

INSTRUKCJA OBSŁUGI



Oscyloskop cyfrowy

VOLTCRAFT MSO-5062B

Nr produktu 122481



Szanowni Państwo

Dziękujemy za zakup tego produktu. Produkt jest zgodny z obowiązującymi wymogami krajowymi i europejskimi.




Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną pracę, należy przestrzegać niniejszej instrukcji obsługi! Podręcznik ten należy do tego produktu. Zawierają one ważne informacje dotyczące prawidłowego działania i obsługi. Należy brać pod uwagę zasady prawidłowej eksploatacji oraz obsługi, zwłaszcza gdy oddajemy produkt osobom trzecim. Pamiętaj aby przechowywać niniejszą instrukcję do wykorzystania w przyszłości!


Wszystkie nazwy firm i produktