia terminów związanych z wyzwalaniem	61
6.9. Zadawanie trybu zbierania danych	62
6.9.1. Terminy związanez akwizycją danych	62
6.9.2. Ustawienia sposobu wyświetlania	63
6.9.3. Ustawienia systemu pomiaru automatycznego	64
6.9.4. Objaśnienie mierzonych parametrów napięciowych	66
6.9.5. Objaśnienie mierzonych parametrów czasowych	67
6.10. Zapis i przechowywanie	68
6.10.1. Zapis danych pomiarowych	68
6.10.3. Przechowywanie przebiegów referencyjnych	71
6.10.4. Przywoływanie przebiegów referencyjnych	71
6.11. Pomiary kursorami	71
6.11.1. Wskazówki dotyczące pomiarów napięcie / czas:	72
6.11.2. Menu pomiaru kursorami parametrów czasowych	72
6.11.3. Menu kursorów dla pomiarów parametrów napięciowych	73
6.12. Ustawienia interfejsu wyświetlania	73
6.13. Ustawienia systemu Utility	74
6.14. Aktywacja funkcji matematycznych	75
6.15. Analiza widmowa metodą szybkiej transformaty Fouriera (FFT)	77
6.15.1. Wskazówki do operacji FFT	77
6.15.2. Wybór okna wyświetlania w trybie pracy FFT	77
6.15.3. Objaśnienie terminów	78
6.16. Autoset (samonastawa)	78

Rozdział 7: Rozwiązywanie problemów **80**

7.1. Oscyloskop nie chce się załączyć	80
7.2. Oscyloskop wyłącza się kilka sekund po załączeniu	80
7.3. Wynik pomiaru amplitudy jest 10 razy większy lub mniejszy	80
7.4. Brak wyświetlania przebiegu sygnału podanego na wejście oscyloskopu	80
7.5. Wyświetlany przebieg nie jest stabilny	80
7.6. Brak wyświetlania przebiegu po naciśnięciu przycisku RUN/STOP	81
7.7. Wyświetlanie przebiegów zwalnia po załączeniu trybu uśredniania AVG	81
7.8. Wyświetlany przebieg ma kształt schodkowy	81

Rozdział 8: Naprawy i programowanie **82**

8.1. Aktualizacja oprogramowania oscyloskopu	82
8.2. Przygotowanie do aktualizacji oprogramowania	82
8.3. Warunki aktualizacji	82
8.4. Przeprowadzenie przeprogramowania	82
8.5. Uwagi	83

Rozdział 9: Specyfikacja techniczna	84
9.1. Oscyloskop	84
9.1.1. Akwizycja danych	84
9.1.2. Sygnał wejściowy	84
9.1.3. System odchylenia poziomego	84
9.1.3. System odchylenia pionowego	85
9.1.4. System wyzwalania	86
9.1.5. Wyzwalanie zboczem	86
9.1.6. Wyzwalanie impulsem	86
9.1.6. Wyzwalanie sygnałem wideo	86
9.1.7. Wyzwalanie nachyleniem	86
9.1.7. Wyzwalanie nachyleniem	87
9.2. Multimetr	88
9.2.1. Pomiar napięcia stałego DC	88
9.2.2. Pomiar napięcia zmiennego AC True RMS	88
9.2.3. Pomiar natężenia prądu stałego DC dla UTD1000CL	88
9.2.4. Pomiar natężenia prądu zmiennego AC dla UTD1000CL	89
9.2.5. Pomiar natężenia prądu stałego DC dla UTD1000DL	89
9.2.6. Pomiar natężenia prądu zmiennego AC dla UTD1000DL	89
9.2.7. Pomiar rezystancji	90
9.2.8. Pomiar pojemności	90
9.2.9. Pomiar pojemności	90
9.2.10. Test diod	90
9.2.11. Sprawdzanie ciągłości obwodu	90
9.2.12. Wyświetlacz	91
9.2.13. Interfejs Moduły pomiarowe:	91
9.2.14. Zasilacz sieciowy	91
9.2.15. Środowisko pracy	91
9.2.17. Stopień IP	91
9.2.18. Częstość kalibracji	91
Rozdział 10: Czystość i utrzymanie	92
10.1. Uwagi ogólne	92
10.2. Mycie i czyszczenie	92
10.3. Przechowywanie oscyloskopu	92
10.4. Ładowanie akumulatora	92
10.5. Wymiana akumulatora litowego	93

Rozdział 1: Informacje o bezpiecznym użytkowaniu

1. 1. Terminy i symbole dotyczące bezpieczeństwa

Następujące terminy występują w niniejszej instrukcji :

Warning: Ostrzeżenie - oznacza warunki i czynności, które mogą spowodować porażenie prądem elektrycznym użytkownika.

Caution: Uwaga - oznacza warunki i czynności, które mogą spowodować uszkodzenie przyrządu lub urządzenia testowanego.

Terminy występujące na produkcie:

DANGER - wskazuje na możliwość porażenia elektrycznego w chwili czytania ostrzeżenia.

WARNING - wskazuje na możliwość porażenia elektrycznego w przyszłości.

CAUTION - wskazuje na możliwość uszkodzenia przyrządu lub urządzenie testowanego.

Symbole występujące na produkcie:



Wysokie napięcie



Sprawdź w instrukcji



Uziemione gniazdo
pomiarowe

1. 2. Ogólne zasady bezpiecznego użytkowania

Oscyloskop jest zaprojektowany i wyprodukowany tak, aby spełniał normy bezpieczeństwa: GB4793 dotyczące elektronicznych przyrządów pomiarowych, IEC61010-1, przeciążeniowe napięciowe CAT III 600V oraz ochrony środowiska stopnia drugiego.

Przeczytaj uważnie jakie środki ostrożności należy przedsięwziąć, aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, oraz uszkodzenia przyrządu lub urządzenia testowanego.

Używaj ten produkt zgodnie z poniższymi zaleceniami, aby uniknąć potencjalnego zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.

Ostrzeżenie:

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub zagrożenia pożarowego, używaj wyłącznie zasilacza certyfikowanego będącego na wyposażeniu przyrządu.

Ostrzeżenie:

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, gdy do gniazd pomiarowych przyrządu doprowadzasz napięcia wyższe niż 42V (30V rms) przestrzegaj następujących zasad:

- Używaj wyłącznie izolowanych sond lub przewodów pomiarowych oraz zasilaczy produkowanych lub specyfikowanych przez UNI-T.
- Sprawdzaj przewody i sondy pomiarowe oraz pozostałe wyposażenie oscyloskopu czy nie posiadają uszkodzeń mechanicznych.
- Wyrzuć uszkodzone przewody i sondy pomiarowe oraz pozostałe wyposażenie oscyloskopu posiadające uszkodzenia mechaniczne.
- Gdy używasz zasilacza sieciowego, najpierw podłącz go do sieci a później do oscyloskopu.
- Gdy dokonujesz pomiarów w środowisku pomiarowym CAT II, napięcie robocze pomiędzy gniazdami wejściowymi przyrządu nie może przekraczać 300V, w środowisku pomiarowym CAT III zaś 600V.
- Nie doprowadzaj napięć roboczych wyższych niż wynikające z używanego zakresu pomiarowego oscyloskopu.
- Używaj wyłącznie wyposażenia dostarczonego wraz z oscyloskopem, w przypadku zauważenia jakichkolwiek uszkodzeń zaprzestań użytkowania go.
- Nie wkładaj jakichkolwiek przedmiotów metalowych w gniazda pomiarowe miernika.
- Używaj oscyloskop zgodnie ze specyfikacją.

Napraw może dokonywać tylko wykwalifikowany personel.

Sprawdź dopuszczalne napięcia dla wszystkich gniazd wejściowych przyrządu:

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub zagrożenia pożarowego, obserwuj wszystkie informacje na oscyloskopie oraz czytaj uważnie instrukcję obsługi, za nim doprowadzisz sygnały pomiarowe do przyrządu.

Nie pracuj przyrządem, co go którego masz wątpliwości, czy jest sprawny: W takim przypadku zleć sprawdzenie oscyloskopu autoryzowanemu serwisowi.

Nigdy nie używaj przyrządu w warunkach nadmiernej wilgotności.

Nigdy nie używaj przyrządu w warunkach zagrożenia wybuchowego.

Utrzymuj powierzchnię produkty czystą i suchą.

Rozdział 2: Ogólny opis oscyloskopów serii UTD1000L

Podręczny oscyloskop cyfrowy (zwany dalej w skrócie „oscyloskopem”), to kombinacja dwóch przyrządów w jednej obudowie: oscyloskopu i cyfrowego multimetru. Jest to przyrząd inteligentny, wielofunkcyjny i przyjazny w użytkowaniu, czyniący Twoją pracę wydajną i przyjemną.

Seria oferowanych przyrządów występuje w czterech opcjach:

Typ	Szerokość pasma	Próbkowanie	Ilość kanałów
UTD1000CL	25MHz	200MS/s	Jednokanałowy
UTD1000CL	50MHz	200MS/s	Jednokanałowy
UTD1000DL	25MHz	250MS/s	Dwukanałowy
UTD1000DL	50MHz	250MS/s	Dwukanałowy

Seria oscyloskopów UTD1000L oferuje użytkownikowi prosty i zrozumiały panel przedni, pozwalający na przeprowadzanie podstawowych operacji pomiarowych, bez konieczności tracenia mnóstwa czasu na naukę trudnej obsługi oscyloskopu.

W celu przyspieszenia kalibracji i pomiarów, przyrząd posiada funkcję pomiarów automatycznych. Wystarczy nacisnąć przycisk **AUTO**, aby uzyskać dokładny obraz oraz parametry badanego przebiegu.

Przycisk **SHIFT** korespondujący z innymi przyciskami, znacząco ułatwia operowania menu przyrządu.

Ponadto przydatnym ułatwieniem w pracach pomiarowych jest niezwykle wydajny system wyzwalania i analizy danych pomiarowych.

Wysokiej rozdzielczości wyświetlacz i funkcje matematyczne, zapewniające czysty i stabilny obraz przebiegów, są dużym ułatwieniem w rozwiązywaniu problemów elektroników.

2. 1. Wyposażenie oscyloskopów serii UTD1000L

Rozpakuj karton i sprawdź czy znajduje się w nim następujące wyposażenie:

Lp	Objaśnienia
1	UNIT-T Oscyloskop
2	Zasilacz sieciowy 1 szt.
3	UTD1000CL Sonda pomiarowa 1 szt. UTD1000DL Sonda pomiarowa 2 szt.
4	Przewody pomiarowe multimetru 2 szt. (czerwony i czarny)

5	UTD1000CL standard UT-M07 (10A moduł pomiarowy) 1 szt. UTD1000DL standard UT-M04 (4A moduł pomiarowy) 1 szt. UT-M10 (mA moduł pomiarowy) 1szt.
6	Specjalny wkrętak do regulacji sond pomiarowych 1 szt.
7	Kabel USB 1 szt.
8	Instrukcja obsługi 1 szt.
9	Płyta instalacyjna CD 1 szt.
10	Pokrowiec 1 szt.

2. 2. Zalety oscyloskopów serii UTD1000L

Oscyloskop:

- Automatyczne skalowanie: skala pionowa oraz podstawa czasu dopasowuje się automatycznie do sygnału doprowadzanego do wejścia oscyloskopu.
- Unikalny i wysokowydajny automatyczny **SETUP** (szybki i dokładny, aby dopasować pracę oscyloskopu do sygnału wejściowego).
- Szeroki zakres napięć sygnału wejściowego (przy użyciu sondy pomiarowej z tłumikiem x 10 aż do 200 V / działkę).
- Izolowany port USB do komunikacji.
- Kolorowy lub czarno – biały obraz zależnie od upodobania, znakomity nawet przy pracy na zewnątrz na słońcu.
- Inteligentny software.
- Unikalny system zapisu, przechowywania i przywoływania danych pomiarowych.
- Wyświetlacz LCD o dużej rozdzielczości i dużym kontraście.
- Akumulator pozwalający na nieprzerwaną pracę przez:
 - » UTD1000CL 8 godzin,
 - » UTD1000DL 6 godzin,
- UTD1000CL: pomiar automatyczny 19 parametrów.
- UTD1000DL: pomiar automatyczny 22 parametrów.
- Proste i precyzyjne funkcje pomiarowe.
- Wielojęzyczna pomoc informacyjna.

Multimetr:

- Wyświetlacz o maksymalnym odczycie 3999.
- Pomiary:

- » napięć AC / DC,
- » natężenia prądu AC / DC,
- » rezystancji,
- » pojemności,
- » ciągłości obwodu,
- » diod.
- Zakres pomiarowy natężenia prądu AC / DC:
 - » dla UTD1000CL do 10 A
 - » dla UTD1000DL do 4 A
- Wyjątkowo mała rezystancja wewnętrzna, zapewniająca lepszą dokładność przy pomiarach natężenia prądu.
- W jednej obudowie dwa dobrej klasy przyrządy pomiarowe.

Rozdział 3: Przed pierwszym włączeniem oscyloskopu

3. 1. Sprawdzenie ogólne

W przypadku pierwszego uruchamiania nowego UTD1000L przyrządu należy:

Sprawdzić czy nie ma jakichś uszkodzeń powstałych w transporcie.

W przypadku stwierdzenia takich uszkodzeń, skontaktuj się ze sprzedawcą źle zapakowanego produktu.

3. 2. Sprawdzenie wyposażenia

Całe wyposażenie dostarczane z oscyloskopem znajduje się w wykazie w niniejszej instrukcji na stronie 11.

W przypadku stwierdzenia braków wyposażenia jego lub uszkodzeń, skontaktuj się ze sprzedawcą produktu.

3. 3. Sprawdzenia samego oscyloskopu

Jeśli zauważysz jakie kolwiek zewnętrzne uszkodzenia przyrządu lub stwierdzisz jego nienormalną pracę, skontaktuj się ze sprzedawcą lub lokalnym biurem UNI-T.

Jeśli zauważysz jakie kol wiek uszkodzenia przyrządu mogące powstać w transporcie, zachowaj oryginalne opakowanie i skontaktuj się ze sprzedawcą lub lokalnym biurem UNI-T.

UNI-T zapewni naprawę lub wymianę uszkodzonego sprzętu.

3. 4. Podłączanie modułów pomiarowych i urządzeń zewnętrznych (interfejsów)

Rysunek 3-1 objaśnia położenie gniazd wejściowych przyrządu:



1



2



Rysunek 3-1

Objaśnienia:

1. Gniazda wejściowe multimetru UTD1000DL.
2. Gniazda wejściowe multimetru UTD1000CL.
3. Gniazda wejściowe kanałów oscyloskopu.
4. Port USB.
5. Gniazdo wejściowe zasilacza sieciowego.
6. Gniazdo wyjściowe sygnału do kompensacji sond pomiarowych.

3. 5. Kompensacja sond pomiarowych:

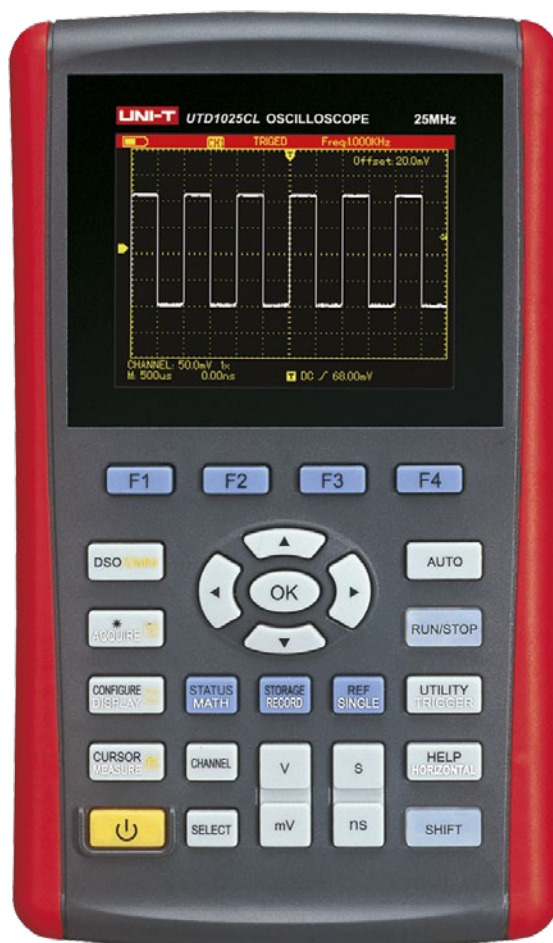
Podłącz do gniazda wejściowego sondę pomiarową, a następnie do gniazda wyjściowego (1 kHz / 3 V) jej końcówkę pomiarową w celu przeprowadzenia kompensacji (patrz rys. 3-2).




Rys. 3-2 Połączenie sondy pomiarowej w celu przeprowadzenia kompensacji

3. 6. Panel przedni przyrządu

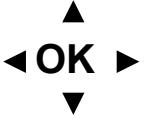
Zapoznaj się z budową panelu przedniego i przyciskami oscyloskopu (patrz rys. 3-3).



Rys. 3-3 Przedni panel przyrządu

PRZYCISK	OPIS
	Włączanie / wyłączenie zasilania
F1 / F2 / F3 / F4	Włączanie sub-menu.
DSO/DMM	Przełączanie pomiędzy oscyloskopem a multimetrem.
ACQUIRE	Naciśnij przycisk ACQUIRE, aby wyświetlić menu akwizycji danych. Jeśli przyrząd jest w trybie DSO, naciśnij najpierw przycisk SHIFT aby przy pomocy przycisków strzałkowych nastawić intensywności podświetlenia. W trybie DMM naciśnij ten przycisk aby, załączyć zakres pomiaru napięć.
DISPLAY	W trybie DSO naciśnij przycisk DISPLAY aby wyświetlić menu DISPLAY lub najpierw naciśnij przycisk SHIFT, aby wyświetlić menu CONFIGURE. W trybie DMM naciśnij ten przycisk, aby załączyć zakres pomiaru natężenia prądu.

MEASURE	<p>W trybie DSO, naciśnij przycisk MEASURE, aby wyświetlić menu pomiarów automatycznych lub najpierw naciśnij przycisk SHIFT, aby wyświetlić menu pomiarów kursorami COURSOR.</p> <p>W trybie DMM naciśnij ten przycisk aby, załączyć zakres pomiaru rezystancji/ diod/ ciągłości obwodu/pojemności.</p>
CHANNEL	<p>W trybie DSO, naciśnij przycisk CHANNEL aby wyświetlić w modelu UTD1000CL menu kanału, w UTD1000DL przycisk CHANNEL dodatkowo przełącza kanały.</p>
MATH	<p>W trybie DSO, naciśnij przycisk MATH, aby w modelu UTD1000CL wyświetlić menu pomiarów FTT lub naciśnij ten przycisk , a następnie F1, aby w modelu UTD1000DL przełączać pomiędzy menu FTT oraz MATH. Najpierw naciśnij przycisk SHIFT, aby wyświetlić STATUS przyrządu.</p>
RECORD	<p>W trybie DSO, naciśnij przycisk RECORD, aby wyświetlić menu zapisu przebiegów lub najpierw naciśnij przycisk SHIFT, aby wyświetlić menu przechowywania zapisów.</p>
SINGLE	<p>W trybie DSO, naciśnij przycisk SINGLE, aby złączyć funkcję pojedynczego wyzwolenia. Najpierw naciśnij przycisk SHIFT, aby wyświetlić menu REF przywoływania zapisów przebiegów referencyjnych.</p>
AUTO	<p>W trybie DSO, naciśnij przycisk AUTO, aby złączyć funkcję pomiaru automatycznego. Najpierw naciśnij przycisk SHIFT, aby wyświetlić wszystkie parametry mierzone automatycznie. Podczas tego pomiaru, oscyloskop sam analizuje sygnał wejściowy i dobiera automatycznie optymalnie Ustawienia.</p>
RUN/STOP	<p>W trybie DSO, naciśnij przycisk RUN/STOP , aby złączyć/wyłączyć akwizycję danych pomiarowych. W trybie DMM naciśnij ten przycisk aby, zamrozić ostatni odczyt.</p>
TRIGGER	<p>W trybie DSO, naciśnij przycisk TRIGGER, aby wyświetlić menu wyzwalania. Najpierw naciśnij przycisk SHIFT, aby wyświetlić menu narzędziowe UTILITY.</p>
HORIZONTAL	<p>W trybie DSO, naciśnij przycisk HORIZONTAL, aby wyświetlić menu odchylenia poziomego. Najpierw naciśnij przycisk SHIFT, a następnie przycisk HELP, aby wyświetlić okno pomocy w rozwiązywaniu problemów.</p>
SHIFT	<p>Przełącznik pomiędzy funkcjami przypisanymi innym przyciskom.</p>
s / ns	<p>Podstawa czasu: Służy do stopniowej zmiany (1-2-5) okresu skanowania: dla modeli 25 MHz w zakresie 50 s/div~10 ns/div (działkę), dla modeli 50MHz w zakresie 50s/div~5ns/div (działkę).</p> <p>Naciśnij przycisk „ s”, aby zwolnić skanowanie lub przycisk „ns”, aby przyspieszyć skanowanie.</p>

V / mV	<p>Skala pionowa: Służy do stopniowej zmiany (1-2-5) skali odchylenia pionowego w zakresie 5 mV/div~20 v/div (działkę).</p> <p>Naciśnij przycisk „V”, aby powiększyć skalę lub przycisk „mV”, aby zmniejszyć skalę odchylenia pionowego .</p>
SELECT	<p>Przycisk służy do przełączania pomiędzy pozycją w pionie oraz ustawieniem poziomemu wyzwania. Gdy wybrana jest pozycja w pionie, pionowy kursor referencyjny pozostanie stały. Korzystając z przycisków strzałkowych pionowych, możesz przesuwać przebieg w pionie.</p> <p>Naciśnij przycisk SELECT ponownie, aby ustawić kursor poziomemu wyzwania. Korzystając z przycisków strzałkowych pionowych, możesz również ustalić położenie punktu wyzwania.</p> <p>W trybie MEASURE, ten przycisk jest używany, aby zatwierdzić wybrane parametry, lub do przełączania pomiędzy kursorem 1 i 2 w trybie pomiarów kursorami.</p>
	<p>Naciśnij przycisk OK, aby ukryć lub wyświetlić bieżące menu.</p> <p>W trybie DMM naciśnij ten przycisk aby, potwierdzić że moduł do pomiarów natężenia prądu, jest dokładnie połączony z przyrządem</p>

Kombinacje przycisków:

SHIFT + OK :	<p>Aby zachować bieżący interfejs w pamięci wewnętrznej, może on być również eksportowany do komputera posiadającego zainstalowane software oscyloskopu.</p>
SHIFT + AUTO	<p>Aby otworzyć pełny aut oset funkcji, przy pomocy których oscyloskop może automatycznie wyregulować skalę pionową i podstawę czasu na podstawie sygnału wejściowego. Dzięki temu możliwe jest uzyskanie optymalnego wyglądu przebiegu bez żadnych nastaw manualnych.</p>
SHIFT + F1/F2/F3/F4	<p>Aby otworzyć główne menu wyzwania.</p>

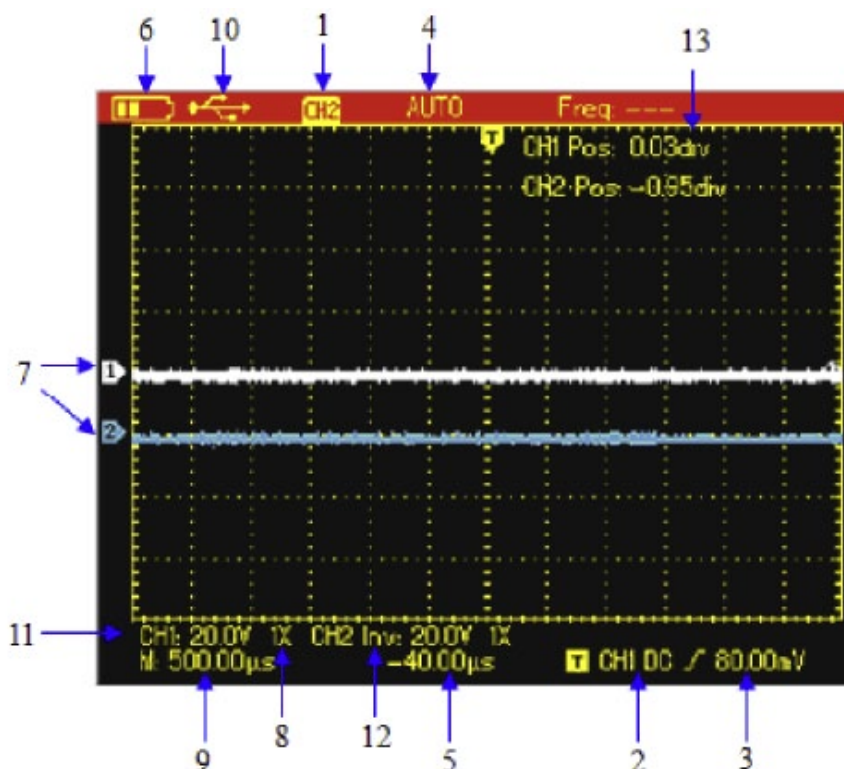
Rozdział 4: Używanie podstawowych funkcji oscyloskopu

W tym rozdziale znajdziesz opis tylko podstawowych funkcji oscyloskopu, dowiesz się jak korzystać z menu i przeprowadzać na nich podstawowe operacje.

4.1. Zasilanie oscyloskopu

Seria oscyloskopów UTD1000L może być zasilana z wewnętrznego akumulatora lub z zasilacza sieciowego DC 9V/1.5A. Do normalnej eksploatacji zaleca się używania zasilacza sieciowego. Naciśnij przycisk załączania na 3 sekundy, przycisk **SHIFT** zaświeci się na zielono i zgaśnie po zakończeniu procesu załączania.

4.2. Opis ekranu wyświetlacza



Rys. 4-1 Ekran oscyloskopu

Na ekranie oprócz samego przebiegu, znajduje się szereg szczegółów dotyczących obserwowanego przebiegu:

1. Źródło sygnału: CH 1 / CH 2 wskazuje na możliwość modyfikacji przebiegu kanału aktualnie załączonego.
 - **REF**: wskazuje na możliwość modyfikacji przywołanego przebiegu.
 - **FFT**: wskazuje na możliwość przeprowadzenia operacji FFT na obserwowanym przebiegu.

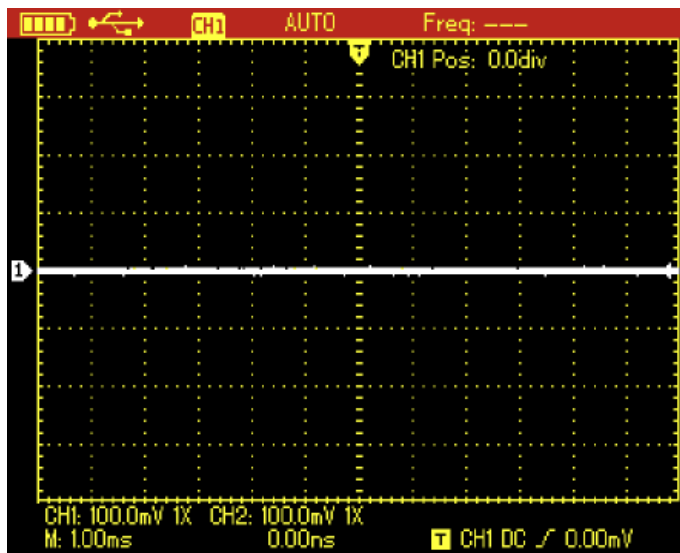
2. Łączenie wyzwalań (Coupling): AC ac – połączone, DC dc – połączone, HF Rej – usuwanie komponentów wielkiej częstotliwości.
3. Poziom wyzwalań
4. Status wyzwalań:
 - **ARMED** – oscyloskop przeprowadza akwizycję wszystkich przed- wyzwoleń i ignoruje wszystkie wyzwolenia.
 - **REDY** – oscyloskop przeprowadził akwizycję wszystkich przed- wyzwoleń i jest gotowy do wyzwolenia.
 - **TRIGED** – oscyloskop wykrył jedno wyzwolenie i przeprowadza akwizycję wszystkich danych po wyzwoleniu.
 - **STOP** – oscyloskop zatrzymał akwizycję danych.
 - **AUTO** – oscyloskop jest w trybie wyzwalań automatycznego i przeprowadza akwizycję przebiegów bez wyzwalań.
 - **SCAN** – oscyloskop przeprowadza akwizycję w sposób ciągły i wyświetla przebiegi w trybie skanowania.
5. Czas odczytywania wskazuje jak daleko punkt wyzwolenia, znajduje się od punktu centralnego.
6. Wskaźnik sposobu zasilania:
 - Gdy widoczny jest symbol baterii – zasilanie z akumulatora.
 - Gdy widoczny jest symbol wtyczki – zasilanie z zasilacza sieciowego.
7. Marker poziomu zerowego wyświetlanych przebiegów.
8. 10X wskaźnik współczynnika tłumienia sondy pomiarowej dla załączonego kanału.
9. Odczyt Ustawienia podstawy czasu.
10. Ikona połączenia z komputerem.
11. Odczyt Ustawienia skali odchylenia pionowego.
12. Wskaźnik odwróconego (invert) przebiegu względem środkowej linii poziomej.
13. Odczyt pozycji na podstawie markera referencyjnego w stosunku do linii poziomej na ekranie.

4.3. Resetowanie oscyloskopu

Aby przywrócić ustawienia fabryczne oscyloskopu, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, w prawym górnym rogu ekranu pojawi się napis „Shift”. Naciśnij przycisk **UTILITY**, cztery opcje wyświetlą się na dole ekranu.
2. Naciśnij przycisk **F2** aby wybrać „default setup”. Oscyloskop powróci do ustawień fabrycznych.

Uwaga: Naciskając któryś z przycisków strzałkowych podczas załączania przyrządu, możesz również zresetować oscyloskop.



Rys. 4-2 Ustawienia fabryczne

Funkcja	Ustawienie fabryczne
Tryb akwizycji	Norma
SEC/DIV	1 ms / div
VOLT/DIV	100 mV / div
Łączenie wyzwalania	DC
Status kanału	CH2 Off (tylko dla UTD1000DL)
Tryb wyzwalania	Auto
Format wyświetlania	Vektor
Czas poświaty ciągłej	Auto
Styl wyświetlania	Clasic
Menu wyświetlania	Manual

4.4. Używanie menu funkcyjnego

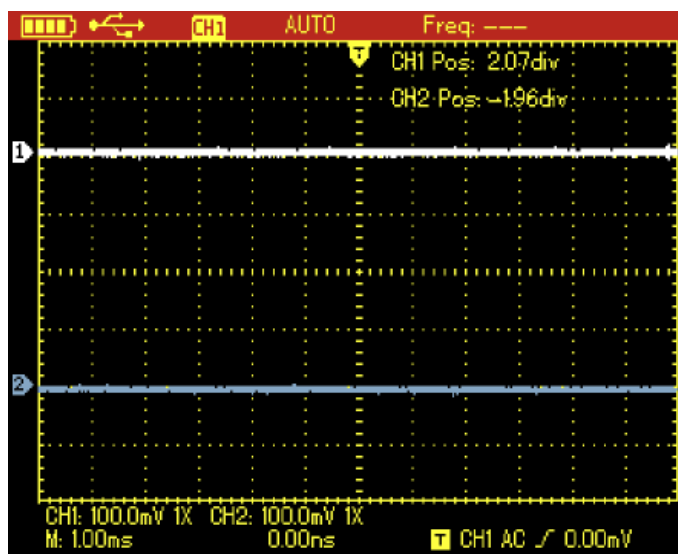
1. Naciśnij dowolny przycisk funkcyjny, korespondująca z nim opcja pojawi się na dole ekranu. Możesz wybrać potrzebną opcję przyciskami **F1~F4**. Później naciśnij przycisk **OK**, aby ukryć menu funkcyjne.
2. W przypadku przycisków wielofunkcyjnych, jeśli chcesz wybrać jedną z funkcji, naciśnij przycisk **SHIFT** najpierw, w prawym górnym rogu ekranu wyświetli się napis „Shift” a później przycisk z potrzebną funkcją.

4.5. Ukrywanie menu

Naciśnij przycisk **OK**., aby ukryć wszystkie przyciski ikonowe oraz bieżące menu. Aby wyświetlić

znowu przyciski ikonowe oraz bieżące menu, naciśnij przycisk OK ponownie.

Uwaga: Aby dokonać Ustawienia czasu automatycznego ukrywania menu, znajdź korespondującą opcję w menu CONFIGURE.

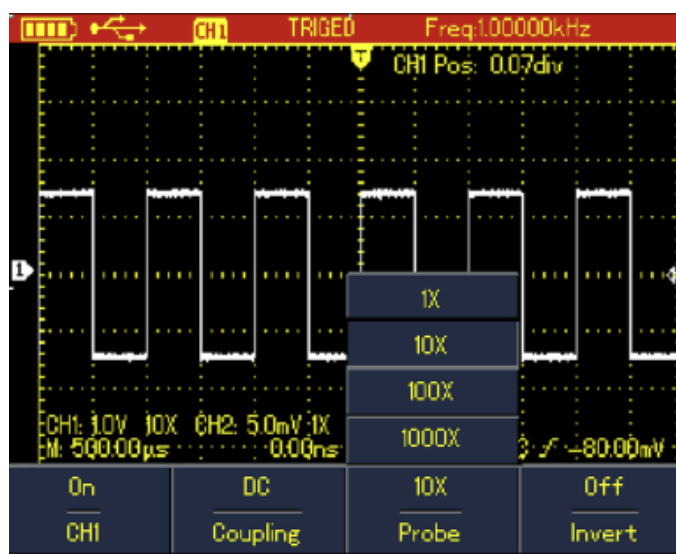


Rys. 4-3 Ukrywanie menu

4.6. Przygotowanie sond pomiarowych do kompensacji:

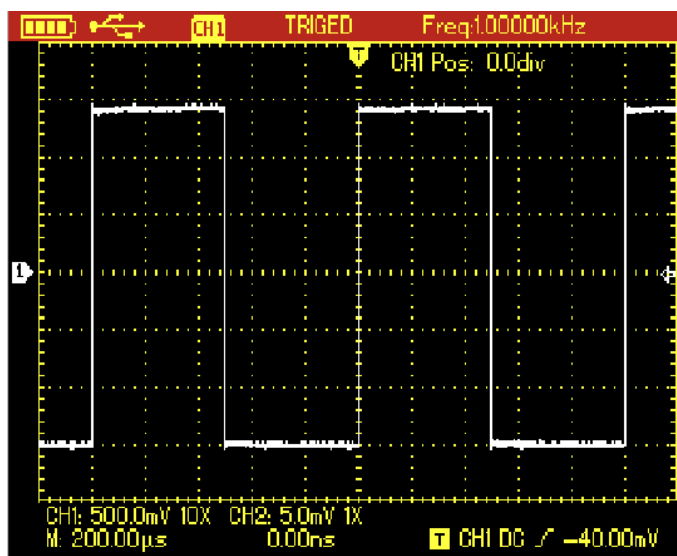
1. Włóż wtyk sondy pomiarowej w odpowiednie gniazdo oscyloskopu oraz przełącz przelącznik współczynnika tłumienia na wartość 10X.
2. Na oscyloskopie aby otrzymać właściwą wysokość przebiegu, musisz również nastawić wartość współczynnika tłumienia (Probe Factor) na 10X, gdyż współczynnik ten zmienia skalę odchylenia pionowego.

Aby tego dokonać naciśnij przycisk **CHANNEL** , a następnie naciskaj przycisk **F3**, aby przełączyć współczynnik tłumienia na X10.



Rys. 4-4 Zadawanie współczynnika tłumienia.

- Połącz końcówkę pomiarową sondy do specjalnego gniazda sygnałowego oscyloskopu, przeznaczonego do kompensacji sond pomiarowych, następnie naciśnij przycisk **AUTO**, po kilku sekundach na ekranie wyświetli się przebieg prostokątny o wartości 1 kHz/3 Vpp (pik-tu-pik).



Rys. 4-5 Prostokątny sygnał do kompensacji sond pomiarowych

4.7. Kompensacja sond pomiarowych

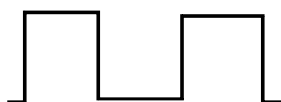
Kompensację sond pomiarowych przeprowadza się tylko przed pierwszym ich użyciem dla danego kanału oscyloskopu. Sonda nieskompensowana wprowadza przekłamania w obserwowanych przebiegach. Aby przeprowadzić kompensację, wykonaj czynności:

- Najpierw ustaw jednakowe współczynniki tłumienia zarówno na sondzie pomiarowej jak i w oscyloskopie: 10X. Następnie podłącz sondę pomiarową do oscyloskopu a jej końcówkę pomiarową do specjalnego gniazda sygnałowego.
- Następnie naciśnij przycisk **AUTO**.
- Obserwuj wyświetlony przebieg:

Prze-kompensowanie



Kompensacja właściwa



Nie do-kompensowanie



Jeśli wyświetlony przebieg jest prze-kompensowany lub nie do-kompensowany, jak pokazano na rysunkach, należy przy pomocy specjalnego wkrętaka wyregulować kondensator zmienny sondy tak, aby obserwowany przebieg był właściwy.

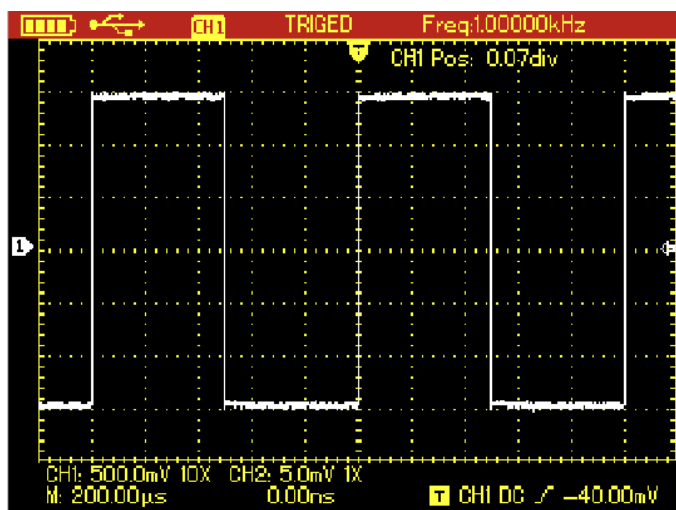
Ostrzeżenie: Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym podczas pomiarów przeprowadzanych przy użyciu sond pomiarowych, sprawdź, czy izolacja przewodu sondy jest całkowicie sprawna. Przeprowadzając pomiar w miejscach gdzie występuje wysokie napięcie, nie dotykaj części metalowych sondy pomiarowej.

4.8. Zadawanie nastaw odchylenia pionowego i poziomego oraz poziomu wyzwiania

4.8.1. System odchylenia pionowego:

Naciskaj przycisk **V** ~ **mV**, aby ustawić potrzebną do uzyskania właściwej wysokości przebiegu, skalę w pionie (VOLT / DIV).

Gdy kursor kanału zajmuje stałe położenie, naciskając przyciski strzałkowe, możesz dokonać zmiany położenia zerowej linii odniesienia i tym samym umiejscowić obserwowany przebieg w dogodnym miejscu ekranu (rys. 4-6).



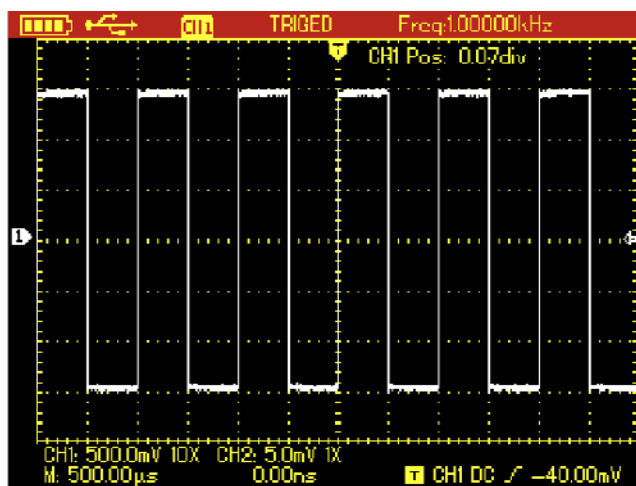
Rys. 4-6 Przesuwanie przebiegu w pionie

Uwaga: Naciśnij przycisk **SELECT**, aby przełączać pomiędzy pozycją w pionie a poziomym wyzwiania.

4.8.2. System odchylenia poziomego

Naciskaj przycisk „s~ns”, aby zmieniać podstawę czasu, wynik tych zmian obserwuj na dole ekranu. Zmiany podstawy czasu możesz dokonać stopniowo (1 -2-5) w zakresie 5 ns~50 s / działkę (10 ns~50 s / działkę dla modelu 25 MHz).

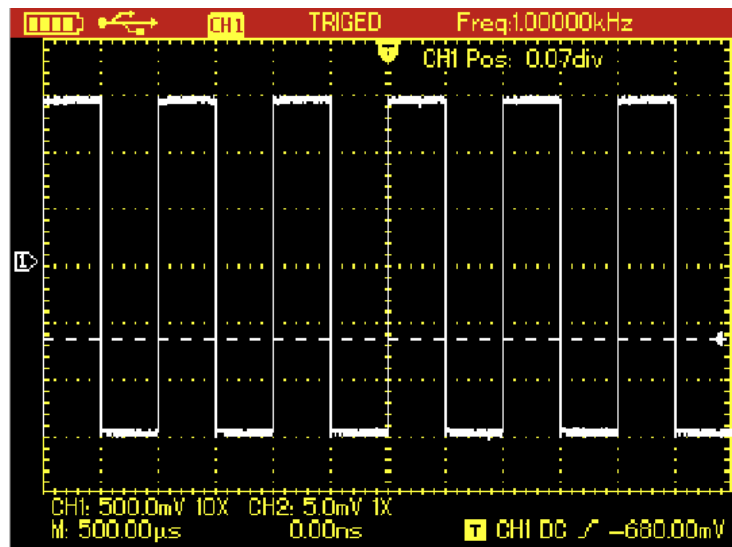
Korzystając z przycisków strzałkowych poziomych, możesz przesunąć położenie punktu wyzwiania w poziomie, co pozwoli na obserwację danych przed-wyzwalania.



Rys. 4-7 Zmiany podstawy czasu

4.8.3. Poziom wyzwalania

Gdy kursor poziomu wyzwalania jest stały, korzystając z przycisków strzałkowych pionowych, możesz zmieniać poziom wyzwalania.



Rys. 4-8 Regulacja poziomu wyzwalania

Uwaga: Naciskaj przycisk SELECT, aby przełączać pomiędzy pozycją w pionie a poziomem wyzwalania.

4.9. Autoset wyświetlania przebiegów

Seria oscyloskopów UTD1000L wyposażona jest w funkcję **AUTOSET**, umożliwiającą automatyczny dobór nastaw:

- skali pionowej,
- podstawy czasu,
- trybu pracy systemu wyzwalania - bazując na sygnale wejściowym tak, aby uzyskać optymalny widok obserwowanego przebiegu.

Aby funkcja **AUTOSET** mogła być wykorzystana częstotliwość sygnału badanego musi $\geq 20\text{Hz}$ a współczynnik wypełnienia musi być $> 1\%$.

W trybie pracy **AUTOSET**, funkcja „**coupling**” (oddzielanie sygnałów wyzwalających) jest włączona jako autoset DC.

Gdy autoset DC jest wyłączony, sygnały danego kanału przechodzą jako coupling AC (czyli bez DC).

Gdy autoset DC jest włączony, kanał oscyloskopu wybierze bieżące Ustawienia jako coupling DC, a gdy bieżące Ustawienia są jako coupling DC, sygnał będzie traktowany jako coupling DC.

Przykład:

1. *Doprowadź do obu kanałów oscyloskopu sygnał sinusoidalny 1 kHz, 2 Vpp i załącz tryb coupling DC w obu kanałach, a następnie naciśnij przycisk **SHIFT + UTILITY** później **F3**, aby wyłączyć autoset DC. W trakcie **AUTOSET**, tryb coupling przełączy się na opcję AC.*

2. Doprowadź do obu kanałów oscyloskopu sygnał sinusoidalny 1 kHz, 2 Vpp i załącz tryb coupling AC w jednym kanale oraz tryb coupling DC w drugim kanale. W trakcie **AUTOSET** coupling w obu kanałach się nie zmieni.

4.10. Autoset sygnałów wejściowych

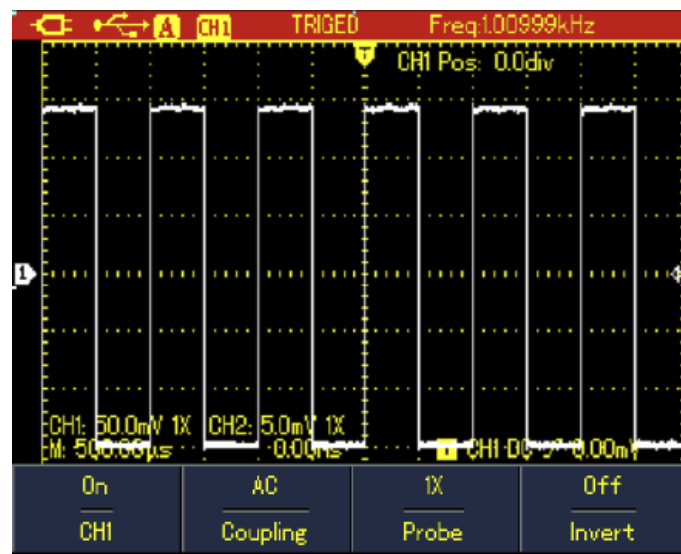
Oscyloskopy serii UTD1000L oferują kreatywną funkcję wychwytywania sygnałów wejściowych. Oscyloskop wyposażony w tę funkcję, bazując na sygnale wejściowym, automatycznie dobiera sobie zakresy pomiarowe tak, aby uzyskać optymalny przebieg na ekranie, bez żadnych czynności manualnych użytkownika.

Aby uruchomić funkcję autosetu wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, napis Shift pokarze się w prawym górnym rogu ekranu.
2. Naciśnij przycisk **AUTO**. Gdy litera **A** pokarze się w lewym górnym rogu ekranu, funkcja autoset jest załączona.

Uwaga: Gdy w modelu UTD1000DL sygnały wejściowe będą doprowadzone do obu kanałów, to zostanie wyświetlony przebieg kanału, będącego źródłem sygnałów wyzwiania, natomiast drugi kanał się wyłączy.

Gdy sygnały wejściowe będą doprowadzone do jednego z kanałów, ten kanał będzie automatycznie wyselekcjonowany a przebieg będzie automatycznie wyświetlony, niezależnie od tego, który z kanałów został wybrany jako źródło sygnałów wyzwiania.



Rys. 4-9 Funkcja Autoset

Uwaga:

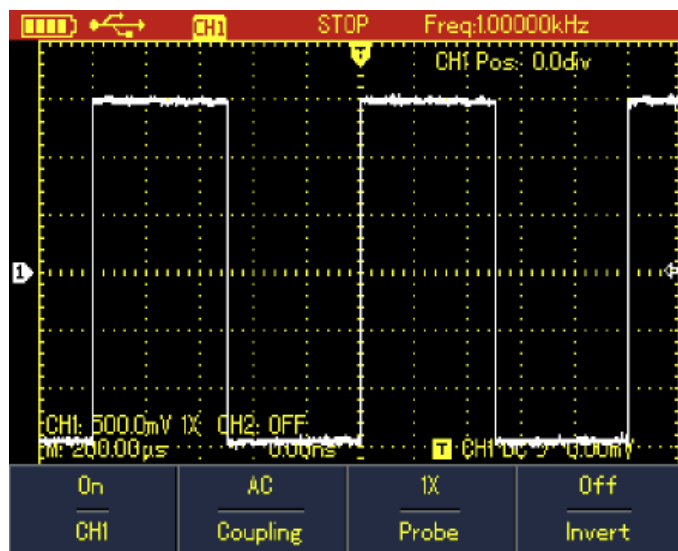
1. Przy załączonej funkcji Autoset, tryb pracy systemu wyzwiania jest załączony na „Auto” i nie można tego zmienić.
2. Przy załączonej funkcji Autoset, mogą dokonać się następujących Ustawienia:

- (1) Oscyloskop przełączy podstawę czasu do głównego statusu (jeżeli bieżący wyświetlany przebieg nie jest w tym statusie).
- (2) Tryb pracy coupling, przełączy się na coupling AC i nie można tego zmienić.
- (3) Jakiegokolwiek zmiany skali odchylenia pionowego lub zmiany podstawy czasu, które spowodują zmianę lokacji przebiegu w pionie lub poziomie, spowodują automatyczne wyjście oscyloskopu z trybu autoseł.

4.11. RUN / STOP zbierania danych pomiarowych

Aby zatrzymać akwizycję danych pomiarowych, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **RUN/STOP**, aby oscyloskop zatrzymał akwizycję danych pomiarowych. U góry ekranu pokaże się napis STOP.
2. Naciśnij przycisk **RUN/STOP**, aby oscyloskop rozpoczął ponownie akwizycję danych pomiarowych.



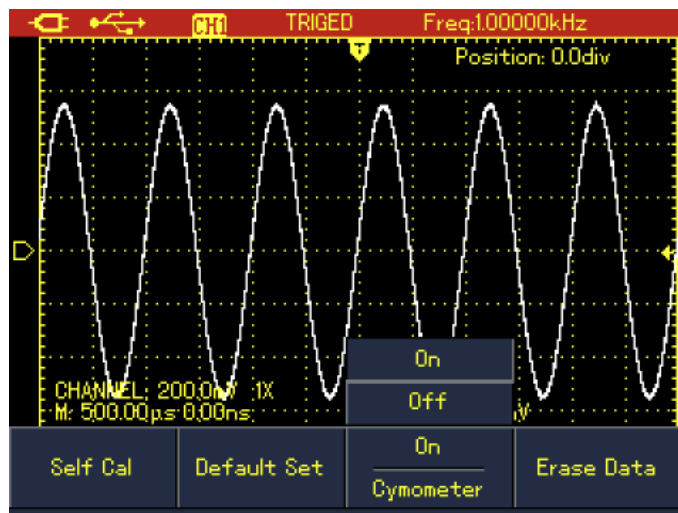
Rys. 4-10 Zatrzymanie akwizycji danych

4.12. Załączanie licznika częstotliwości (Cymometer)

Aby załączyć licznik częstotliwości w modelu UTD1000CL, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, napis Shift pokaże się w prawym górnym rogu ekranu.
2. Naciśnij przycisk **UTILITY**, aby wyświetlić odnośne menu.
3. Naciśnij przycisk **F3**, aby załączyć licznik częstotliwości.

Uwaga: W modelu UTD1000DL licznik częstotliwości załącza się domyślnie.



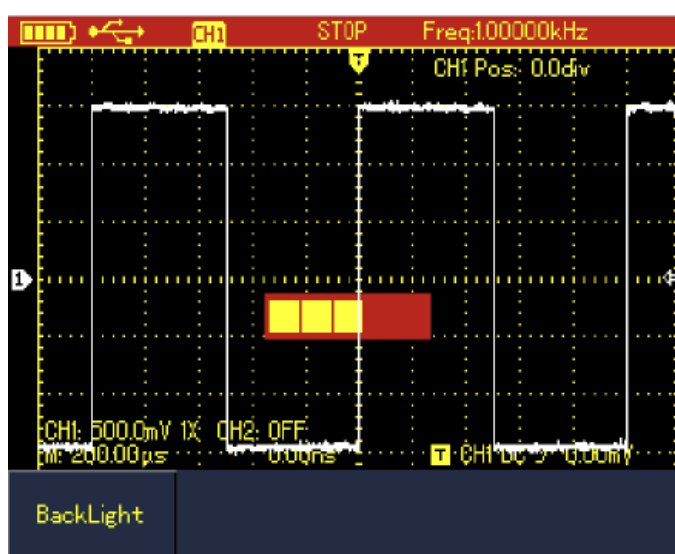
Rys. 4-11 Załączanie licznika częstotliwości w modelu UTD1000CL

4.13. Regulacja nasycenia ekranu

Aby dokonać regulacji nasycenia ekranu, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, napis Shift pojawi się w prawym górnym rogu ekranu.
2. Naciśnij przycisk **ACQUIRE**, aby wybrać menu podświetlania ekranu.
3. Naciśnij przycisk **F1**, aby załączyć pasek nasycenia ekranu.
4. Korzystając z poziomych przycisków strzałkowych, nastaw odpowiednie nasycenie ekranu.
5. Naciśnij przycisk **F1**, aby wyłączyć pasek nasycenia ekranu.

Uwaga: Naciskając przycisk **AUTO**, możesz automatycznie wyłączyć pasek nasycenia ekranu.



Rys. 4-12 Regulacja nasycenia ekranu

4.14. Zapisywanie bitmapy

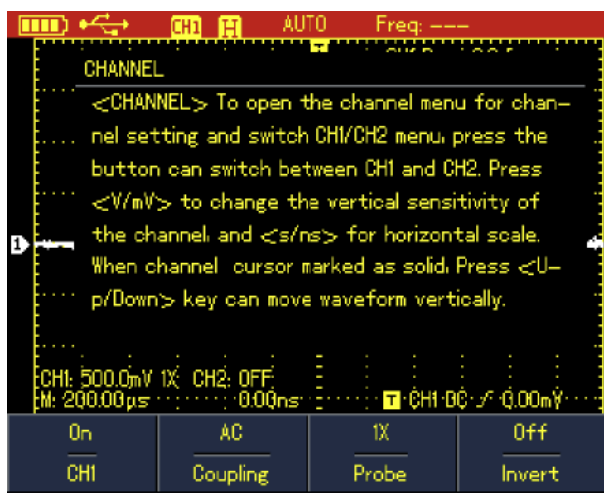
1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, napis Shift pokarze się w prawym górnym rogu ekranu.
2. Naciśnij przycisk **OK**, aby dokonać zapisu bitmapy w wewnętrznej pamięci oscyloskopu.

Uwaga: Przy pomocy software instalacyjnego, bitmapa może być eksportowana do komputera w formacie BMP.

4.15. Wykorzystywanie pomocy Online

Aby aktywować informacje pomocy zapisane w programie przyrządu, wykonaj czynności:

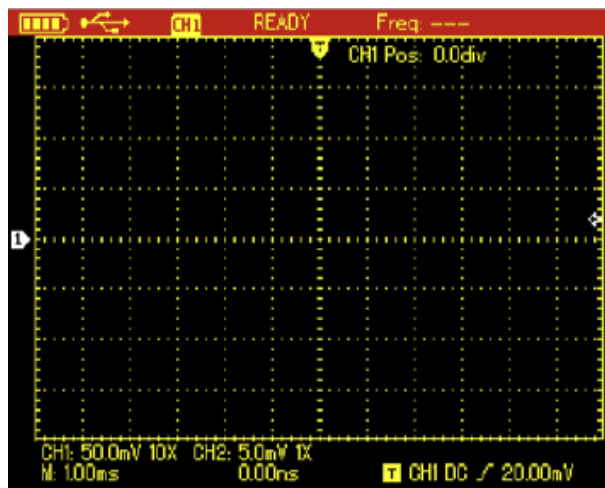
1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, napis Shift pokarze się w prawym górnym rogu ekranu.
2. Naciśnij przycisk **HELP**, aby aktywować informacje pomocy, ikona H wyświetli się u góry ekranu.
3. Teraz możesz naciskać korespondujące przyciski menu , aby przeczytać szczegóły pomocy.
4. Aby wyłączyć funkcję pomocy, powtórz kroki 1 i 2.



Rys. 4-13 System pomocy

4.16. Załączanie trybu pojedynczego wyzwolenia

Aby natychmiast załączyć tryb pojedynczego wyzwolenia naciśnij przycisk **SINGLE**.

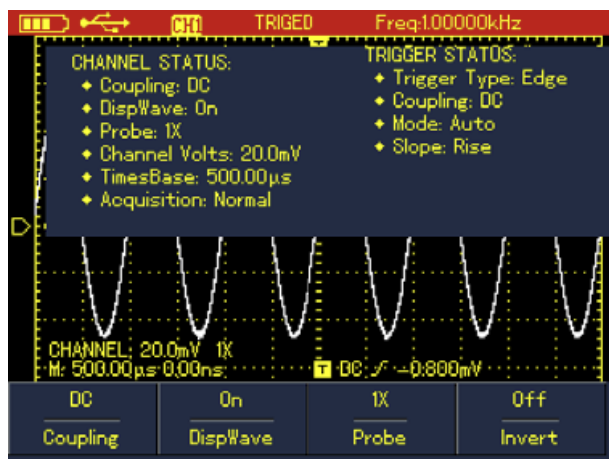


Rys. 4-14 Tryb pojedynczego wyzwolenia

4.17. Przeglądanie statusu oscyloskopu

Aby zapoznać się z bieżącym statusem oscyloskopu, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, napis Shift pokarze się w prawym górnym rogu ekranu.
2. Naciśnij przycisk **STATUS**, aby wyświetlić bieżący status oscyloskopu (aktualne Ustawienia).
3. Aby wyłączyć tę funkcję naciśnij przycisk **AUTO**.



Rys. 4-15A Informacje o statusie oscyloskopu w modelu UTD1000CL



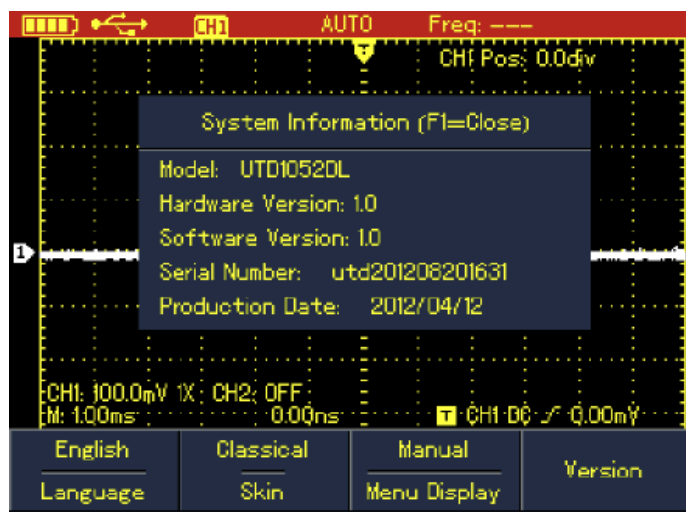
Rys. 4-15B Informacje o statusie oscyloskopu w modelu UTD1000DL

4.18. Wgląd w system informacji o oscyloskopie

Aby sprawdzić informacje dotyczące oscyloskopu, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, napis Shift pokarze się w prawym górnym rogu ekranu.
2. Naciśnij przycisk **CONFIGURE**, aby wyświetlić menu konfiguracji.

3. Naciśnij przycisk **F4**, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi przyrządu jak np. model oscyloskopu, wersja oprogramowania oscyloskopu itp.
4. Naciśnij przycisk **F1**, aby zamknąć to okno.



Rys. 4-16 System informacji oscyloskopie

4.19. Pomiar automatyczny

Oscyloskop umożliwia dwa rodzaje pomiarów automatycznych: pomiar wszystkich parametrów i pomiar parametrów użytkownika. Użytkownik może wyselekcjonować maksymalnie cztery parametry.

4.20. Pomiar wszystkich parametrów

Aby dokonać automatycznego pomiaru wszystkich parametrów, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **MEASURE**, aby wyświetlić odnośne menu.
2. W modelu UTD1000CL naciśnij przycisk **F1**, aby wyświetlić rezultaty pomiarów wszystkich parametrów.

W modelu UTD1000DL naciśnij przycisk **F2**, aby wyświetlić rezultaty pomiarów wszystkich parametrów.

Uwaga: 1. Przełączanie pomiędzy różnymi źródłami sygnału w modelu UTD1000DL, spowoduje zmianę parametrów odpowiednio dla kanału.

2. Jeśli w modelu UTD1000DL sygnał doprowadzony jest tylko do jednego kanału, to parametry: opóźnienie narastania, opóźnienie opadania oraz parametry fazowe nie będą mierzone, jeśli ten kanał został wybrany jako źródło sygnału lub źródłem sygnału jest kanał, do którego żaden sygnał wejściowy nie jest podawany.



Rys. 4-17A Pomiar wszystkich parametrów w modelu UTD1000CL



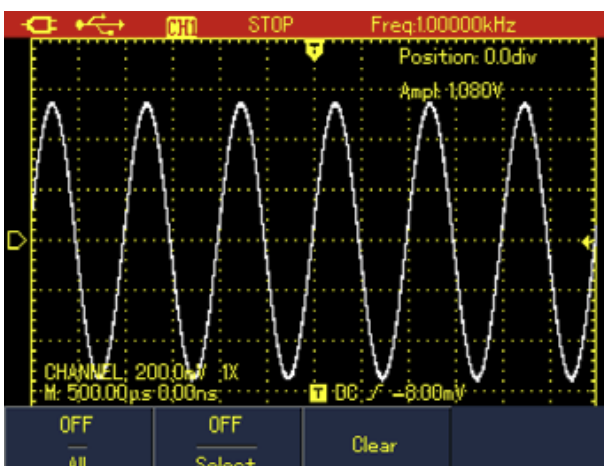
Rys. 4-17B Pomiar wszystkich parametrów w modelu UTD1000DL

4.21. Pomiar parametrów użytkownika

Aby zaprogramować pomiar parametrów użytkownika, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **MEASURE**, aby wyświetlić odnośne menu.
2. W modelu UTD1000CL naciśnij przycisk **F2**, (w modelu UTD1000DL przycisk **F3**) aby wyświetlić dostępne parametry do wyboru.
3. Korzystając z przycisków strzałkowych, wybierz potrzebne parametry (zmieni się kolor wyświetlania parametrów).
4. Naciśnij przycisk **SELECT**, aby zatwierdzić wybór. Wybrane parametry wyświetlą się automatycznie na ekranie. Maksymalnie możesz wybrać cztery parametry użytkownika.
5. Aby wyłączyć bieżące menu, naciśnij przycisk **F2**, (F3 w modelu UTD1000DL).

Uwaga: 6. W modelu UTD1000DL naciskaj przycisk F1, aby wybrać źródło sygnału.



Rys. 4-18A Parametry użytkownika w modelu UTD1000CL

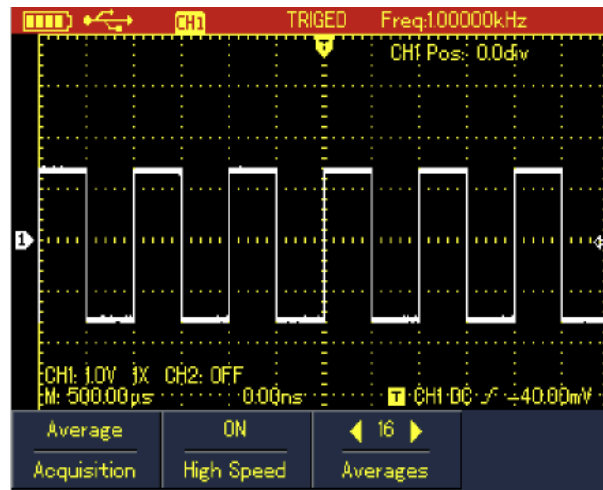


Rys. 4-18B Parametry użytkownika w modelu UTD1000DL

4.22. Wykorzystanie funkcji AVG dla poprawienia jakości wyświetlania

Aby poprawić jakości wyświetlania przebiegów, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **ACQUIR**, aby wyświetlić menu próbkowania.
2. Naciskaj przycisk **F1**, aby załączyć tryb **AVG** (uśredniania).
3. Korzystając z przycisków strzałkowych poziomych nastaw uśrednianie szesnastokrotnym. Wynikiem tych działań będzie przebieg, którego dane będą szesnastokrotnie uśrednione.

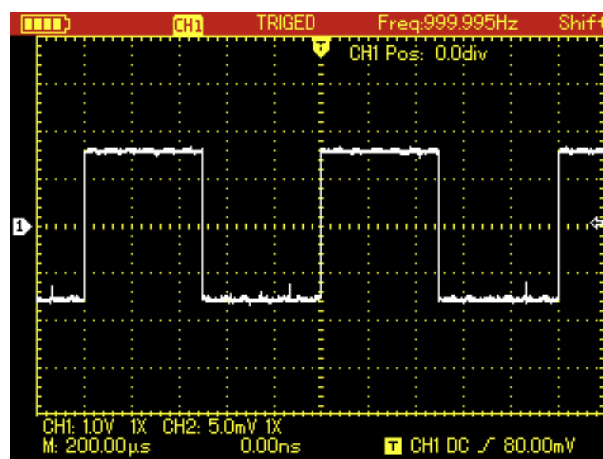


Rys.4-19 Przebieg z uśrednieniem 16-tokrotnym.

4.23. Wykorzystanie trybu Peak Detect do obserwacji impulsów pikowych

To funkcja może być używana do wyświetlania przebiegów 50 ns lub szerszych (impulsów pikowych lub przebiegów asynchronicznych).

1. Naciśnij przycisk **ACQUIR**, aby wyświetlić menu próbkowania.
2. Naciskaj przycisk **F1**, aby załączyć tryb **Peak Detect** (DETEKCJA PIKÓW).

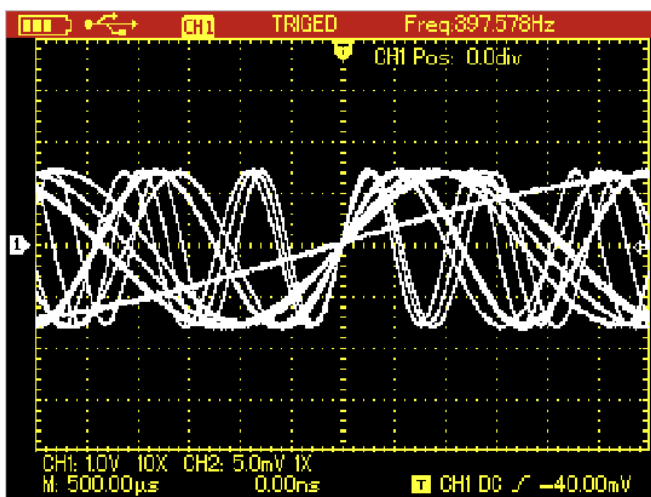


Rys. 4-20 Próbki w trybie Peak Detect

4.24. Obserwacja przebiegów przy użyciu trybu Persistence (poświaty nieskończonej)

Do obserwacji dynamicznych sygnałów ciągłych możesz wykorzystać funkcję **Persistence**:

1. Naciśnij przycisk **DISPLAY**, aby pokazać menu wyświetlania.
2. Naciskaj przycisk **F4**, aby wybrać jedną z opcji: 1 sek, 3 sek, 5 sek, Infinite lub Auto.
3. Jeśli wybierzesz opcję Infinite - sygnały dynamiczne będą pozostawały na ekranie.
4. Jeśli wybierzesz opcję Auto - funkcja Persistence załączy się automatycznie.

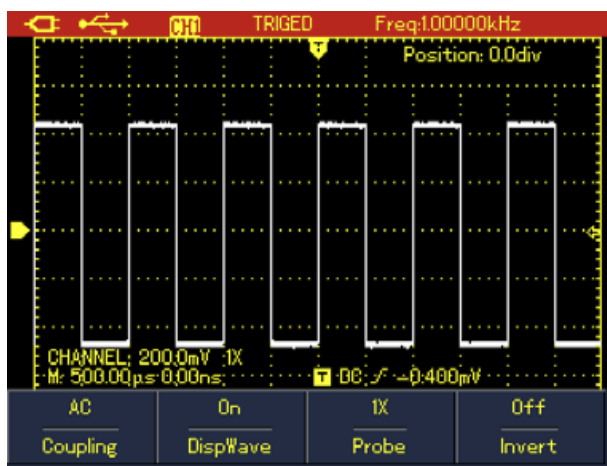


Rys. 4-21 Wyświetlenie Persistence dla opcji 3 sek.

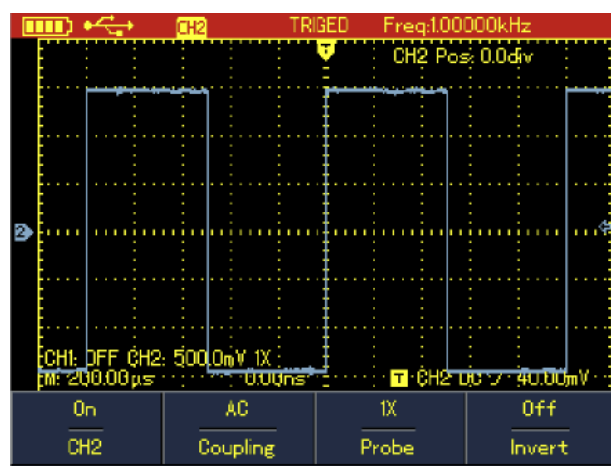
4.25. Tryb pracy AC Coupling (oddzielanie sygnałów wyzwalających)

Gdy w oscyloskopie załączona jest funkcja Coupling DC, ekran wyświetla sygnały napięciowe zarówno DC jak i AC. W przypadku gdy obserwowany sygnał zmiksowany DC zawiera małą amplitudę AC, wybierz opcję coupling AC. Aby wybrać tryb Couplin AC, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **CHANNEL**, aby wyświetlić menu kanałowe.
2. Naciśnij przycisk **F1**, (dla modelu UTD1000DL przycisk F2) aby załączyć opcję Coupling AC.



Rys. 4-22A Coupling AC w modelu UTD1000CL

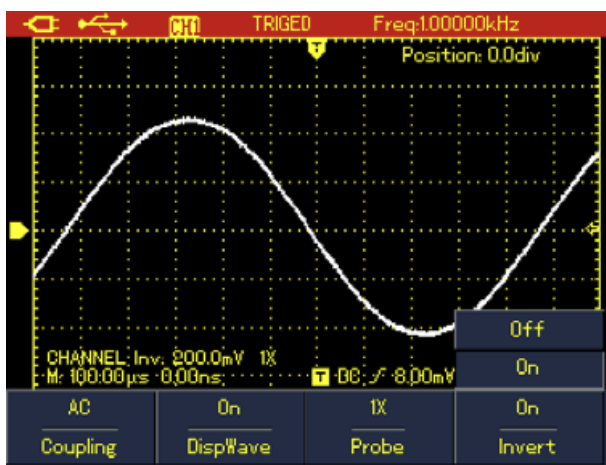


Rys. 4-22B Coupling AC w modelu UTD1000DL

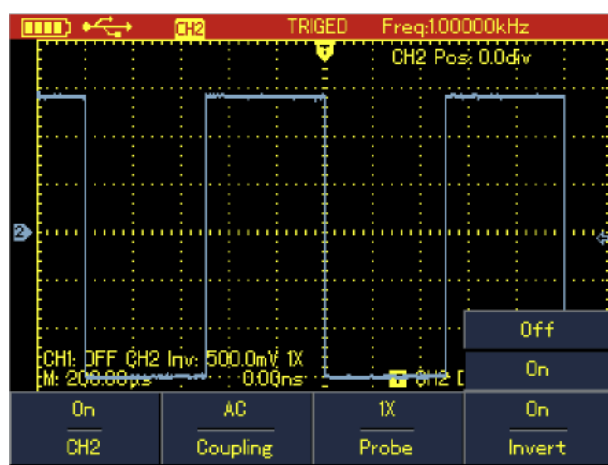
4.26. Tryb pracy Inverting (odwróconego) przebiegu

Aby odwrócić wyświetlany przebieg, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **CHANNEL**, aby wyświetlić menu kanałowe.
2. Naciśnij przycisk **F4**, aby załączyć funkcję Invert, wyświetlany przebieg zostanie odwrócony.



Rys. 4-23A Odwracanie przebiegu
w modelu UTD1000CL



Rys. 4-23B Odwracanie przebiegu
w modelu UTD1000DL

4.27. Autoset dla sygnałów z offsetem DC

Oscyloskopy serii UTD1000L wyposażone są w wydajną FUNKCJĘ AUTOSETU, umożliwiającą szybki i dokładny pomiar w trybie coupling DC sygnałów zawierających komponenty DC.

Parametr **Position** wyświetlany w prawym górnym rogu ekranu, przedstawia pozycję referencyjną markera, mogącego się poruszać w górę lub w dół od poziomego położenia centralnego.

Position ma wartość dodatnią, gdy marker znajduje się nad linią centralną lub ujemną, gdy marker znajduje się pod linią centralną.

Pracując na sygnale z offsetem DC, najpierw przesuń przebieg do osi centralnej ekranu, a następnie pomnóż wartość „Position” przez bieżący zakres amplitudy, rezultatem będzie offset DC.

Przykład:

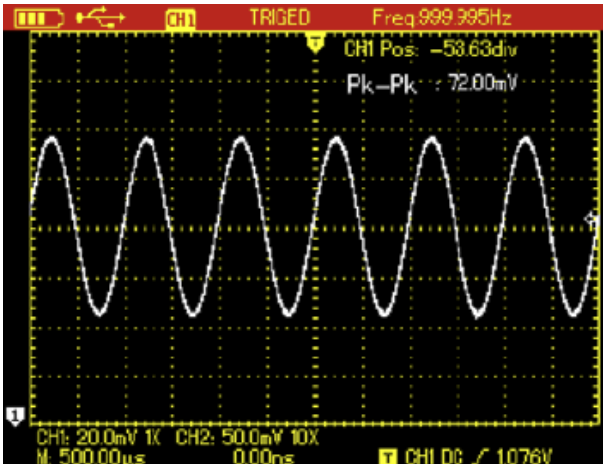
Doprowadź do kanału wejściowego oscyloskopu UTD1000CL, sygnał o amplitudzie 70 mVppAC zmiksowany z sygnałem DC (offsetem) 1.1 V. Przełącz kanał na Coupling DC a następnie naciśnij przycisk **AUTO**, aby rozpocząć pomiar (patrz rys. 4-24A).

Pozycja na ekranie: Pos -53.63 div, oznacza, że referencyjny marker kanału, przesunął się w dół o 53.63 działki w stosunku do centralnej osi poziomej. Bieżący zakres amplitudy wynosi 20 mV/div, tak więc : $20 \text{ mV/div} \times 53.63 \text{ div} = 1.0726 \text{ V}$. Odczytany z ekranu Vpp: 72 mV oznacza, że wartość AC peak-to-peak (pik tu pik) sygnału wynosi 72 mV.

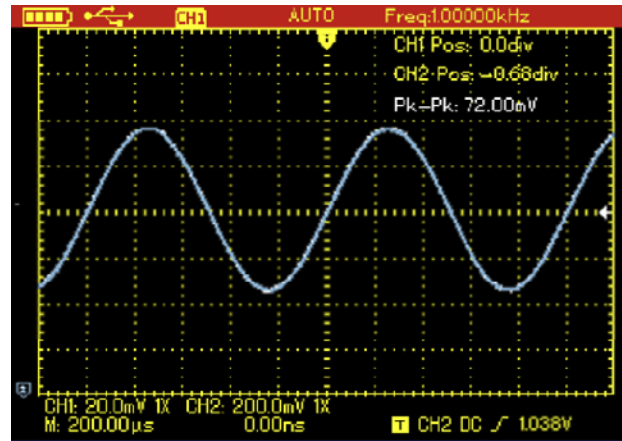
Możesz również odczytać wprost poziom DC z pomocą funkcji AVG. Wartość AVG: 1.0726V, oznacza poziom (zawartość) sygnału DC w sygnale testowanym.

Dokładne zapoznanie się z omówionymi powyżej parametrami pozwoli na łatwiejsze zrozumienie działania oscyloskopu.

Uwaga: W modelu UTD1000DL, doprowadzając sygnał z powyższego przykładu, przełącz oba kanały CH1 i CH2 na Coupling DC, a następnie naciśnij przycisk AUTO i przesun odczyt do osi centralnej (patrz rys. 4-24B) a następnie po odczytaniu pozycji, przeprowadź kalkulację offsetu DC.



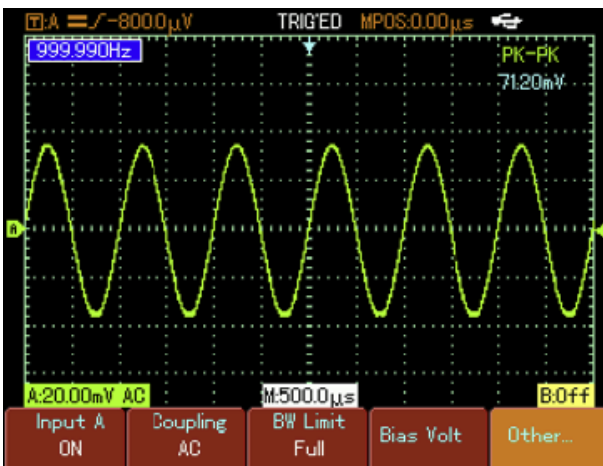
Rys. 4-24A Setup dla sygnału z offsetem DC w modelu UTD1000CL



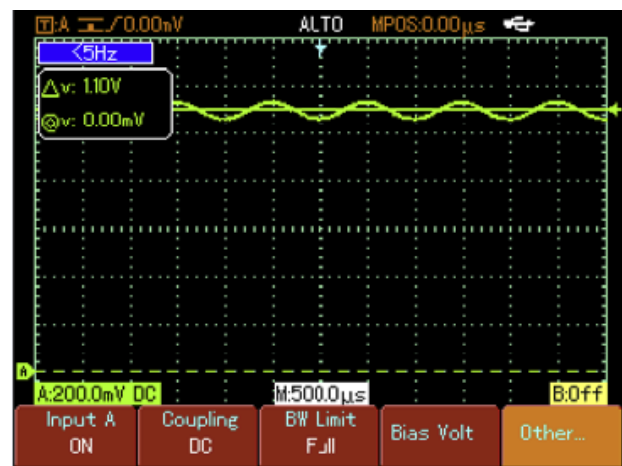
Rys. 4-24B Setup dla sygnału z offsetem DC w modelu UTD1000DL

W tradycyjnych oscyloskopach, przeprowadzanie pomiarów różnych parametrów to żmudna praca.

W Twoim oscyloskopie wystarczy: najpierw załączyć funkcję Coupling AC, aby zmierzyć parametry AC. Następnie przełączyć funkcję Coupling na tryb DC, ręcznie wyregulować skalę odchylenia pionowego i wykorzystać kursory do pomiaru parametrów DC. (patrz Rys. 4-25 i 4-26).



Rys. 4-25A Pomiary parametrów AC



Rys. 4-25B Pomiary parametrów DC

Na przykładach przedstawionych powyżej jest oczywistym, że seria oscyloskopów UTD1000L jest wyposażona niezwykle możliwości dokonywania pomiarów z dużą szybkością i przy użyciu wizualizacji.

Rozdział 5: Oscyloskop jako multimetr

Rozdział przedstawia multimetr wbudowany w oscyloskop. Przykładowe ilustracje wyjaśniają jak używać menu oraz przeprowadzać pomiary.

Aby przełączać pomiędzy oscyloskopem a multimetrem, naciskaj przycisk **DMM/DSO**.


5.1. Przygotowanie przyrządu do pracy jako multimetr

UTD1000CL jako multimetr, posiada trzy gniazda wejściowe: COM, V/ Ω , μ A/mA, są to ϕ 4mm gniazda typu „banan” do podłączania przewodów pomiarowych. Do pomiaru natężenia prądu stosowany jest moduł pomiarowy UT-M07 (10A).

UTD1000DL jako multimetr, posiada dwa gniazda wejściowe: COM, V/ Ω są to gniazda typu „banan” ϕ 4mm, służące do podłączania przewodów pomiarowych. Do pomiaru natężenia prądu stosowane są moduły pomiarowe UT-M04 (4A) i UT-M10 (mA).

5.2. Symbole wyświetlacza

Opis symboli wyświetlacza:

1.  - Indykator akumulatora
2. AUTO - pomiar automatyczny
3. Symbole typów pomiarów: V DC pomiar napięcia stałego
 - V AC pomiar napięcia zmiennego
 - A DC pomiar natężenia prądu stałego
 - A AC pomiar natężenia prądu zmiennego
 - Res - pomiar rezystancji
 - Diode - pomiar diod
 - Continuity - test ciągłości obwodu
 - Cap - pomiar pojemności
4. REL- pomiar względny
5. HOLD - zamrożenie ostatniego odczytu
6. Główny wyświetlacz
7. Manual - ręczna zmiana zakresów pomiarowych

5.3. Przeprowadzanie pomiarów

Naciśnij przycisk **DSO/DMM**, aby załączyć przyrząd jako multimetr. Na ekranie pojawią się symbole i odczyty jak w zwykłym DMM. Multimetr jest gotowy do pomiarów.

5.4. Pomiar rezystancji

Aby dokonać pomiaru rezystancji, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **R**, aby załączyć pomiar rezystancji.
2. Włóż czarny przewód pomiarowy w gniazdo COM, czerwony zaś w gniazdo V/ Ω .
3. Końcówki pomiarowe połącz z punktami obwodu, między którymi mierzona będzie rezystancja.
Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-1 Pomiar rezystancji

5.5. Testowanie diod

Aby dokonać pomiaru diody, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **R**, aby załączyć pomiar diod.
2. Naciśnij przycisk **F1**, aby wybrać opcję **DIODE**.
3. Włóż czarny przewód pomiarowy w gniazdo COM, czerwony zaś w gniazdo V/ Ω .
4. Końcówki pomiarowe połącz z elektrodami testowanej diody, wartość spadku napięcia w kierunku przewodzenia odczytaj z wyświetlacza.

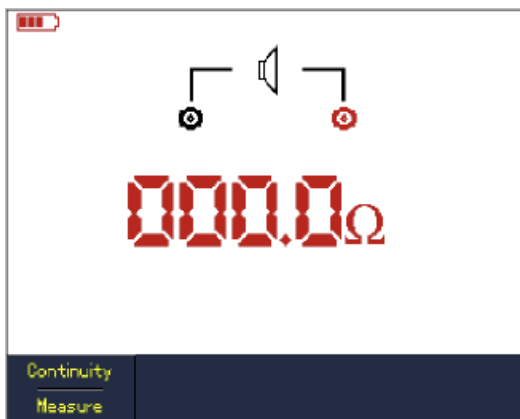


Rys. 5-2 Testowanie diod

5.6. Sprawdzanie ciągłości obwodu

Aby dokonać sprawdzania ciągłości wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **R**, aby załączyć test ciągłości.
2. Naciśnij przycisk **F1**, aby wybrać opcję **CONTINUITY**.
3. Włóż czarny przewód pomiarowy w gniazdo COM, czerwony zaś w gniazdo V/ Ω .
4. Końcówki pomiarowe połącz z testowanym obwodem, dźwięk buzera będzie słyszalny, gdy rezystancja obwodu będzie mniejsza niż 70 Ω .



Rys. 5-3 Sprawdzanie ciągłości obwodu

5.7. Pomiar pojemności

Aby dokonać pomiaru pojemności, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **R**, aby załączyć pomiar pojemności.
2. Naciśnij przycisk **F1**, aby wybrać opcję **CAPACITANCE**.
3. Włóż czarny przewód pomiarowy w gniazdo COM, czerwony zaś w gniazdo V/ Ω .
4. Końcówki pomiarowe połącz z punktami obwodu, w których mierzona będzie pojemność.

Uwaga: Dla poprawienia dokładności dla pojemności < 5nF załącz funkcję REL.



Rys. 5-4 Pomiar pojemności

5.8. Pomiar napięcia stałego DC

Aby dokonać pomiaru napięcia stałego DC, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **V**, aby załączyć pomiar napięcia stałego DC.
2. Włóż czarny przewód pomiarowy w gniazdo COM, czerwony zaś w gniazdo V/Ω.
3. Końcówki pomiarowe połącz z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie napięcie.
Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-5 Pomiar napięcia stałego DC

5.8. Pomiary napięcia zmiennego AC

Aby dokonać pomiaru napięcia zmiennego AC, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **V**, aby załączyć pomiar napięcia stałego DC.
2. Naciśnij przycisk **F1**, aby wybrać opcję AC VOLTAGE.
3. Włóż czarny przewód pomiarowy w gniazdo COM, czerwony zaś w gniazdo V/Ω.
4. Końcówki pomiarowe połącz z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie napięcie.
Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-6 Pomiar napięcia zmiennego AC

5.9. Pomiar natężenia prądu stałego DC i zmiennego AC

5.9.1. Pomiar natężenia prądu stałego DC w modelu UTD1000CL

I. W celu pomiaru natężenia prądu stałego DC mniejszego niż 4 mA, wykonaj czynności:

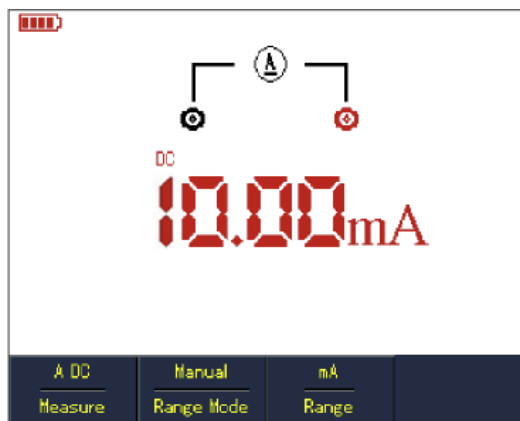
1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu DC Current, jednostką będą tu μA , naciskając przycisk **F3**, możesz przełączać zakresy : μA , mA, A domyślnie załączą się mA.
2. Włóż czarny przewód pomiarowy w gniazdo COM, czerwony zaś w gniazdo $\mu\text{A}/\text{mA}$.
3. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenie prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-7 Pomiar natężenia prądu stałego DC < 4 mA

II. W celu pomiaru natężenia prądu stałego DC mniejszego niż 400 mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu DC Current,
2. Naciskając przycisk **F3** wybierz zakres mA. Jednostką będą tu mA.
3. Włóż czarny przewód pomiarowy w gniazdo COM, czerwony zaś w gniazdo $\mu\text{A}/\text{mA}$.
4. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenie prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-8 Pomiar natężenia prądu stałego DC < 400 mA

III. W celu pomiaru natężenia prądu stałego DC większego niż 400 mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu DC Current,
2. Naciskając przycisk **F3**, wybierz zakres A, jednostką będą tu A.
3. Włóż w gniazda miernika moduł pomiarowy 10A oraz włóż czarny i czerwony przewód pomiarowy w odpowiednie gniazda modułu UT-M07 .
4. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenia prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.

Uwaga: 5. Jeżeli przewody pomiarowe włożysz bezpośrednio (bez użycia modułu UT-M07) w gniazda pomiarowe miernika a natężenie mierzonego prądu przekroczy 400mA, przepali się bezpiecznik. W takim przypadku należy wymienić go na sprawny o identycznych parametrach.



Rys. 5-9 Pomiar natężenia prądu stałego DC > 400 mA

5.9.2. Pomiar natężenia prądu zmiennego AC w modelu UTD1000CL

I. W celu pomiaru natężenia prądu zmiennego AC mniejszego niż 4 mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu AC Current, jednostką będą tu μA , naciskając przycisk **F3**, możesz przełączać zakresy: μA , mA, A, domyślnie załączą się μA .
2. Włóż czarny przewód pomiarowy w gniazdo COM, czerwony zaś w gniazdo $\mu\text{A}/\text{mA}$.
3. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenia prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-10 Pomiar natężenia prądu zmiennego AC < 4 mA

II. W celu pomiaru natężenia prądu zmiennego AC mniejszego niż 400 mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu AC Current.
2. Naciśnij przycisk **F3**, aby wybrać zakres mA, jednostką będą mA.
3. Włóż czarny przewód pomiarowy w gniazdo COM, czerwony zaś w gniazdo $\mu\text{A}/\text{mA}$.
4. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenie prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-11 Pomiar natężenia prądu zmiennego AC < 400 mA

III. W celu pomiaru natężenia prądu zmiennego AC większego niż 400 mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu AC Current.
2. Naciśnij przycisk **F3**, aby wybrać zakres A, jednostką będą A.
3. Włóż w gniazda miernika moduł pomiarowy 10A oraz włóż czarny i czerwony przewód pomiarowy w odpowiednie gniazda modułu UT-M07 .
4. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenie prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.

Uwaga: Jeżeli przewody pomiarowe włożysz bezpośrednio (bez użycia modułu UT-M07) w gniazda pomiarowe miernika a natężenie mierzonego prądu przekroczy 400 mA, przepali się bezpiecznik. W takim przypadku należy wymienić go na sprawny o identycznych parametrach.



Rys. 5-12 Pomiar natężenia prądu zmiennego AC > 400 mA

5.9.3. Pomiar natężenia prądu stałego DC w modelu UTD1000DL

I. W celu pomiaru natężenia prądu stałego DC mniejszego niż 1mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu DC Current, jednostką będą tu μA , naciskając przycisk **F3**, możesz przełączać zakresy : μA , mA, A domyślnie załączą się mA.
2. Włóż w gniazda miernika moduł pomiarowy UT-M10 ,następnie przełącz zakres modułu na μA .
3. Włóż przewody pomiarowe w gniazda modułu zgodnie z kolorami.
4. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenia prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-13 Pomiar natężenia prądu stałego DC < 1 mA

II. W celu pomiaru natężenia prądu stałego DC od 1 mA~ 40 mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu DC Current,
2. Naciskając przycisk **F3**, wybierz zakres mA, jednostką będą tu mA.
3. Włóż w gniazda miernika moduł pomiarowy UT-M10, następnie przełącz zakres modułu na 40 mA.
4. Włóż przewody pomiarowe w gniazda modułu zgodnie z kolorami.
5. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenia prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-14 Pomiar natężenia prądu stałego DC od 1 mA~ 40 mA

III. W celu pomiaru natężenia prądu stałego DC od 40 mA~ 400 mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu DC Current,
2. Naciskając przycisk **F3**, wybierz zakres mA, jednostką będą tu mA.
3. Włóż w gniazda miernika moduł pomiarowy UT-M10 ,następnie przełącz zakres modułu na 400 mA.
4. Włóż przewody pomiarowe w gniazda modułu zgodnie z kolorami.
5. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenia prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-15 Pomiar natężenia prądu stałego DC od 40 mA~ 400 mA

IV. W celu pomiaru natężenia prądu stałego DC większego niż 400mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu DC Current,
2. Naciskając przycisk **F3**, wybierz zakres A, jednostką będą tu A.
3. Włóż w gniazda miernika moduł pomiarowy 4 A oraz włóż czarny i czerwony przewód pomiarowy w odpowiednie gniazda modułu UT-M04.
4. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenia prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.

Uwaga: Jeżeli przewody pomiarowe włożysz bezpośrednio (bez użycia modułu UT-M04) w gniazda pomiarowe miernika a natężenie mierzonego prądu przekroczy 400mA, przepali się bezpiecznik. W takim przypadku należy wymienić go na sprawny o identycznych parametrach.



Rys. 5-16 Pomiar natężenia prądu stałego DC większego niż 400 mA

5.9.4. Pomiar natężenia prądu zmiennego AC w modelu UTD1000DL

I. W celu pomiaru natężenia prądu stałego AC mniejszego niż 1 mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu AC Current, jednostką będą tu μA , naciskając przycisk **F3**, możesz przełączać zakresy : μA , mA, A domyślnie załączą się μA .
2. Włóż w gniazda miernika moduł pomiarowy UT-M10 ,następnie przełącz zakres modułu na μA .
3. Włóż przewody pomiarowe w gniazda modułu zgodnie z kolorami.
4. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenia prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-17 Pomiar natężenia prądu zmiennego AC < 1 mA

II. W celu pomiaru natężenia prądu zmiennego AC od 1 mA~ 40 mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu AC Current,
2. Naciskając przycisk **F3**, wybierz zakres mA, jednostką będą tu mA.
3. Włóż w gniazda miernika moduł pomiarowy UT-M10 ,następnie przełącz zakres modułu na 40 mA.
4. Włóż przewody pomiarowe w gniazda modułu zgodnie z kolorami.
5. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenia prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-18 Pomiar natężenia prądu zmiennego AC od 1 mA~ 40 mA

III. W celu pomiaru natężenia prądu zmiennego AC od 40 mA~ 400 mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu AC Current,
2. Naciskając przycisk **F3**, wybierz zakres mA, jednostką będą tu mA.
3. Włóż w gniazda miernika moduł pomiarowy UT-M10 ,następnie przełącz zakres modułu na 400 mA.
4. Włóż przewody pomiarowe w gniazda modułu zgodnie z kolorami.
5. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenia prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-19 Pomiar natężenia prądu zmiennego AC od 40 mA~ 400 mA

IV. W celu pomiaru natężenia prądu zmiennego AC większego niż 400mA, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **I**, aby załączyć pomiar natężenia prądu DC Current,
2. Naciskając przycisk **F3**, wybierz zakres A, jednostką będą tu A.
3. Włóż w gniazda miernika moduł pomiarowy 4 A oraz włóż czarny i czerwony przewód pomiarowy w odpowiednie gniazda modułu UT-M04 .
4. Końcówki pomiarowe połącz szeregowo z punktami obwodu, między którymi mierzone będzie natężenia prądu. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.

Uwaga: Jeżeli przewody pomiarowe włożysz bezpośrednio (bez użycia modułu UT-M04) w gniazda pomiarowe miernika a natężenie mierzonego prądu przekroczy 400 mA, przepali się bezpiecznik. W takim przypadku należy wymienić go na sprawny o identycznych parametrach.



Rys. 5-20 Pomiar natężenia prądu zmiennego AC większego niż 400mA

5.10. Tryb Data Hold zamrożenia ostatniego odczytu

W każdej chwili możesz zamrozić ostatni odczyt na ekranie:

1. Naciśnij przycisk **RUN/STOP** aby zamrozić ostatni odczyt, jednocześnie na ekranie pojawi się migający napis **HOLD**.
2. Ponownie naciśnij przycisk **RUN/STOP**, aby przywrócić pomiary.



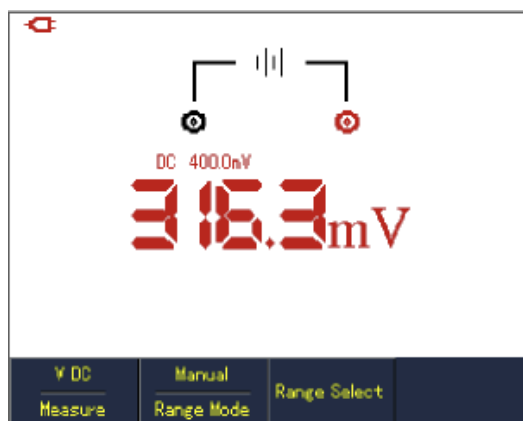
Rys. 5-21 Zamrożenie ostatniego odczytu

5.11. Pomiar względny

Podczas pomiaru względnego **REL**, wynik pomiaru bieżącego jest względny do wyspecyfikowanej wartości referencyjnej.

Aby skorzystać z pomiaru względnego na przykładzie pomiaru pojemności, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **R**, aby wybrać pomiar rezystancji.
2. Naciskaj przycisk **F1**, aby wybrać pomiar pojemności Capacitance.
3. Włóż czarny przewód pomiarowy w gniazdo COM, czerwony zaś w gniazdo V/ Ω .
4. Poczekaż aż odczyt się ustabilizuje, a następnie naciśnij przycisk **F2**, aby załączyć tryb pomiaru względnego, ikona Δ pojawi się u góry ekranu a tuż pod nią wartość referencyjna.
5. Końcówki pomiarowe połącz z punktami obwodu, między którymi mierzona będzie pojemność elektryczna. Wynik pomiaru odczytaj na wyświetlaczu.



Rys. 5-22 Pomiar pojemności w trybie pomiaru względnego

5.12. Wybór automatycznej lub ręcznej zmiany zakresów pomiarowych

Po załączeniu miernik domyślnie wybiera pomiar automatyczny. Aby przełączyć go na tryb ręcznej zmiany zakresów pomiarowych, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **V** lub **R**, aby wybrać potrzebny rodzaj pomiaru napięć lub rezystancji w trybie automatycznym **AUTO**.
2. Naciśnij przycisk **F2**, aby przełączyć go na tryb ręcznej zmiany zakresów pomiarowych Manual.
3. W trybie ręcznej zmiany zakresów pomiarowych naciskaj przycisk **F3**, aby zmieniać zakresy pomiarowe. Bieżący zakres pomiarowy wyświetlany jest nad właściwym odczytem.
4. Naciśnij przycisk **F2**, aby ponownie przejść do tryby pracy automatycznej. Nad odczytem pojawi się napis **AUTO**.



Rys. 5-23 Ręczna zmiana zakresów pomiarowych

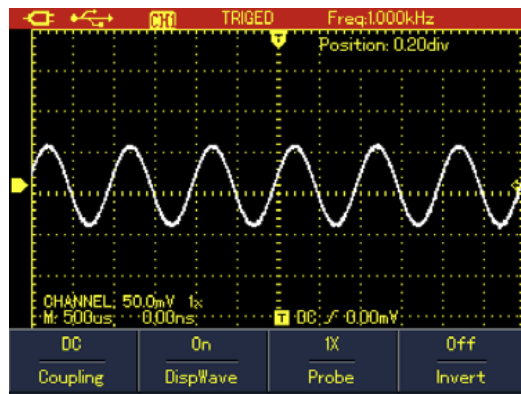
Rozdział 6: Użytkowanie oscyloskopu w szczegółach

Rozdział ten przedstawia krok po kroku funkcje serii oscyloskopów UTD1000L, szczegółowe informacje o przyciskach funkcyjnych znajdujących się na czołowym panelu przyrządu, oraz o operacjach pomiarowych na przykładach. W celu usystematyzowania wiedzy na temat tego oscyloskopu, zaleca się szczegółowe przeczytanie tego rozdziału.

6.1. Ustawienia systemu odchylenia pionowego

6.1.1. Ustawienia menu kanału oscyloskopu UTD1000CL

Kanał UTD1000CL jest wyposażony w niezależne menu operacyjne. Naciśnij przycisk **CHANNEL**, aby je wyświetlić, (patrz rysunek poniżej):



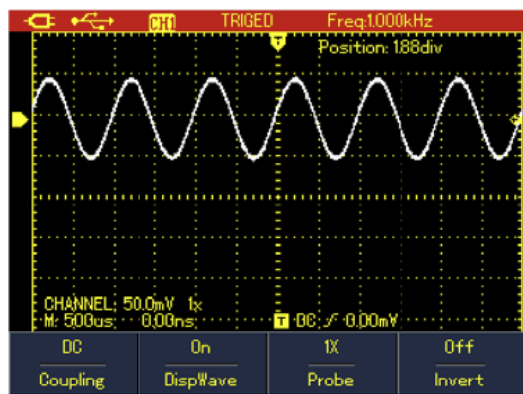
Rys. 6-1 Ustawienia menu operacyjnego kanału UTD1000CL

Zobacz menu operacyjne kanału oscyloskopu UTD1000CL w poniższej tabeli:

Cuopling	DC	Komponenty AC oraz DC przechodzą.
	AC	Komponent DC jest blokowany.
	Ground	Wyświetlanie poziomu DC, kiedy gniazdo wejściowe jest zastępczo uziemione.
Wave Display	On	Wyświetlanie przebiegów sygnałów doprowadzonych do kanału.
	Off	Wyłączanie przebiegów sygnałów doprowadzonych do kanału.
Probe Faktor	1 X	Dla zapewnienia dokładnych pomiarów, nastawianie współczynnika tłumienia, takiego samego jaki załączony jest na sondzie pomiarowej (1X 10X 100X 1000X).
	10 X	
	100 X	
	1000 X	
Invert	Off	Wyświetlanie przebiegu normalnego.
	On	Wyświetlanie przebiegu odwróconego.

6.1.2. Przesuwanie przebiegu w pionie

Gdy w UTD1000CL marker kanału się ustabilizuje, korzystając z przycisków strzałkowych pionowych przesuwaj w górę lub w dół przebieg na ekranie.

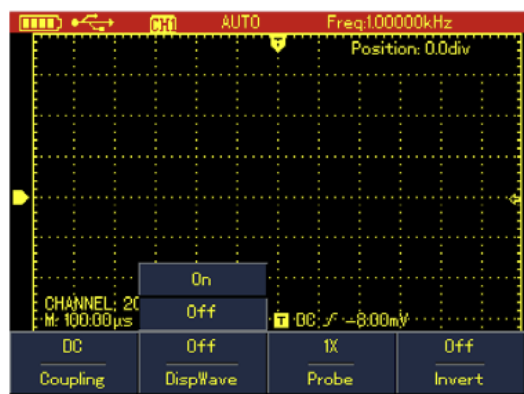


Rys. 6-2 Przesuwanie przebiegu w pionie

Uwaga: Jeżeli marker kanału jest wewnątrz pusty, naciśnij przycisk SELEKT, aby przebieg się ustabilizował, a następnie przesuwaj przebieg w pionie.

6.1.3. Wyłączanie i włączanie wyświetlania przebiegów

Naciśnij przycisk **CHANNEL**, aby wyświetlić menu kanału, a następnie naciśnij przycisk **F2**, aby wyłączyć wyświetlanie przebiegu.



Rys. 6-3 Wyłączanie wyświetlania przebiegów

6.1.4. Zadawanie współczynnika tłumienia

Odpowiednio do załączonego współczynnika tłumienia dla sondy pomiarowej, należy taki sam współczynnik tłumienia zadać w menu kanału.

Na przykład, gdy współczynnik tłumienia dla sondy pomiarowej nastawiony jest na 10:1 to w menu kanału należy PROBE nastawić na wartość 10 X. Zapewni to właściwy odczyt parametrów napięciowych mierzonych sygnałów.

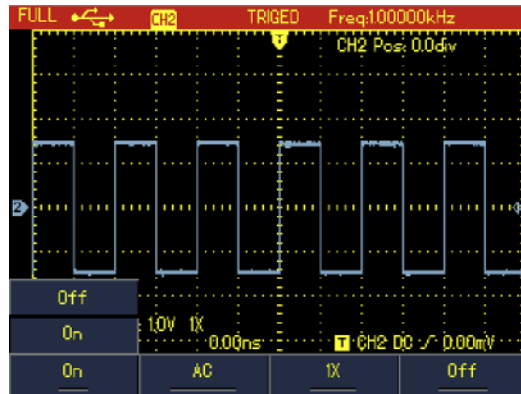
W menu kanału naciskaj przycisk **F3**, aby wybrać odpowiedni współczynnika tłumienia.

Dostępne są następujące opcje wartości współczynnika tłumienia:

Współczynnik tłumienia sondy pomiarowej	Menu kanału
1 : 1	1 X
10 : 1	10 X
100 : 1	100 X
1000 : 1	1000 X

6.1.5. Ustawienia menu kanału UTD1000DL

Oba kanały posiadają własne menu kanałowe. Naciskaj przycisk **CHANNEL**, aby przełączać pomiędzy kanałami **CH1** i **CH2**:



Rys. 6-4 Ustawienia menu operacyjnego kanału UTD1000DL

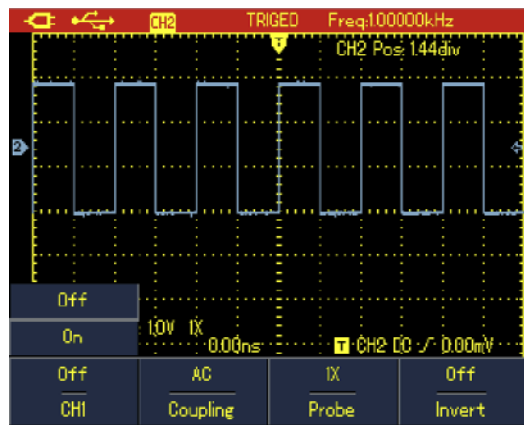
Zobacz menu operacyjne kanału oscyloskopu UTD1000DL w poniższej tabeli:

Cuopling	DC	Komponenty AC oraz DC przechodzą
	AC	Komponent DC jest blokowany.
	Ground	Wyświetlanie poziomu DC, kiedy gniazdo wejściowe jest zastępczo uziemione.
Channel	On	Wyłączenie kanału CH1 lub CH2.
	Off	Włączenie kanału CH1 lub CH2.
Probe Faktor	1 X	Dla zapewnienia dokładnych pomiarów, nastawianie współczynnika tłumienia, takiego samego jaki załączony jest na sondzie pomiarowej (1X 10X 100X 1000X).
	10 X	
	100 X	
	1000 X	
Invert	Off	Wyświetlanie przebiegu normalnego.
	On	Wyświetlanie przebiegu odwróconego.

6.1.6. Przesuwanie przebiegu w pionie

Gdy w UTD1000DL marker kanału się ustabilizuje, korzystając z przycisków strzałkowych pionowych przesuwaj w górę lub w dół przebieg na ekranie.

Jeśli chcesz przesunąć przebieg w drugim kanale, naciśnij przycisk **CHANNEL** ponownie, aby tak jak dla kanału **CH1**, korzystając z przycisków strzałkowych pionowych przesunąć przebieg w pionie.

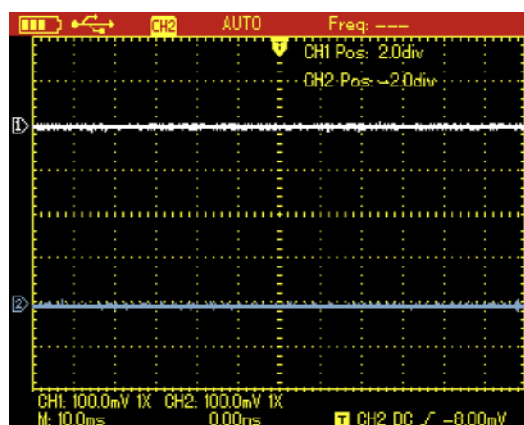


Rys. 6-5 Przesuwanie przebiegu w pionie

6.1.7. Wyłączanie i włączanie wyświetlania przebiegów

Naciskaj przycisk **CHANNEL**, aby przełączać pomiędzy kanałami. W menu wybranego kanału naciśnij przycisk **F1**, aby wyłączyć wyświetlanie przebiegu.

Chcąc wyłączyć przebieg w poprzednim kanale, naciśnij przycisk **CHANNEL** ponownie zanim naciśniesz przycisk **F1**.



Rys. 6-6 Wyłączanie wyświetlania przebiegów

6.1.8. Ustawienie współczynnika tłumienia

Odpowiednio do załączonego współczynnika tłumienia dla sondy pomiarowej, należy taki sam współczynnik tłumienia ustawić w menu kanału.

Na przykład, gdy współczynnika tłumienia dla sondy pomiarowej nastawiony jest na 10:1, to w menu kanału należy „Probe” ustawić na wartość 10 X. Zapewni to właściwy odczyt parametrów napięciowych mierzonych sygnałów.

W menu kanału naciskaj przycisk **F3**, aby wybrać odpowiedni współczynnika tłumienia.

Aby zadać współczynnik tłumienia w drugim kanale, naciśnij przycisk **CHANNEL** ponownie zanim naciśniesz przycisk **F3**.

Dostępne są następujące opcje wartości współczynnika tłumienia:

Współczynnik tłumienia sondy pomiarowej	Menu kanału
1 : 1	1 X
10 : 1	10 X
100 : 1	100 X
1000 : 1	1000 X

6.2. Ustawienia systemu odchylenia pionowego

6.2.1. Zmiany podstawy czasu

Naciśnij przycisk „s/ns”, aby zwiększyć lub zmniejszyć podstawę czasu (okres skanowania) od 5 ns / działkę do 50 s / działkę.

Uwaga: Dla modeli 25 MHz – 10 ns / działkę ~ 50 s / działkę

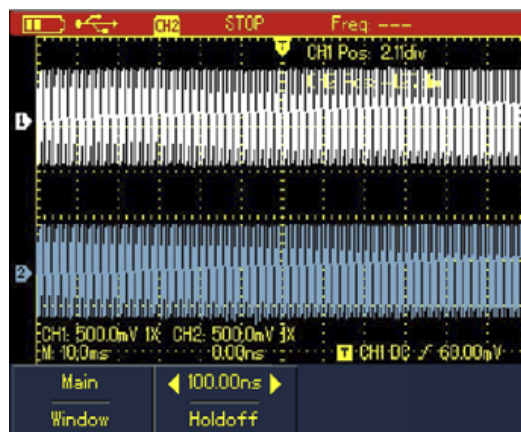
Dla modeli 50 MHz – 5 ns / działkę ~50 s / działkę

6.2.1. Przesuwanie przebiegu w poziomie

Korzystając z przycisków strzałkowych poziomych, możesz wyregulować głębokość przed-wyzwalania. Zazwyczaj położenie punktu wyzwalania zlokalizowane jest w centrum ekranu. Korzystając z możliwości tej regulacji, możesz obserwować 6 działek przed-wyzwalania i danych po wyzwalaniu.

Przesuwając przebieg w poziomie, można zobaczyć więcej informacji, pozwalających wiedzieć więcej o sytuacji przed-wyzwalania. Na przykład, obserwując i analizując dane przed-wyzwalania obwodów startowych, możesz wychwycić przyczyny powodujące usterki w ich pracy.

Naciśnij przycisk **HORIZONTAL**, aby aktywować menu odchylenia poziomego:



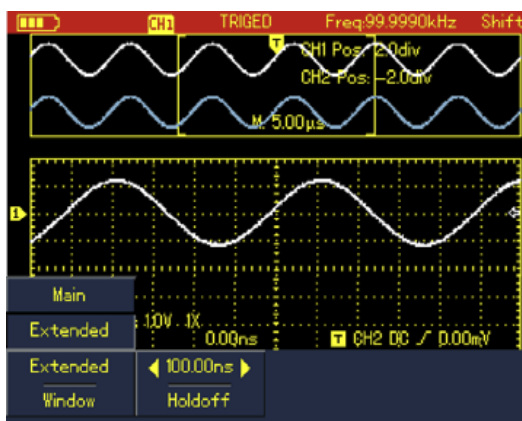
Rys. 6-7 Menu Setup-owe odchylenia poziomego

Menu odchylenia poziomego oferuje dwie opcje: Window (okno) i Hold Off (czas martwy)

6.2.2. Powiększanie obserwowanego przebiegu (Zoom)

Po załączeniu odchylenia poziomego naciśnij przycisk **F1**, aby dokonać powiększenia fragmentu przebiegu. Podstawa czasu dla powiększonego przebiegu powinna być dłuższa niż oryginału.

Zwróć uwagę, że podstawa czasu dla powiększonego przebiegu nie może być dłuższa niż 100 ns.



Rys. 6-8 Widok ekranu po zastosowaniu funkcji Zoom.

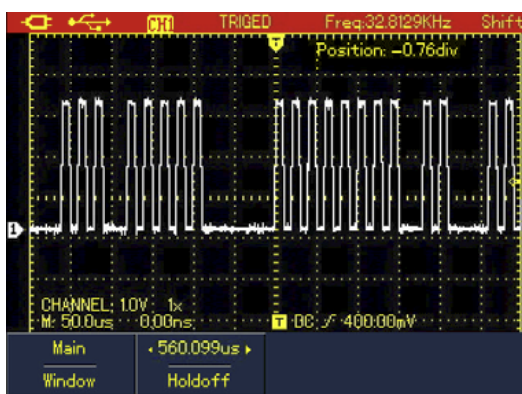
Po załączeniu menu odchylenia poziomego, wyświetlone będą dwie oddzielne strefy. W strefie górnej pojawi się przebieg oryginalny. Naciśnij przycisk **OK**, a następnie korzystając z przycisków strzałkowych, wybierz fragment przebiegu, który chcesz oglądać jako powiększony lub korzystając z przycisków „s/ns” możesz poszerzyć lub zwęzić przebieg.

Dolna strefa wyświetlania jest przeznaczona dla wyselekcjonowanego fragmentu powiększonego przebiegu. Poszerzając podstawę czasu możesz poprawić rozdzielczość powiększonego przebiegu. Podczas gdy dolny przebieg koresponduje z wyselekcjonowanym fragmentem górnego, naciskaj przycisk podstawy czasu „n/ns”, aby zwęzić lub poszerzyć przebieg dolny.

6.2.3. Regulacja wyzwalania Hold-Off (czasu martwego)

Po załączeniu menu odchylenia poziomego, korzystając z przycisków strzałkowych poziomych, możesz wyregulować czas martwy (hold-off time) od 100 ns do 1.5 sek. Funkcja ta może być wykorzystana do obserwacji złożonych przebiegów np. typu „burst”.

Czas **HOLD-OFF** jest przeznaczony do regulacji okresu zbierania danych przez oscyloskop. Pod tym pojęciem należy rozumieć czas cyklu akwizycji danych w oscyloskopie cyfrowym. Jest on wielokrotnością cyklu skomplikowanego testowanego przebiegu, umożliwiającym synchronizację. Na przykład: doprowadź do kanału CH1 złożony sygnał testowy. Naciśnij przycisk **HORIZONTAL**, aby załączyć menu odchylenia poziomego, następnie korzystając z przycisków strzałkowych wyreguluj czas martwy hold-Off tak, aby wyświetlany przebieg się ustabilizował.



Rys. 6-9 Regulacja wyzwalania Hold-Off (czasu martwego).

Uwaga:

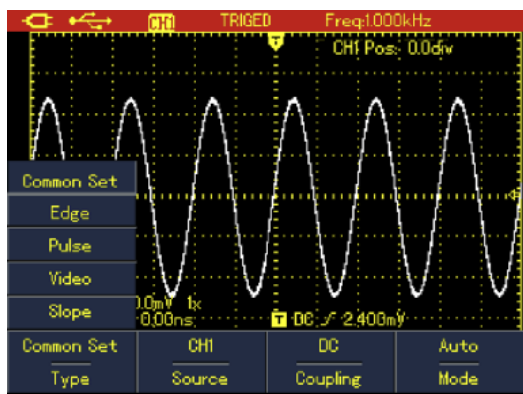
1. Wyzwalanie typu hold-off może być regulowane tylko w menu odchylenia poziomego.
2. Na ogół czas hold-off jest nieco krótszy niż „duży okres”, na przykład w celu ułatwienia obserwacji sygnałów portu komunikacyjnego RS232, czas hold-off powinien być nieco dłuższy, niż brzeg impulsu startowego.

6.3. Ustawienia systemu wyzwalania

System wyzwalania determinuje kiedy oscyloskop rozpocznie akwizycję danych i wyświetlenie przebiegu. Gdy system wyzwalania jest dokładnie nastawiony, oscyloskop może transformować niestabilne sygnały do oczekiwanego przebiegu. Podczas próbkowania oscyloskop w sposób ciągły zbiera wystarczającą porcję danych do wypełnienia przed-wyzwalania, która jest wyświetlana z lewej strony punktu wyzwalania. W oczekiwaniu na sygnał wyzwalający w dalszym ciągu zbierane są 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.

Do przeprowadzania ustawienia systemu wyzwalania służy menu **TRIGGER**.

Przycisk TRIGGER: załącza menu Trigger. W tym menu masz do dyspozycji: przycisk **F1** do wybrania typu wyzwalania, przycisk **F2**, do wybrania źródła wyzwalania.



Rys. 6-10 Menu systemu wyzwalania

6.3.1. Typy wyzwalania

Dostępne są następujące typy wyzwalania:

- Edge (zbozcem impulsu),
- Video (sygnałem wideo),
- Pulse (szerokością impulsu),
- Skope (szybkość narastania / opadania zbocza).

Oprócz tego w tym menu możesz ponadto załączać:

- źródło wyzwalania,
- funkcję coupling
- tryb wyzwalania.

Edge: Wyzwalanie na wznoszącym się lub opadającym zboczach impulsu. Możesz wyregulować poziom wyzwolenia, zmieniając położenie w pionie punktu wyzwolenia na zboczu impulsu.

Pulse: Wyzwalanie gdy szerokość impulsu osiągnie wartość spełniającą warunki wyzwolenia.

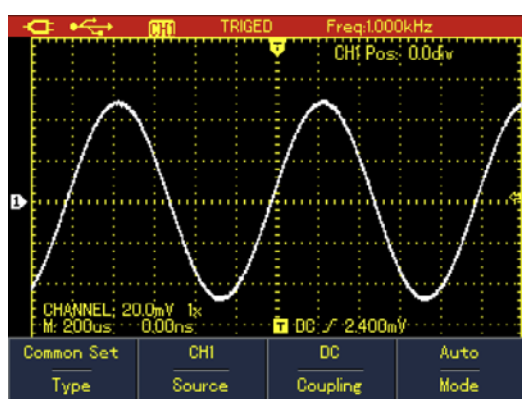
Video: Wyzwalanie standardowym sygnałem wideo ramką lub linią.

Skope: Wyzwalanie szybkością narastania lub opadania sygnału spełniającą warunki wyzwolenia.

6.3.2. Ustawienie standardowe

Ustawienie standardowe stosuje się w obserwacjach popularnych przebiegów:

Menu	Ustawienie	Objaśnienie
Typ	Common	Ustawienia standardowe
Source (źródło)	CH1	CH1 jako źródło sygnału wyzwalającego
	CH2	CH2 jako źródło sygnału wyzwalającego
Coupling	AC	Komponenty DC będą blokowane
	DC	Komponenty AC+DC będą przepuszczone
	HF Reject	Komponenty o częstotliwości > 80kHz będą usunięte
Mode Tryb pracy)	AUTO	Oscyloskop przeprowadza próbkowanie automatyczne, gdy nie wykryje sygnałów wyzwolenia.
	Normal	Próbkowanie nastąpi, gdy warunki wyzwolenia zostaną spełnione.



Rys. 6-11 Ustawienie standardowe

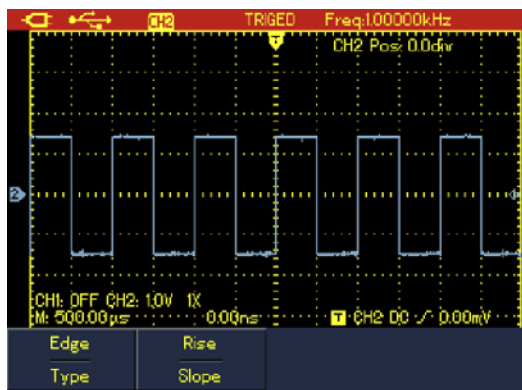
Uwaga: Możliwe jest również załączenie menu standardowego na skróty:

1. Naciśnij przycisk SHFT, a następnie:
2. F1 / F2 / F3 / F4 aby wyświetlić potrzebne menu.

6.4. Wyzwalanie zboczem impulsu

Wyzwalanie zboczem impulsu odbywa się po osiągnięciu pewnego progu wartości spełniającego warunki wyzwolenia:

Menu	Ustawienia	Objaśnienia
Typ	Edge (zbocze)	Załączony typ wyzwolenia - zboczem
Skope (Slope)	Rise (wznoszące)	Załączone wyzwolenie na zboczu wnoszącym sygnału
	Fall (opadające)	Załączone wyzwolenie na zboczu opadającym sygnału

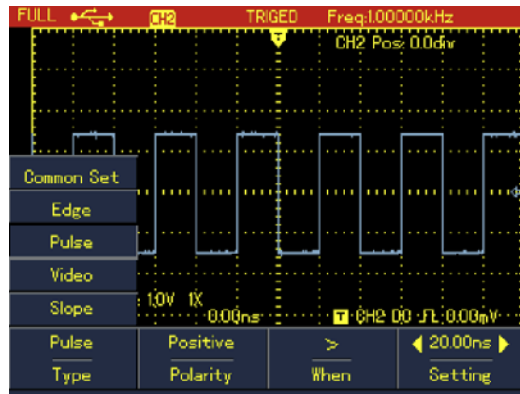


Rys. 6-12 Wyzwalanie zboczem impulsu

6.5. Wyzwalanie szerokością impulsu

Determinuje podstawę czasu szerokością impulsu i pomaga w wychwytywaniu złożonych impulsów.

Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Ustawienia menu	Pulse Width	Załączenie wyzwolenie szerokością impulsu
Polarity (polaryzacja)	Positive	Załączenie polaryzacji dodatniej sygnału wyzwalającego
	Negative	Załączenie polaryzacji ujemnej sygnału wyzwalającego
Qualifier (kwantyfikikator)	=	Wyzwalanie gdy szerokość impulsu wejściowego jest równa nastawionej wartości
	<	Wyzwalanie gdy szerokość impulsu wejściowego jest mniejsza od nastawionej wartości
	>	Wyzwalanie gdy szerokość impulsu wejściowego jest większa nastawionej wartości
Time (czas)	---	Ustawienie wartości szerokości impulsu (czasu), przy pomocy przycisków strzałkowych, gdy menu jest wyświetlane.

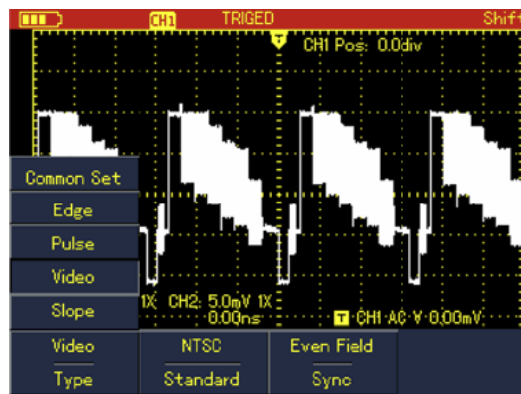


Rys. 6-13 Wyzwalanie szerokością impulsu

6.6. Wyzwalanie sygnałem wideo

Gdy wybrane jest wyzwalanie sygnałem NTSC lub PAL, wyzwalanie następuje linią lub ramką sygnału wideo.

Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Typ	Video	Załączenie wyzwalania sygnałem wideo
Format	NTSC	Wyzwalanie sygnałem NTSC
	PAL	Wyzwalanie sygnałem PAL
Syn	All Lines	Wyzwalanie synchroniczne wszystkimi liniami
	Odd Field	Wyzwalanie ramkami parzystymi
	Even Field	Wyzwalanie ramkami nieparzystymi

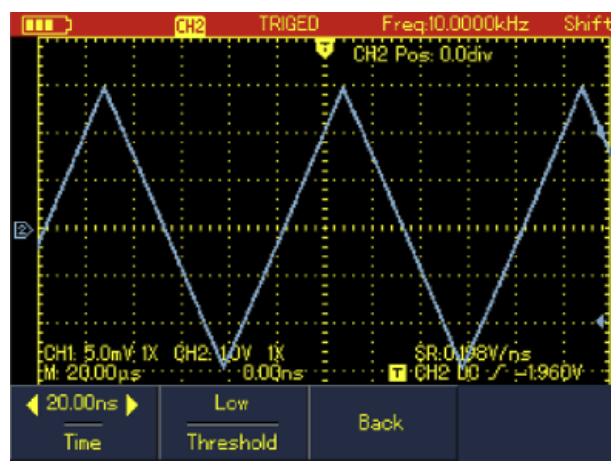
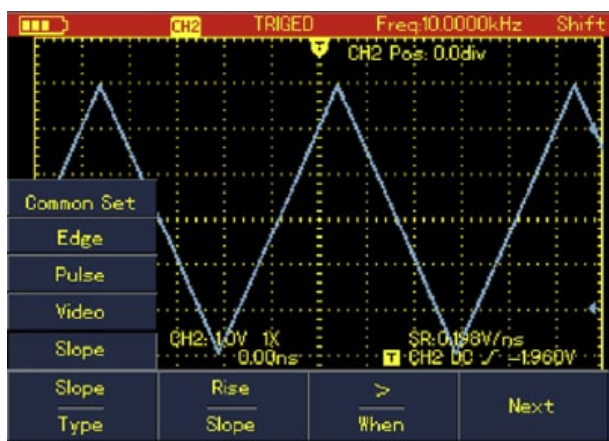


Rys. 6-14 Wyzwalanie sygnałem wideo

6.7. Wyzwalanie zboczem narastania / opadania

Wyzwalanie następuje gdy szybkość narastania lub opadania impulsu będzie zgodna z wartością Ustawienia.

Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Typ	Slope	Załączenie wyzwalania zboczem.
Typ Slope	Rise	Wyzwalanie na zboczu narastającym.
	Fall	Wyzwalanie na zboczu opadającym pomiędzy progami.
Qualifier (kwantyfikator)	>	Wyzwalanie gdy szerokość impulsu jest większa niż wartość zadana (Slew Rate).
	<	Wyzwalanie gdy szerokość impulsu jest mniejsza niż wartość zadana (Slew Rate).
	=	Wyzwalanie gdy szerokość impulsu jest równa wartości zadanej.
Next	-----	Przejdźcie do strony następnej menu.
Slew Rate	-----	Zadawanie szerokości impulsu przy pomocy przycisków strzałkowych poziomych.
Threshold	Low	Nastawianie progu dolnego przy pomocy przycisków strzałkowych pionowych.
	High	Nastawianie progu górnego przy pomocy przycisków strzałkowych pionowych.
	Low&High	Nastawianie progu dolnego i górnego przy pomocy przycisków strzałkowych pionowych.
Back	-----	Przejdźcie do strony poprzedniej menu



Rys. 6-15 Wyzwalanie zboczem

6.8. Wyjaśnienia terminów związanych z wyzwaniem

6.8.1. Źródło wyzwania

Kanał wybrany jako źródło sygnałów wyzwalających.

- Kanał wejściowy: Kanał do którego podawane są sygnały używane do wyzwania. Kanał wybrany jako źródło sygnałów wyzwania, powinien być załączony na początku.

6.8.2. Tryb wyzwania

Decyduje co powinien zrobić oscyloskop zanim nastąpi wyzwolenie.

Mogą być trzy tryby wyzwania :

- **Automatyczny:** System automatycznie przeprowadza akwizycję danych, nawet jeśli na wejście nie jest podawany żaden sygnał. na ekranie wyświetlana jest linia referencyjna. Gdy nastąpi wyzwolenie, następuje skanowanie oraz synchronizacja sygnałem testowanym.

Uwaga: oscyloskop przeprowadzi skanowanie jeśli podstawa czasu jest nastawiona na 50ms/działkę lub mniej .

- **Normalny:** W tym trybie pracy oscyloskop rozpoczyna przeprowadzanie akwizycji danych, jeśli spełnione będą warunki wyzwania. Przerzywa akwizycję jeśli nie ma sygnału wejściowego. Gdy nastąpi wyzwolenie skanowanie się rozpocznie, gdy nastąpi wyzwolenie.
- **Pojedynczym impulsem (Single):** W tym trybie po jednokrotnym naciśnięciu przycisku RUN, oscyloskop oczekuje na wyzwolenie. Gdy oscyloskop wykryje impuls wyzwalający, nastąpi pobranie i zatrzymanie przebiegu.

6.8.3. Oddzielanie (Trigger Coupling)

Funkcja ta determinuje, który rodzaj sygnału wyzwalającego zostanie doprowadzony do obwodów wyzwania. Mamy tu do wyboru: DC, AC oraz Hf Reject (bez zawartości sygnałów wysokiej częstotliwości).

- **DC:** Przepuszczane są wszystkie komponenty sygnału,
- **AC:** Blokowane są komponenty DC oraz sygnały o częstotliwości < 10Hz,
- **Hf Reject:** tłumione są sygnały oscyloskop częstotliwości > 80kHz.

6.8.4. Przed – wyzwianie / wyzwianie opóźnione (Pretrigger / Delay Trigger)

próbkowanie danych przed i po wyzwoleniu. Punkt wyzwania ustawia się zwykle na środku osi podstawy czasu. W trybie pełnego wyświetlania, można oglądać sześć działek przed – wyzwania i wyzwianie opóźnione. Aby obejrzeć więcej informacji przed i po wyzwoleniu, można użyć przycisków strzałkowych poziomych, przesuwając przebieg w poziomie. Funkcja to umożliwi obserwacją i analizę zdarzeń, które występują przed momentem wyzwolenia. Dostępna szerokość zakresu wyzwania opóźnionego zależy od wyboru wartości podstawy czasu.

6.9. Zadawanie trybu zbierania danych

Naciśnij przycisk **ACQUIRE**, aby wyświetlić menu zadawania trybu zbierania danych:

Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Tryb (Mode)	Normal (normalny)	Próbkowanie normalne.
	Peak Detect (Wykrywanie piku)	Wykrywanie wartości szczytowych.
	AVG (z uśrednianiem)	Próbkowanie z uśrednianiem.
Liczba uśrednień (AVG Number)	2~256	Nastawianie liczby uśrednień będącej potęgą liczby 2: 2, 8, 16, 32, 64, 128, 256. Zmiany tej liczby dokonujemy korzystając z przycisków strzałkowych poziomych.

Uwaga: Używaj trybu próbkowania normalnego do obserwacji pojedynczych sygnałów.

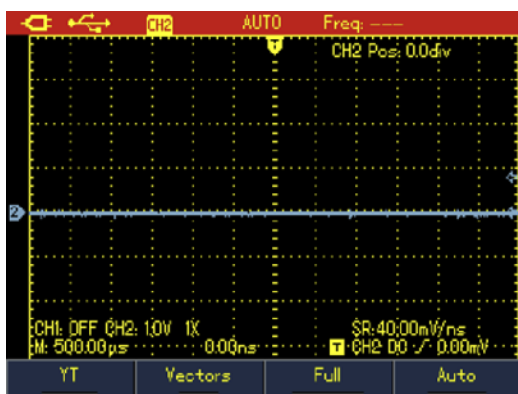
Wybierz tryb Peak Detect, jeśli chcesz obserwować sygnały kopertowe, aby uniknąć miksowania.

6.9.1. Terminy związanez akwizycją danych

- **Tryb normalny:** Oscyloskop cyfrowy zbiera próbki sygnału w jednakowych regularnych odstępach aby zrekonstruować przebieg na wyświetlaczu.
- **Tryb detekcji wartości szczytowych (Peak defect):** 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 (AVG mode):** Oscyloskop cyfrowy kompletuje kilka przebiegów, uśrednia je aby wyświetlić przebieg finalny. Ten rodzaj próbkowania stosuje się aby zredukować przypadkowe zakłócenia.
- **Akwizycja szybka (Fast Acquisition):** Oscyloskop przeprowadza akwizycję minimum niezbędnych punktów wymaganych przez system wyświetlania, co umożliwia skrócenie czasu martwego pomiędzy akwizycjami i realizuje doskonale wychwytywanie danych. Wpływa to znacząco na wzrost możliwości rozwiązywania trudnych problemów.

6.9.2. Ustawienia sposobu wyświetlania

Naciśnij przycisk **DISPLAY** aby wyświetlić menu wyświetlania:



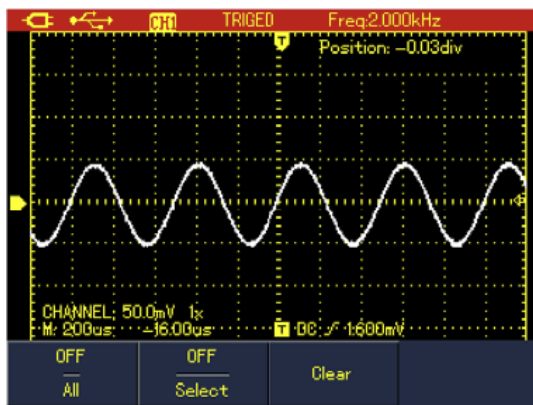
Rys. 6-16 Menu wyświetlania

Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Format	YT	Do wyświetlania zależności pomiędzy napięciem (oś pionowa) a czasem (oś pozioma).
	XY	Tryb X-Y używa kanału CH1 jako źródło sygnału dla osi X, oraz kanału CH2 jako źródło sygnału dla osi Y (tylko dla modelu UTD1000DL)
Format	Vector	Łączenie punktów w pełny przebieg
	Dots	Wyświetlanie przebiegów punktami
Graticule (siatka)	Full	Wyświetlanie w strefie przebiegu pełnej siatki wraz z osiami,
	Grid	Wyświetlanie samej siatki
	Cross Hair	Wyświetlanie osi współrzędnych
Persist (poświata nieskończona)	Off	Odświeżanie przebiegów z normalną prędkością
	1s	Oryginalny przebieg pozostaje na ekranie przez 1s a następnie jest odświeżany
	3s	Oryginalny przebieg pozostaje na ekranie przez 3s 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.

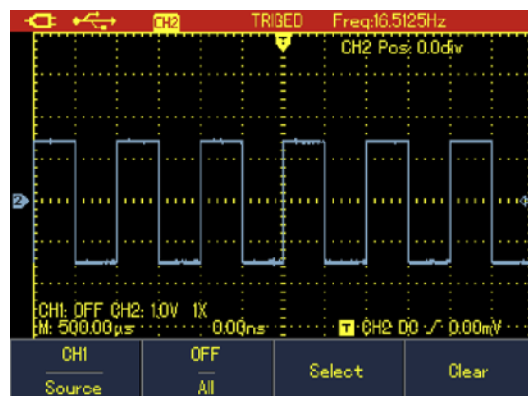
6.9.3. Ustawienia systemu pomiaru automatycznego

Poniżej zostanie przedstawiona w szczegółach bardzo wydajna funkcja pomiaru automatycznego.

Naciśnij przycisk **MEASURE**, aby wyświetlić menu pomiaru automatycznego:



Rys. 6-17A Menu pomiaru automatycznego w modelu UTD1000CL



Rys. 6-17B Menu pomiaru automatycznego w modelu UTD1000DL

Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Source (źródło)	CH1	Wybór CH1 jako źródło sygnału
	CH2	Wybór CH2 jako źródło sygnału
All (wszystkie)	ON	Załączanie funkcji aby mierzyć wszystkie parametry
	OFF	
Select (wybrane)	ON	Selekcja parametrów potrzebnych użytkownikowi. naciśnij przycisk SELECT , aby załączyć sub-menu. Parametry do wyboru są wyświetlone na ekranie. Jednorazowo można wybrać maksymalnie cztery parametry użytkownika.
	OFF	Wyłączanie parametrów użytkownika.
Clear (wyjście)	-----	Aby odwołać wybrane parametry użytkownika.

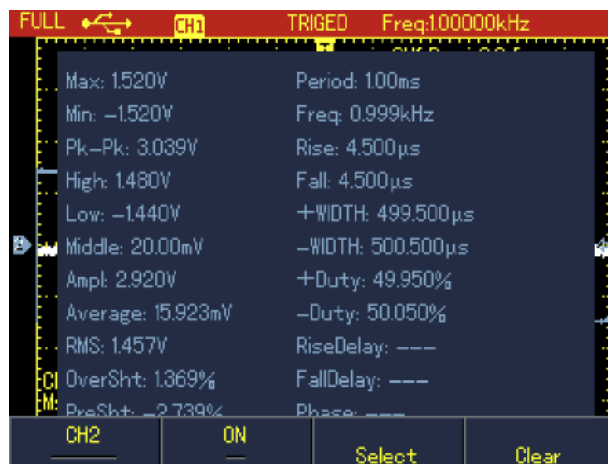
Przykład 1: Aby obejrzeć wszystkie parametry pomiarowe oscyloskopu, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **MEASURE**, aby wyświetlić menu parametrów.
2. Naciśnij przycisk **F1** (w modelu UTD1000CL), (naciśnij przycisk **F2** w modelu UTD1000DL), aby załączyć opcje do wyboru.

Wszystkie dostępne parametry pomiarowe zostaną wyświetlone na ekranie:



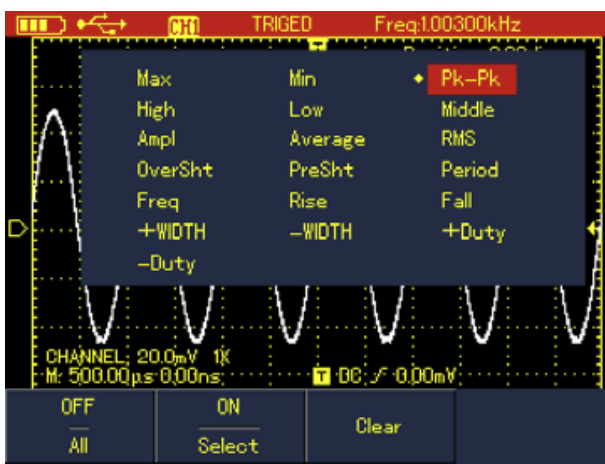
Rys. 6-18A Wszystkie parametry pomiarowe dla modelu UTD1000CL



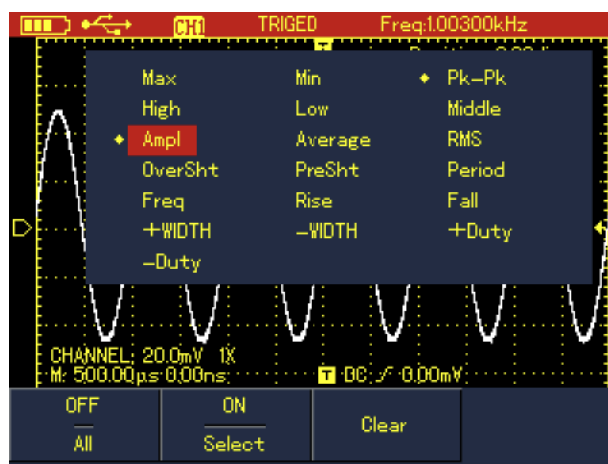
Rys. 6-18B Wszystkie parametry pomiarowe dla modelu UTD1000DL

Przykład 2: aby zmierzyć parametr Pk-Pk oraz parametr amplituda, wykonaj czynności:

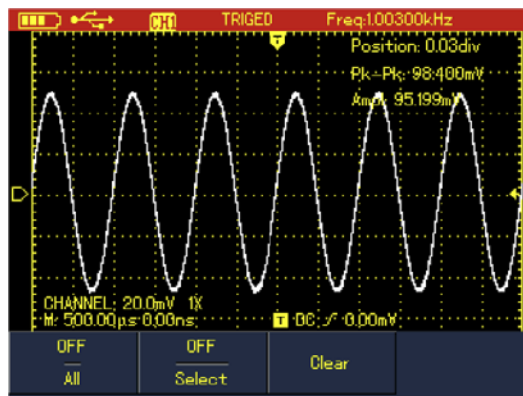
1. Naciśnij przycisk **MEASURE**, aby wyświetlić menu parametrów.
2. Naciśnij przycisk **F2** (w modelu UTD1000CL), (również **F2** w modelu UTD1000DL), aby załączyć opcje do wyboru.
3. Korzystając z przycisków strzałkowych wybierz potrzebny parametr.
4. Gdy wybrany parametr się podświetli, naciśnij przycisk **SELECT**, aby zatwierdzić wybór, jednocześnie wybrany parametr zostanie zaznaczony markerem.
5. Korzystając z przycisków strzałkowych wybierz kolejny parametr.
6. Naciśnij przycisk **SELECT**, aby zatwierdzić wybór, wybrany parametr również zostanie zaznaczony markerem.
7. Naciśnij przycisk **F2** (w modelu UTD1000CL), (naciśnij przycisk **F3** w modelu UTD1000DL), aby zamknąć wyświetlanie wszystkich parametrów. na ekranie zostaną wyświetlone tylko wybrane parametry użytkownika:



Rys. 6-19 Wybrany parametr Pk-Pk



Rys. 6-20 Wybrany parametr Ampl



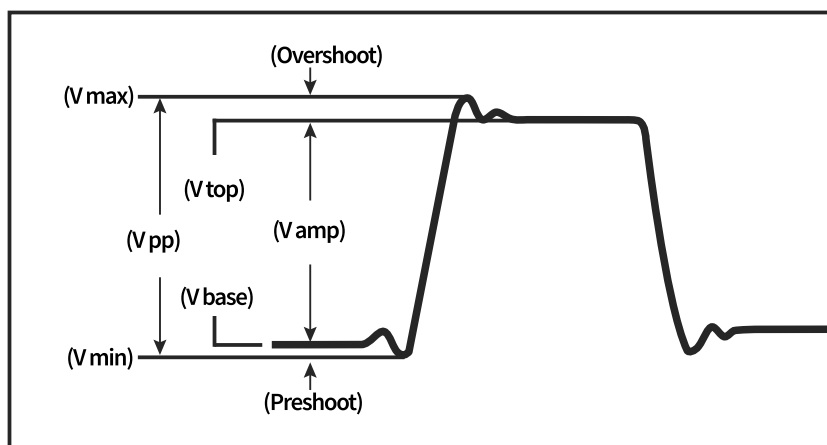
Rys. 6-21 Wybrane parametry użytkownika

Uwaga: Wybrane parametry są mierzone natychmiast.

- W modelu UTD1000CL do wyboru masz 19 typów parametrów pomiarowych.
- W modelu UTD1000DL do wyboru masz 22 typy parametrów pomiarowych.

W większości sytuacji pomiarowych, nie są potrzebne wszystkie dostępne parametry a tylko część z nich. Dlatego skorzystaj z możliwości wyboru swoich parametrów. Oprogramowanie przyrządu pozwala na wybór maksymalnie czterech parametrów pomiarowych.

6.9.4. Objaśnienie mierzonych parametrów napięciowych

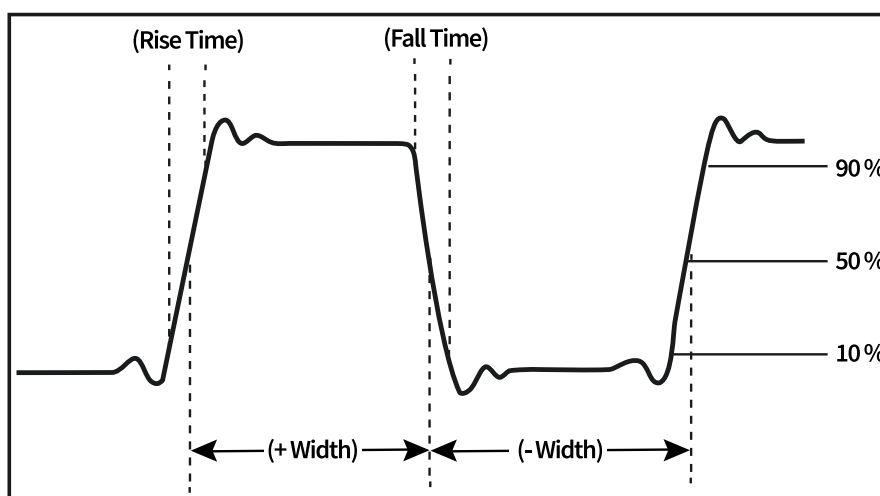


Rys 6-22 Parametry napięciowe

- **Wartość maksymalna (V max):** Jest to wartość napięcia pomiędzy najwyższym punktem przebiegu a ziemią (GND).
- **Wartość minimalna (V min):** Jest to wartość napięcia pomiędzy najniższym punktem przebiegu a ziemią (GND).
- **Napięcie szczytowe (V top):** Jest to wartość napięcia pomiędzy najwyższym płaskim fragmentem przebiegu a ziemią (GND).
- **Wartość bazowa (V base):** Jest to wartość napięcia pomiędzy poziomem bazy przebiegu a ziemią (GND).
- **Wartość środkowa (V mid):** Jest to wartość połowy amplitudy.

- **Peak-to-peak (V_{pp}):** wartość napięcia między najwyższym a najniższym punktem przebiegu.
- **Amplituda (V_{amp}):** Wartość napięcia między szczytem a poziomem bazowym przebiegu.
- **Współczynnik skoku napięcia (Overshoot):** To $V_{max} - V_{top} / V_{amp} \times 100\%$.
- **Współczynnik przed skoku napięcia (Preshoot):** To $V_{min} - V_{base} / V_{amp}$.
- **Wartość średnia (Average):** To średnia arytmetyczna amplitud sygnałów podczas jednego cyklu.
- **Wartość skuteczna rms (V_{rms}):** Wartość skuteczna, czyli energia generowana przez sygnał AC np. w jednym cyklu, odpowiadająca energii ekwiwalentnej wytwarzanej przez prąd DC w tym samym czasie.

6.9.5. Objasnienie mierzonych parametrów czasowych



Rys. 6-23 Parametry czasowe

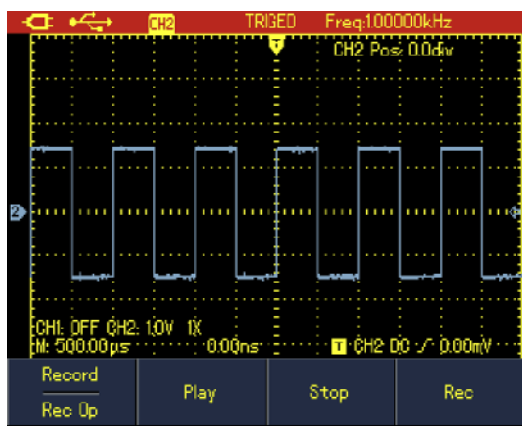
- **Czas narastania (Rise Time):** Czas potrzebny na osiągnięcie 10% do 90% wartości przebiegu.
- **Czas opadania (FallTime):** Czas potrzebny na osiągnięcie 90% do 10% wartości przebiegu.
- **Szerokość impulsu dodatniego (Positive Pulse Width) (+Width):** To szerokość dodatniego impulsu na wysokości 50% amplitudy.
- **Szerokość impulsu ujemnego (Negative Pulse Width) (-Width):** To szerokość ujemnego impulsu na wysokości 50% amplitudy.
- **Opóźnienie zbocza narastającego (Rising Delay):** To czas opóźnienia zboczy narastających przebiegów.
- **Opóźnienie zbocza opadającego (Falling Delay):** To czas opóźnienia zboczy opadających przebiegów.
- **Współczynnik wypełnienia części dodatniej (+Duty):** To współczynnik wypełnienia części dodatniej przebiegu.
- **Współczynnik wypełnienia części ujemnej (-Duty):** To współczynnik wypełnienia części ujemnej przebiegu.

6.10. Zapis i przechowywanie

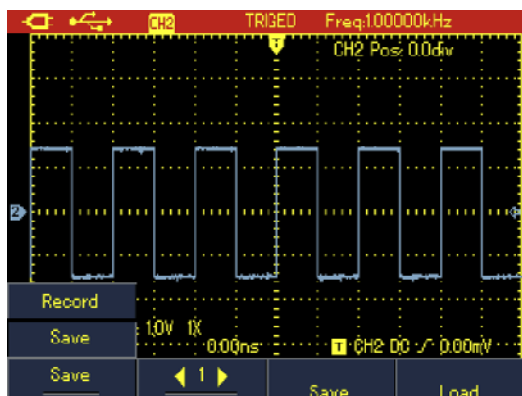
6.10.1. Zapis danych pomiarowych

Naciśnij przycisk **RECORD**, aby wyświetlić menu zapisu. Masz do dyspozycji dwa menu:

1. Menu zapisu przebiegów



Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Wave Record (Zapis przebiegu)	Record	Załączanie / wyłączenie zapisu przebiegów
Play (Odczyt)	Play	Odczyt zapisanych przebiegów
Stop	Stop	Zatrzymanie zapisu lub odczytu
Record (Zapis)	Rec	Rozpoczęcie zapisu.



2. Menu przechowywania zapisanych przebiegów

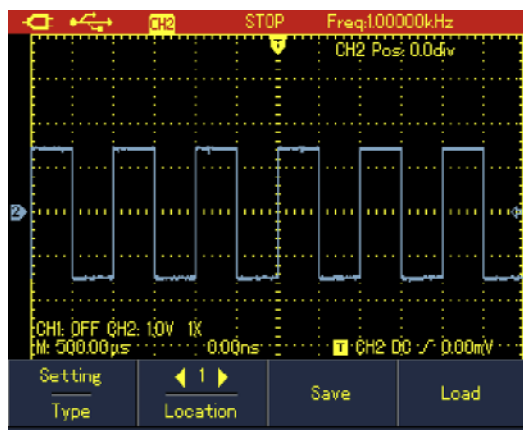
Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Wave Record (Zapis przebiegu)	-----	Do wyboru są 1~5 lokacji opcji, korzystając z przycisków strzałkowych, wybierz opcję
Save (Przechowywanie)	-----	Zachowywanie przebiegów w wewnętrznej pamięci
Recall (Przywoływanie)	-----	Przywoływanie zapisanych i zapamiętanych przebiegów
Record (Zapis)	-----	Rozpoczęcie zapisu.

Uwaga: Możesz również przechowywać zapisy w komputerze.

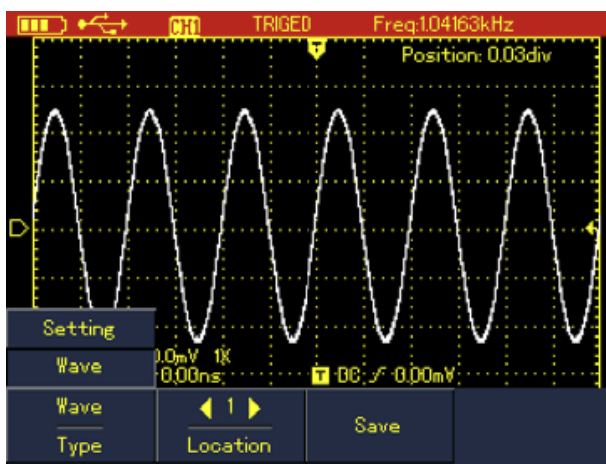
Przykład 1: Aby zapisać przebieg i umieścić go w wewnętrznej pamięci przyrządu wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk **RECORD**, aby wyświetlić menu zapisu.
2. Naciśnij przycisk **F1**, aby wybrać opcję Record.
3. Naciśnij przycisk **F4**, aby rozpocząć zapis.
4. Naciśnij przycisk **F3**, aby zatrzymać zapis.
5. Naciśnij przycisk **F1**, aby załączyć opcję Save.
6. Korzystając z przycisków strzałkowych, wybierz lokalizację nr 1.

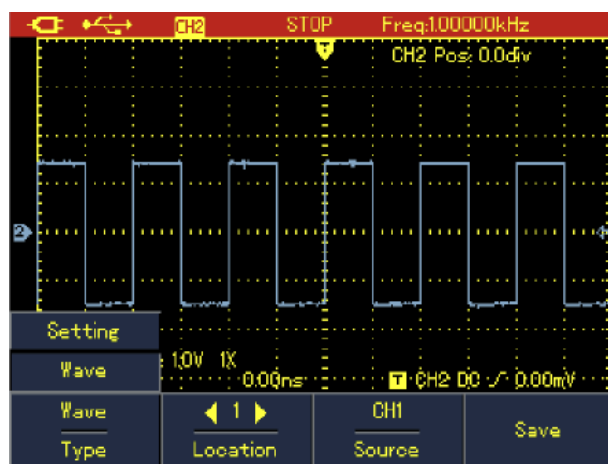
Naciśnij przycisk **F3**, aby zapamiętać zapisany przebieg, wyświetli się na ekranie. Gdy napis „Saving” zniknie, będzie to oznaczało, że przebieg został zapamiętany przez pamięć wewnętrzną przyrządu.



Rys. 6-24 Menu nastaw przechowywania przebiegów



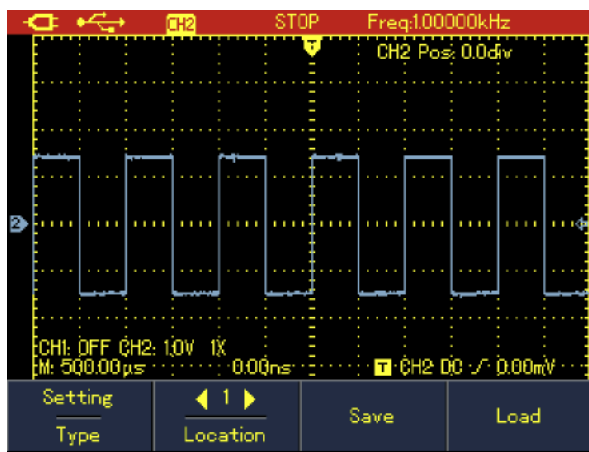
Rys. 6-25A Menu przechowywania przebiegów w modelu UTD100CL



Rys. 6-25B Menu przechowywania przebiegów w modelu UTD100DL

Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Typ	Setup	Zapis bieżących nastaw menu
	Waveforms	Zapis przebiegów
Location (Lokalizacja)	1~20	Wybór lokacji przy pomocy przycisków strzałkowych
Source (źródło)	CH1, CH2	Wybór kanału
Racall (Przywoływanie)	-----	Przywoływanie zapisanych i zapamiętanych przebiegów

6.10.2. Odtwarzanie zapamiętanych przebiegów



Uwaga: Model UTD1000CL może zapamiętać do 300 ekranów z przebiegami, natomiast model UTD1000DL może zapamiętać do 150 ekranów z przebiegami.

Jeśli podczas nagrywania użyjesz jednego z przycisków RUN/STOP, SINGLE, AUTO lub AUTO SHIFT +, nagrywanie zostanie zatrzymane.

Przykład 2. Aby przywołać przebiegi zapisane w wewnętrznej pamięci, wykonaj czynności:

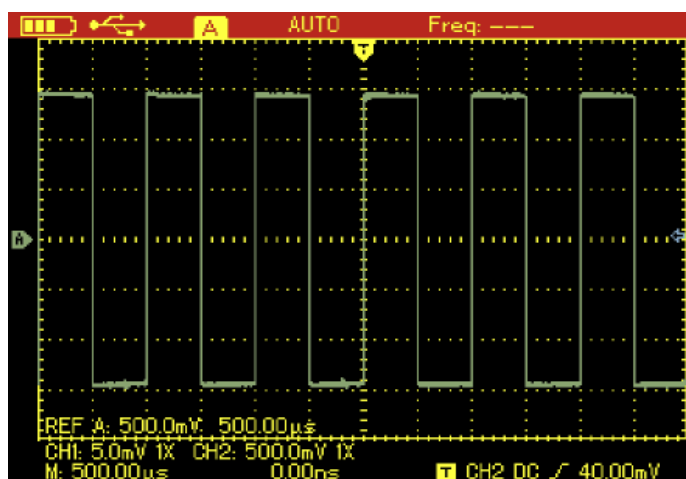
1. Naciśnij przycisk **RECORD**, aby wejść w menu zapisu.
2. Naciśnij przycisk **F1**, aby załączyć opcję **Save**.
3. Korzystając z przycisków strzałkowych, wybierz lokalizację nr 1.
4. Naciśnij przycisk **F4**, aby rozpocząć przywoływanie, na ekranie pojawi się napis „loading” a po chwili pojawi się napis „Load Success”.
5. Naciśnij przycisk **F1**, aby załączyć opcję **Record**.
6. Naciśnij przycisk **F2**, aby rozpocząć odtwarzanie zapamiętanych przebiegów, naciśnij przycisk **F3**, aby zatrzymać odtwarzanie, lub korzystając z przycisków strzałkowych wybierz inną lokalizację do odtwarzania.

6.10.3. Przechowywanie przebiegów referencyjnych

1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, napis Shift pojawi się w prawym górnym rogu.
2. Naciśnij przycisk **STORAGE**, aby wyświetlić odnośne menu.

6.10.4. Przywoływanie przebiegów referencyjnych

1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, napis Shift pojawi się w prawym górnym rogu.
2. Następnie naciśnij przycisk **REF**, aby wyświetlić odnośne menu.



Rys. 6-27 Przywoływanie przechowywanych przebiegów referencyjnych

Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Ref Wave (przebieg referencyjny)	REF A REF B	W modelu UTD1000CL domyślnie załączy się opcja REFA. W modelu UTD1000DL można przywołać REFA lub REFB lub oba razem.
Location (Lokalizacja)	1~20	Wybór lokacji przy pomocy przycisków strzałkowych.
Racall (Przywoływanie)	-----	Rozpoczęcie przywoływania.
Clear (Wyjście)	-----	W modelu UTD1000CL wyłączenie przywoływanego przebiegów. W modelu UTD1000DL wyłączenie bieżącego przebiegu REFA lub REFB.

6.11. Pomiary kursorami

Aby dokonać pomiaru kursorami, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, napis „Shift” wyświetli się w prawym górnym rogu ekranu;
2. Naciśnij przycisk **CURSOR**, aby wyświetlić odnośne menu;
3. Naciśnij przycisk **SHIFT**, aby w modelu UTD1000DL wybrać kanał, W modelu UTD1000CL domyślnie załączy się CH1;

4. Naciśnij przycisk **F1**, aby wybrać opcję pomiaru: **Voltage** (napięcie) lub **Time** (czas).

Gdy wybierzesz pomiary napięciowe, naciśnij przycisk **SELECT**, a następnie korzystając z przycisków strzałkowych, wyreguluj położenia dwóch kursorów w celu pomiaru parametrów napięciowych ΔV . Przeprowadź analogiczne czynności wybierając opcję Time i dokonując pomiarów parametrów czasowych Δt .

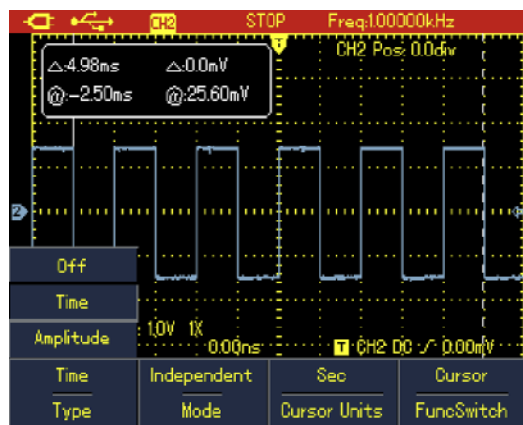
6.11.1. Wskazówki dotyczące pomiarów napięcie / czas:

Kursor 1 i kursor 2 wyświetlane są symultanicznie na ekranie. Korzystając z przycisków strzałkowych „zgraj” ich położenie z charakterystycznymi punktami testowanego przebiegu. Naciskaj przycisk **SELECT**, aby zamienić kursor.

Na ekranie dokonaj odczytu parametrów napięciowych lub czasowych pomiędzy kursorami.

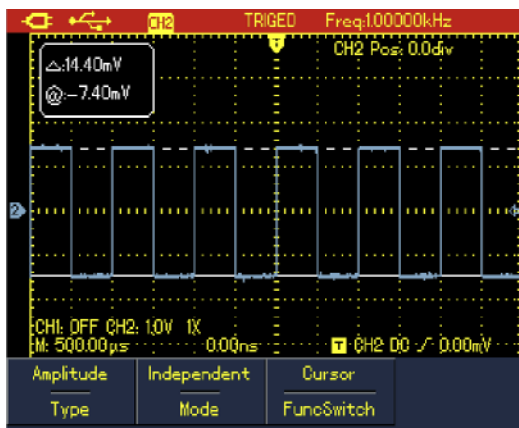
Gdy pomiar kursorami jest aktywny, wyniki są pokazane na ekranie w specjalnym oknie.

6.11.2. Menu pomiaru kursorami parametrów czasowych



Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Typ	Time (czas)	Używanie kursorów do pomiaru wielkości czasowych.
Mode (Tryb pomiaru)	Independent (nie zależny)	Przesuwanie każdego kursora niezależnie.
	Tracking (śledzenie)	Przesuwanie kursorów symultanicznie zachowując między nimi odległość ΔT .
Unit (Jednostka)	Sec (sekunda)	Dla pomiarów parametrów czasowych.
	Hz	Pomiar w jednostkach częstotliwości.
Func Switch (przełączanie funkcji)	Channel (kanał)	Korzystając z przycisków strzałkowych, przesuwanie przebiegu w pionie.
	Trigger (poziom wyzwiania)	Korzystając z przycisków strzałkowych, przesuwanie poziomu lub punktu wyzwiania.
	Cursor (Kursor)	Korzystając z przycisków strzałkowych przesuwanie kursorów; naciśnij przycisk SELECT , aby wybrać pomiędzy kurosem 1 lub 2.

6.11.3. Menu kursorów dla pomiarów parametrów napięciowych



Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Typ	Voltage (napięcia)	Używanie kursorów do pomiaru wielkości parametrów napięciowych.
Mode (Tryb pomiaru)	Independent (nie zależny)	Przesuwnie każdego kursora niezależnie.
	Tracking (śledzenie)	Przesuwnie kursorów symultanicznie zachowując między nimi odległość ΔV .
Func Switch (przełączanie funkcji)	Channel (kanał)	Korzystając z przycisków strzałkowych, przesuwanie przebiegu w pionie.
	Trigger (poziom wyzwalania)	Korzystając z przycisków strzałkowych, przesuwanie poziomu lub punktu wyzwalania.
	Cursor (Kursor)	Korzystając z przycisków strzałkowych przesuwanie kursorów. Naciśnij przycisk SELECT , aby wybrać pomiędzy kursorem 1 lub 2.

6.12. Ustawienia interfejsu wyświetlania

Aby skonfigurować interfejs wyświetlania dla oscyloskopu, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, napis „Shift” wyświetli się w prawym górnym rogu ekranu;
2. Naciśnij przycisk **CONFIGURE**, aby wyświetlić odnośne menu:

Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Language (język)	Różne języki	Wybór potrzebnego języka
System Info	-----	Wyświetlane zostaną: model, wersja oprogramowania, itp.

Style (styl)	<ul style="list-style-type: none"> • Clasic (klasyczny) • Traditional (tradycyjny) • Modern (nowoczesny) • White&Black (Biało-czarny) 	Wybór stylu wyświetlania
Menu Display (menu wyświetlania)	-----	<p>Nastawianie czasu automatycznego wyłączenia się menu: 5s, 10s, 20s, Manual, Gdy jest ustawiony czas na Manual, menu samo się nie wyłączy.</p> <p>Aby wyłączyć / załączyć menu, naciskaj przycisk OK</p>

6.13. Ustawienia systemu Utility

W celu dokonania ustawienia interfejsu wyświetlania wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **SHIFT**, napis „Shift” wyświetli się w prawym górnym rogu ekranu;
2. Naciśnij przycisk **UTILITY**, aby wyświetlić odnośne menu: patrz poniższa tabela:

Model UTD1000CL		
Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Self-Calibr (kalibracja)	-----	Automatyczna kalibracja oscyloskopu
Default (ustawienia fabryczne)	-----	Przywrócenie nastaw fabrycznych oscyloskopu
Freq Counter (okno częstotliwości)	On / Off	Włączanie / wyłączanie okna częstotliwości
Clear (usuwanie)	-----	Usuwanie, zapisanych przebiegów, nastaw itp.

Model UTD1000DL		
Menu	Ustawienie	Objaśnienia
Self-Calibr (kalibracja)	-----	Automatyczna kalibracja oscyloskopu
Default (ustawienia fabryczne)	-----	Przywrócenie nastaw fabrycznych oscyloskopu
DC Autose	On / Off	Włączanie/wyłączanie samo- dentyfikacji sygnału DC
Clear (usuwanie)	-----	Usuwanie, zapisanych przebiegów, nastaw itp.

Kluczowe punkty:

Samo-kalibracja: Zaleca się przeprowadzenie tej operacji aby uniknąć uchybów pomiarowych związanych ze zmianą środowiska pracy przyrządu. Dla zapewnienia właściwej kalibracji, należy wcześniej włączyć oscyloskop w celu wyrównania się temperatur na okres 20minut.

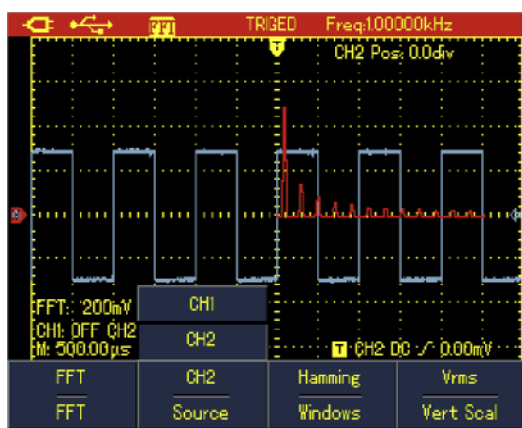
Pełny Autosek: Oscyloskop może automatycznie wyregulować swoje zakresy pomiarowe (nastawy) bazując na sygnale wejściowym, i zaprezentować optymalne przebiegi, bez żadnych nastaw manualnych.

6.14. Aktywacja funkcji matematycznych

W modelu UTD1000CL, jest tylko do dyspozycji **algorytm FFT** (Szybka transformata Fouriera).

Aby aktywować operacje FFT, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **MATH**, aby wyświetlić odnośne menu;
2. Naciśnij przycisk **F1**, aby załączyć operację.



Rys. 6-30 Operacje FFT w modelu UTD100CL

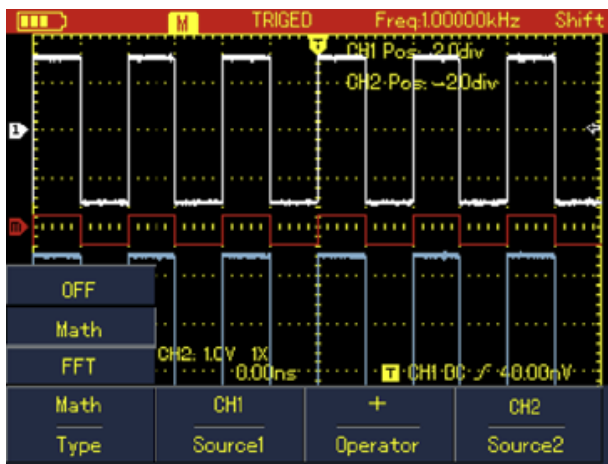
Menu	Ustawienie	Objaśnienia
FFT	On / Off	Złączanie/ wyłączenie funkcji.
Source (źródło sygnału)	CH1	CH1 jest domyślnym źródłem sygnału dla operacji FFT.
Window (okno)	Hanning	Załączenie sposobu wyświetlania typu Hanning.
	Hamming	Załączenie sposobu wyświetlania typu Hamming.
	Blackman	Załączenie sposobu wyświetlania typu Blackman.
	Rectrangle	Załączenie sposobu wyświetlania typu Rectrangle.
Vertical Unit (jednostka)	Liniowe dBV	Załączenie odchylenia pionowego jako liniowe lub logarytmiczne.

W modelu UTD1000DL, są do dyspozycji **algorytm FFT** (Szybka transformata Fouriera) oraz **funkcje matematyczne**: (+, -, x, ÷) przeprowadzane na sygnałach z obu kanałów wejściowych.

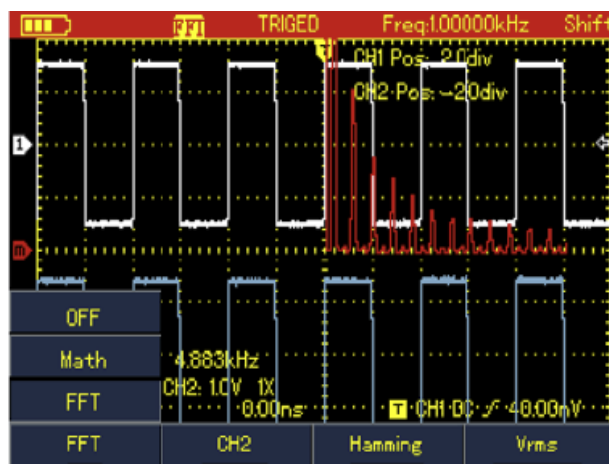
Aby aktywować operacje **MATH** lub **FFT**, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk **MATH**, aby wyświetlić odnośne menu.

- Naciśnij przycisk **F1**, aby załączyć opcję Math.
- Naciśnij przycisk **F1** ponownie, aby załączyć opcję FFT.



Rys. 6-31 Operacje matematyczne w modelu UTD1000DL



Rys. 6-32 Operacje FFT w modelu UTD1000DL

Menu	Ustawienie		Objaśnienia
OFF	-----		Wyłączanie funkcji matematycznych
Math	Source 1 (źródło 1)	CH1	Załączanie CH1 jako pierwsze źródło operacji matematycznych
		CH2	Załączanie CH2 jako pierwsze źródło operacji matematycznych
	Operator	+	Źródło 1 + źródło 2
		-	Źródło 1 - źródło 2
		×	Źródło 1 × źródło 2
		÷	Źródło 1 ÷ źródło 2
Source 2 (źródło 2)	CH1	Załączanie CH 1 jako drugie źródło operacji matematycznych	
	CH2	Załączanie CH 2 jako drugie źródło operacji matematycznych	
FFT	Source (źródło)	CH1	Załączanie CH 1 jako źródło sygnału
		CH2	Załączanie CH 2 jako źródło sygnału
	Window (okno)	Hanning	Załączenie sposobu wyświetlania typu Hanning
		Hamming	Załączenie sposobu wyświetlania typu Hamming
		Blackman	Załączenie sposobu wyświetlania typu Blackman
		Rectrangle	Załączenie sposobu wyświetlania typu Rectrangle
	Vertical Unit (jednostka)	Linear (liniowa)	Załączenie odchylenia pionowego jako liniowe lub logarymiczne
		dBV	

6.15. Analiza widmowa metodą szybkiej transformaty Fouriera (FFT)

FFT (szybka transformacja Fouriera) może konwertować domenę czasową (YT) na domenę częstotliwości w celu graficznego jej przedstawienia, co ułatwia obserwację następujących rodzajów sygnałów:

1. Sygnały zawierających komponenty harmoniczne oraz zniekształcenia systemu pomiarowego,
2. Sygnały zawierające szumy pochodzące ze źródeł DC,
3. Sygnał do analizy oscylacji.

6.15.1. Wskazówki do operacji FFT

Przy wykorzystaniu operacji FFT sygnały zawierające komponenty DC lub offset DC mogą powodować błędy lub dewiacje. Dlatego aby zredukować wpływ tych czynników, należy załączyć tryb Coupling AC. Załączenie trybu akwizycji ACQUIRE jako AVG, obniży wpływ przypadkowych zakłóceń lub zmiksowanych komponentów częstotliwościowych w powtarzających się lub pojedynczych zakłóceniach impulsowych.

6.15.2. Wybór okna wyświetlania w trybie pracy FFT

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

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.
Blackman	Najlepsza rozdzielczość amplitudy oraz najgorsza rozdzielczość częstotliwości.	Głównie dla sygnałów o jednej częstotliwościowych, aby wykryć harmoniczne wyższego rzędu.

Hanning	Rozdzielczość częstotliwości jest lepsza niż w niż w oknie Rectangle, ale rozdzielczość amplitudy jest gorsza.	Sinusoidy, okresowe, wąsko-pasmowe szумы (zakłócenia).
Hamming	Rozdzielczość częstotliwości jest marginalnie lepsza niż w oknie Hanning.	Dla impulsów szybkich lub związanych ze stanami przejściowymi. Dla sygnałów zmieniających się stopniowo o poziomie znacznie różniącym się przed i po zdarzeniu.

6.15.3. Objaśnienie terminów

- **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 (aliasingu) 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”.

6.16. Autoset (samonastawa)

Autoset jest używany do prostych operacji pomiarowych. Naciśnij przycisk **AUTO**, aby załączyć tryb Autoset.

Oscyloskop biorąc pod uwagę amplitudę i częstotliwość sygnału wejściowego, sam automatycznie wyreguluje współczynnik odchylenia pionowego oraz zakres podstawy czasu, tak aby uzyskać optymalny i stabilny odczyt na ekranie.

Wykaz nastaw przeprowadzonych podczas autosetu pokazuje poniższa tabela:

Funkcja	Ustawienia
Acquire Mode (tryb akwizycji danych)	Próbkowanie normalne
Display Type (typ wyświetlania)	YT
SEC / DIV (sek / działkę)	Regulacja w oparciu o częstotliwość sygnału wejściowego
VOLT / DIV (Voltów na działkę)	Regulacja w oparciu o amplitudę sygnału wejściowego
Tigger Type (typ wyzwalania)	Wyzwalanie zboczem
Trigger level (poziom wyzwalania)	Centralny punkt sygnału

Trigger Coupling (typ sygnału wyzwającego)	DC
Trigger Slope (rodzaj zbocza)	Zbocze narastające
Trigger Mode (tryb pracy systemu wyzwiania)	Automatyczny

Rozdział 7: Rozwiązywanie problemów

7.1. Oscyloskop nie chce się załączyć:

Przyczyną może być wyczerpany akumulator. Spróbuj zasilić oscyloskop z zasilacza sieciowego. Jeżeli oscyloskop w dalszy ciągu się nie łączy, skontaktuj się serwisem UNI-T.

7.2. Oscyloskop wyłącza się, kilka sekund po załączeniu:

Przyczyną może być wyczerpany akumulator. Spróbuj zasilić oscyloskop z zasilacza sieciowego i doładuj akumulator.

7.3. Wynik pomiaru amplitudy jest 10 razy większy lub mniejszy niż wartość rzeczywista:

Sprawdź, czy wartości współczynnika tłumienia sygnału załączona na sondzie pomiarowej jest taka sama jak nastawiona w menu oscyloskopu.

7.4. Brak wyświetlania przebiegu sygnału podanego na wejście oscyloskopu:

1. Upewnij się, że przewód sondy pomiarowej nie jest uszkodzony.
2. Upewnij się, że wtyk sondy pomiarowej jest dokładnie połączony z gniazdem BNC oscyloskopu.
3. Upewnij się, że końcówka sondy pomiarowej jest dokładnie połączona z testowanym obwodem.
4. Upewnij się, że generowany jest sygnał, który chcesz testować .
5. Naciśnij przycisk **AUTO** ponownie, aby powtórzyć próbę.

7.5. Wyświetlany przebieg nie jest stabilny:

1. Upewnij się czy źródło wyzwalania załączone w menu, jest tym samym, do którego aktualnie doprowadzasz sygnał.
2. Sprawdź typ wyzwalania: Typ „zbocze” jest wybierany dla zwykłych sygnałów, użyj „video

trigger” dla sygnałów wideo. Tylko właściwie dobrany typ wyzwalania, może zapewnić stabilny przebieg na ekranie.

3. Spróbuj zmienić „Coupling” na HF Reject, aby wyfiltrować interferencje wysokiej częstotliwości znajdujące się w sygnale.

7.6. Brak wyświetlania przebiegu po naciśnięciu przycisku RUN/STOP:

1. Sprawdź czy tryb wyzwalania jest załączony w menu jako „Normal” lub „Single”, oraz czy poziom wyzwalania nie znajduje się poza przebiegiem. Jeśli tak jest, nastaw poziom wyzwalania jako „Middle” lub nastaw Trigger Mode na AUTO.
2. Możesz też nacisnąć przycisk AUTO, aby skorzystać z Setup-u automatycznego.

7.7. Wyświetlanie przebiegów zwalnia po załączeniu trybu uśredniania AVG:

1. Jeśli wybrana liczba uśrednień jest większa niż 32 X, to zwolnienie wyświetlania jest zjawiskiem normalnym.
2. Należy zredukować liczbę uśrednień.

7.8. Wyświetlany przebieg ma kształt schodkowy:

1. To zjawisko normalne i może być spowodowane zbyt niską podstawą czasu, zwiększając podstawę czasu można poprawić rozdzielczość w poziomie i zmniejszyć powyższe zjawisko.
2. Jeśli załączony jest typ wyświetlania VECTOR, występujące przerwy między punktami mogą potęgować zjawisko schodkowości.

Rozwiązaniem może być zmiany typu wyświetlania na DOTS.

Rozdział 8: Naprawy i programowanie

8.1. Aktualizacja oprogramowania oscyloskopu:

Aby posiadać w swoim przyrządzie najnowsze oprogramowanie skontaktuj się z fabryką UNI-T lub wejdź na stronę fabryki, aby pobrać najnowszą wersję oprogramowania.

Rozpakuj ją i zainstaluj w oscyloskopie.

8.2. Przygotowanie do aktualizacji oprogramowania:

1. Włącz oscyloskop, naciśnij przycisk **CONFIGURE**, a następnie wybierz opcję „system informacji”, gdzie znajdują się szczegóły o oscyloskopie jak np. wersja oprogramowania itp.
2. Upewnij się, że program, który chcesz wczytać, posiada ten sam numer modelu oraz sprawdź wersję hardware. Wersja którą chcesz zaaplikować powinna być wyższa niż posiadana.

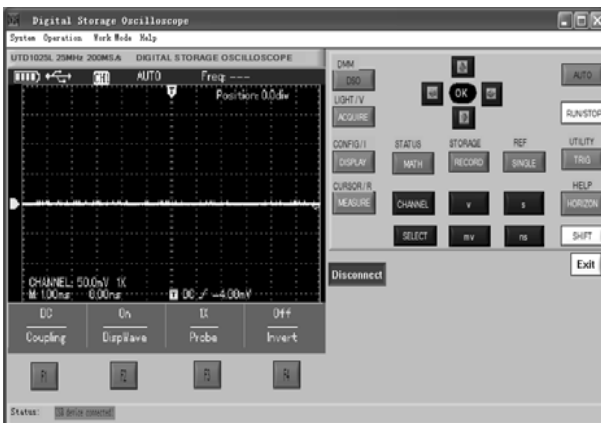
8.3. Warunki aktualizacji:

1. Program Update musi być przeznaczony do twojego modelu oscyloskopu.
2. Wersja programu Update musi być zgodna z wersją oprogramowania Twojego oscyloskopu.
3. Wersja programu Update powinna być wyższa lub jednakowa z wersją aktualnie zainstalowaną.

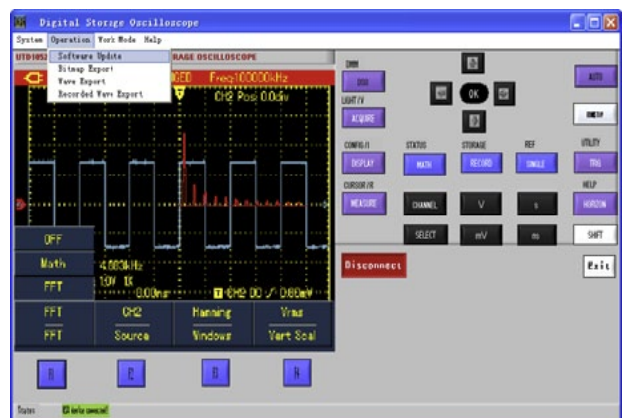
8.4. Przeprowadzenie przeprogramowania:

1. Pobierz software oscyloskopu do swojego komputera
2. Skopiuj spakowany program (rozszerzenie jest: .upp) do PC-ta
3. Podłącz oscyloskop do komputera kablem USB, a następnie uruchom program. Wybierz korespondujący model oscyloskopu naciśnij przycisk ENTRER. W wyświetlonym oknie naciśnij przycisk CONNECT, aby rozpocząć komunikację pomiędzy komputerem i oscyloskopem, zostanie wyświetlony komunikat o prawidłowości połączenia.
4. Wybierz z menu software przycisk Action → Program Update, następnie w oknie dialogowym, wybierz copid program package i zatwierdź OK. Rozpocznie się update i wyświetli komunikat „The Oscyloskop is preparing the update, please wait”.

5. Następny komunikat to „update has succeeded” zostanie wyświetlony już po zakończeniu programowania. Nie wykonuj jeszcze żadnych operacji na oscyloskopie, wyłącz go, aby zakończyć proces.



Rys. 8-1 Połączenie z komputerem



Rys. 8-2 Program Update

8.5. Uwaga:

1. Jeżeli program Update nie chce się zainstalować w oscyloskopie, komputer wyświetli komunikat „The update file is incorrect, please check!”, oscyloskop zatrzyma proces przeprogramowania i zachowa poprzednią wersję oprogramowania.
2. Jeśli podczas przeprogramowywania oscyloskop zostanie odłączony od komputera, lub komputer zostanie wyłączony i proces zostanie przerwany, oscyloskop zachowa poprzednią wersję oprogramowania.

Rozdział 9: Specyfikacja techniczna

Jeśli nie zaznaczono inaczej, specyfikacja techniczna jest sporządzona dla oscyloskopu UTD1000L i współczynnika tłumienia sondy pomiarowej 10X i przy spełnieniu dwóch podstawowych warunków :

- Oscyloskop musi być załączony bez przerwy przez minimum 30 minut w temperaturze pracy.
- Należy przeprowadzić procedurę samo kalibracji w menu **UTILITY** w temperaturze o 5°C lub wyższej niż wyspecyfikowanej. Wszystkie wyspecyfikowane parametry są gwarantowane, oprócz zaznaczonych napisem „Typowo”.

9.1. Oscyloskop

9.1.1. Akwizycja danych

Rodzaj próbkowania	Próbkowanie w czasie rzeczywistym
Szybkość próbkowania	UTD1025CL oraz UTD1050CL 200 MS/s UTD1025DL oraz UTD1050DL 250 MS/s
Rodzaje akwizycji	Detekcja pików, AVG z uśrednianiem, szybka akwizycja (UTD1000DL)
Uśrednianie	Oba kanały mogą przeprowadzać akwizycję symultanicznie n razy, do wyboru: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256

9.1.2. Sygnał wejściowy

Coupling	DC, AC, GND
Impedancja wejściowa	1 ± 2% MΩ, 21 ± 3PF równolegle
Współczynnik tłumienia	1X, 10X, 100X, 1000X
Maksymalna amplituda sygnału wejściowego	300 V (DC + AC Pik na impedancji 1 MΩ)
Opóźnienie czasowe między kanałami	50 ps

9.1.3. System odchylenia poziomego

Interpolacja przebiegów	Sin(x) ÷ x
Długość rekordu	UTD1000CL: 1,5M ; UTD1000DL: 3M
Głębokość pamięci	12 K

Podstawa czasu	UTD1000CL oraz UTD1000DL: 10 ns / działkę / ~ 50 s / działkę UTD1050CL oraz UTD1050DL: 5 ns / działkę / ~ 50 s / działkę Regulacja stopniowa 1-2-5
Dokładność szybkości próbkowania i czasu opóźnienia	± 50 ppm (w odstępie czasowym ≥ 1 ms)
Dokładność pomiaru przyrostu czasu (ΔT), (cała szerokość pasma)	Pojedynczy impuls: $\pm (1 \text{ odstęp jednej próbki} + 50 \text{ ppm} \times \text{odczyt} + 0.6 \text{ ns})$; >16 uśrednień: $\pm (1 \text{ odstęp jednej próbki} + 100 \text{ ppm} \times \text{odczyt} + 0.4 \text{ ns})$

9.1.3. System odchylenia pionowego

Przetwornik A / D	Rozdzielczość 8-bitowa
Zakres czułości odchylenia w V / działkę	5 mV / dz ~ 20 V / dz na wejściu BNC
Zakres offsetu	5 mV / dz ~ 100 mV / dz: $\pm 1.2V$ 200 mV / dz ~ 1 V / dz: $\pm 24V$; 2V/dz ~ 20V/dz: $\pm 240V$.
Szerokość pasma analogowego	UTD1025CL oraz UTD1025DL: 25 MHz UTD1050CL oraz UTD1050DL: 50 MHz
Minimalna częstotliwość AC (przy AC Coupling 3dB)	≥ 10 Hz (na wejściu BNC)
Czas narastania	UTD1025CL oraz UTD1025DL: ≤ 14 ns UTD1050CL oraz UTD1050DL: ≤ 7 ns
Dokładność wzmocnienia DC	Gdy czułość wynosi 5 mV / dz: $\pm 4\%$; (próbkowanie normalne lub z uśrednianiem 10 mV / dz ~ 20 V / dz: $\pm 3\%$)
Dokładność pomiarowa DC (w trybie akwizycji z uśrednianiem)	Dla przebiegu w punkcie „0” na osi pionowej i uśrednieniu $N \geq 16$: $\pm (4\% \times \text{odczyt} + 0.1 \text{ dz} + 1 \text{ mV})$ dla czułości 5 mV / dz $\pm (3\% \times \text{odczyt} + 0.1 \text{ dz} + 1 \text{ mV})$ dla czułości 10 mV / dz ~ 20 V / dz $\pm (3\% \times \text{odczyt} + 0.1 \text{ dz} + 1 \text{ mV})$ dla czułości 10 mV / dz ~ 20 V / dz Dla przebiegu w innym punkcie niż „0” i uśrednieniu $N \geq 16$: $\pm [3\% \times (\text{odczyt} + \text{odczyt przesunięcia w pionie}) + (1\% \times \text{odczyt przesunięcia w pionie})] + 0.2 \text{ dz}$ W zakresie nastaw 5 mV / dz ~ 200 mV / dz należy dodać 2 mV W zakresie nastaw 200 mV / dz do 20 V / dz , należy dodać 50 mV

Dokładność pomiaru przyrostów (ΔV) (Akwizycja z uśrednianiem).	Przy jednakowych warunkach otoczenia i jednakowych ustawieniach, pomiar przyrostów napięcia (ΔV) pomiędzy dwoma punktami przebiegów. Dla liczby uśrednień ≥ 16 : $\pm (3\% \times \text{odczyt} + 0.05 \text{ dz})$
--	---

9.1.4. System wyzwalania

Czułość wyzwalania	≤ 1 działka
Zakres wyzwalania	± 10 dz od punktu centralnego ekranu
Tryby wyzwalania	Normalny / z przemiataciem, przed-wyzwalanie / wyzwalanie opóźnione, regulowana głębokość przed-wyzwalania
Zakres czasu martwego	100 ns ~ 1,5 s

9.1.5. Wyzwalanie zboczem:

Rodzaje wyzwalania zboczem	Narastającym, opadającym
----------------------------	--------------------------

9.1.6. Wyzwalanie impulsem

Tryby wyzwalania	(>, <, =) od impulsu dodatniego (>, <, =) od impulsu ujemnego
Zakres szerokości impulsu	20 ns ~ 10 s

9.1.6. Wyzwalanie sygnałem wideo

Czułość wyzwalania (typowo)	2 działki pik tu pik
Standardy sygnałów oraz stosunek linia / częstotliwości sygnału ramki	Wsparcie standardu NTSC oraz PAL. Zakres linii: 1-525 dla (NTSC) oraz 1-625 dla (PAL)

9.1.7. Wyzwalanie nachyleniem

Warunki wyzwalania	<, >, =
Szybkość narastania	40 pV / μ s ~ 1.6 kV / μ s

9.1.7. Wyzwalanie nachyleniem

Pomiar kursorami	Tryb manualny	Różnica napięć pomiędzy wektorami (ΔV), Różnica czasu pomiędzy wektorami (ΔT), Zliczanie ($1/\Delta T$) w Hz.
	Tryb automatyczny	Wyświetlanie kursorów przy pomiarze automatycznym.
Pomiary automatyczne		<ul style="list-style-type: none"> • W UTD1000CL: Wartość maksymalna, wartość minimalna, peak-to peak, amplituda maksymalna, wartość RMS, AVG, skok napięcia, skok poprzedzający, częstotliwość, okres, czas narastania, czas opadania, szerokość impulsów dodatnich, szerokość impulsów ujemnych, współczynnik wypełnienia impulsów dodatnich, współczynnik wypełnienia impulsów ujemnych, (razem 19 parametrów). • W UTD1000DL dodatkowo : opóźnienie wznoszenia, opóźnienie opadania, przesunięcie fazowe.
Parametry użytkownika		Do wyboru cztery parametry
Funkcje matematyczne		W UTD1000CL: FFT W UTD1000DL: FFT, +, -, \times , \div .
Przechowywanie danych		10 ekranów, 20 przebiegów, 20 nastaw.
Zapis przebiegów		5 zestawów przebiegów. W UTD1000CL: 300 ekranów, W UTD1000DL: 150 ekranów.
Rozdzielczość FFT	Okna	Hanning, Hamming, Blackman, Rectangular
	Liczba punktów próbkowania	1024 punkty
Wzór Nyquista (UTD1000DL)	Przesunięcie fazowe	± 3 stopnie

9.2. Multimetr

Dokładność wskazań: $\pm(a\% \text{ odczytu} + b \text{ cyfr})$, gwarantowana przez minimum 1 rok.

Temperatura pracy: 18°C ~28°C.

Do specyfikowanej dokładności należy dodać: 10% dla każdego stopnia poniżej 18°C i powyżej 28°C.

9.2.1. Pomiar napięcia stałego DC

- Impedancja wejściowa: 10 M Ω
- Zabezpieczenie przeciążeniowe: 400V DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400.0 mV	0.1 mV	$\pm (1\% + 5)$
4.000 V	1 mV	$\pm (1\% + 5)$
40.00 V	10 mV	$\pm (1\% + 5)$
400.0 V	100 mV	$\pm (1\% + 5)$

9.2.2. Pomiar napięcia zmiennego AC True RMS

- Impedancja wejściowa: 10 M Ω
- Zabezpieczenie przeciążeniowe: 400 V AC RMS
- Zakres częstotliwości: 40 Hz ~ 400 Hz

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400.0mV	0.1 mV	$\pm (1.2\% + 5)$
4.000 V	1 mV	$\pm (1.2\% + 5)$
40.00 V	10 mV	$\pm (1.2\% + 5)$
400.0 V	100 mV	$\pm (1.2\% + 5)$

9.2.3. Pomiar natężenia prądu stałego DC dla UTD1000CL

- Maksymalne natężenie prądu 10 A

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
350.0 μ A	0.1 μ A	$\pm (2\% + 5)$
40.00 mA	10 μ A	$\pm (1.5\% + 5)$
400.0 mA	0.1 mA	$\pm (1.5\% + 5)$
10.00 A Pomiar z modułem pomiarowym UT-M07	10 mA	$\pm (2.5\% + 5)$

9.2.4. Pomiar natężenia prądu zmiennego AC dla UTD1000CL

- Maksymalne natężenie prądu 10 A
- Zakres częstotliwości:40 Hz~400 Hz

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
350.0 μ A	0.1 μ A	\pm (2% + 5)
40.00 mA	10 μ A	\pm (1.5% + 5)
400.0 mA	0.1 mA	\pm (1.5% + 5)
10.00 A Pomiar z modułem pomiarowym UT-M07	10 mA	\pm (2.5% + 5)

9.2.5. Pomiar natężenia prądu stałego DC dla UTD1000DL

- Maksymalne natężenie prądu 4 A

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
999.9 μ A Pomiar z modułem pomiarowym UT-M10	0.1 μ A	\pm (1.2% + 5)
40.00 mA Pomiar z modułem pomiarowym UT-M10	10 μ A	\pm (1% + 5)
400.0 mA Pomiar z modułem pomiarowym UT-M10	0.1 mA	\pm (1% + 5)
4.00 A Pomiar z modułem pomiarowym UT-M04	10 mA	\pm (1.5% + 5)

9.2.6. Pomiar natężenia prądu zmiennego AC dla UTD1000DL

- Maksymalne natężenie prądu 4 A
- Zakres częstotliwości:40 Hz ~ 400 Hz

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
999.9 μ A Pomiar z modułem pomiarowym UT-M10	0.1 μ A	\pm (2% + 5)
40.00 mA Pomiar z modułem pomiarowym UT-M10	10 μ A	\pm (1.5% + 5)
400.0 mA Pomiar z modułem pomiarowym UT-M10	0.1 mA	\pm (1.5% + 5)
4.00 A Pomiar z modułem pomiarowym UT-M04	10 mA	\pm (2.5% + 5)

9.2.7. Pomiar rezystancji

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400.0 Ω	0.1 Ω	$\pm (1.2\% + 5)$
4.000 k Ω	1 Ω	
40.00 k Ω	10 Ω	
400.0 k Ω	100 Ω	
4.000 M Ω	1k Ω	
40.00 M Ω	10k Ω	$\pm (1.5\% + 5)$

9.2.8. Pomiar pojemności

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
51.20 nF	10 pF	$\pm (3\% + 5)$
512.0 nF	100 pF	
5.120 μ F	1 nF	
51.20 μ F	10 nF	
100 μ F	1 μ F	

9.2.9. Pomiar pojemności

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
51.20 nF	10 pF	$\pm (3\% + 5)$
512.0 nF	100 pF	
5.120 μ F	1 nF	
51.20 μ F	10 nF	
100 μ F	1 μ F	

9.2.10. Test diod

Odczyt napięcia na złączu PN w kierunku przewodzenia 0 V ~ 1.5 V

9.2.11. Sprawdzanie ciągłości obwodu

Gdy rezystancja obwodu > 75 Ω , słycać dźwięk buzera.

9.2.12. Wyświetlacz

Typ wyświetlacza	3.5 cala, TFT LCD
Rozdzielczość	320 x 240 pikseli RGB
Kolory	Kolorowy lub czarno biały
Strefa wyświetlania przebiegów	W poziomie: 12 działek, 25 punktów / na działkę W pionie: 8 działek, 25 punktów / na działkę
Jasność podświetlania	Regulowana
Intensywność podświetlania	300 nit
Język	Wielojęzyczny

9.2.13. Interfejs Moduły pomiarowe:

UTD1000CL	UT-M07 (10 A)
UTD1000DL	UT-M04 (4 A), UT-M10 (mA)

9.2.14. Zasilacz sieciowy

Napięcie zasilające	100 V~230 V AC rms, 45 Hz~400 Hz
Napięcie wyjściowe	9 V DC
Natężenie prądu wyjściowego	4 A

Akumulator litowy (7.4 V, 3600 mAh) zapewniający:

UTD1000CL	8 godzin pracy
UTD1000DL	6 godzin pracy

9.2.15. Środowisko pracy

Temperatura	Pracy: 0°C ~ 40°C, Przechowywania: -20°C ~ 60°C
Rodzaj chłodzenia	Naturalne
Wilgotność względna	+35°C: ≤ 90% +35°C ~ 40°C: ≤ 60%
Wysokość npm.	Pracy 3000 m, Przechowywania 15000 m

9.2.17. Stopień IP IP2X

9.2.18. Częstość kalibracji: Raz do roku

Rozdział 10: Czystość i utrzymanie

10.1. Uwagi ogólne

Nie przechowuj oscyloskopu w miejscach, w których silne promienie słońca oddziaływały by na wyświetlacz przez dłuższy okres. Nie używaj przypadkowych środków czyszczenia i innych płynów lub rozpuszczalników do mycia oscyloskopu i sond pomiarowych.

10.2. Mycie i czyszczenie

Ostrzeżenie: Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub okaleczenia upewnij się, że oscyloskop jest całkowicie wysuszony za nim rozpoczniesz pomiary.

Powierzchnię oscyloskopu czyść według następujących wskazówek:

1. Usuń kurz z oscyloskopu i sondy pomiarowej suchą czystą miękką ściereczką, szczególnie delikatnie obchodź się z powierzchnią ekranu.
2. Przeprowadź mycie przy pomocy zwilżonej w wodzie miękkiej ściereczki z dodatkiem słabego detergentu, zwracając uwagę, aby woda nie dostała się do środka. Nie używaj do mycia środków mogących powodować korozję oraz rysować powierzchnię przyrządu. Przed myciem odłącz zasilanie od oscyloskopu.

10.3. Przechowywanie oscyloskopu

Gdy oscyloskop nie będzie używany przez dłuższy czas, należy naładować do pełna akumulator.

10.4. Ładowanie akumulatora

Akumulator w zakupionym oscyloskopie może nie być w pełni naładowany.

Aby akumulator został w pełni naładowany, trzeba zasilacz sieciowy podłączyć do sieci i oscyloskopu na okres czterech godzin.

W pełni naładowany akumulator zapewnia ok. 8 godzin pracy.

Podczas zasilania z akumulatora, oscyloskop w lewym górnym rogu wyświetla symbol baterii. Gdy zginie ostatnia kreska pokazująca stan naładowania, oscyloskop za ok. pięć minut wyłączy się. W takim przypadku należy podłączyć zasilacz sieciowy, który można używać podczas normalnej pracy oscyloskopu.

Uwaga: Aby uniknąć przegrzania oscyloskopu podczas ładowania akumulatora, temperatura otoczenia powinna być w granicach 0°C ~ 40°C.

Uwaga: Podczas ładowania nie ma niebezpieczeństwa przeładowania akumulatora.

Nawet jeśli będzie on włączony do sieci przez dłuższy czas na przykład przez weekend, po osiągnięciu pełnego stanu naładowania oscyloskop automatycznie przełączy się na status podtrzymywania pełnego naładowania akumulatora.

10.5. Wymiana akumulatora litowego

W normalnych warunkach pracy akumulator nie wymaga wymiany.

Jeśli jednak akumulator straci swoją pojemność, najlepiej wymianę powierzyć wykwalifikowanemu personelowi, pamiętając o tym, by nowy akumulator miał taką samą specyfikacją jak oryginalny.

Treść niniejszej instrukcji może ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia.

Niniejszym firma Lechpol oświadcza, że urządzenie MIE0175 jest zgodne z zasadniczymi wymaganiami oraz innymi stosownymi postanowieniami dyrektywy 1999/5/WE. Właściwa deklaracja do pobrania na stronie [www. lechpol.eu](http://www.lechpol.eu).



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

Wyprodukowano w CHRL dla LECHPOL Zbigniew Leszek, Miętne ul. Garwolińska 1, 08-400 Garwolin.

UNI-T

www.uni-t.eu

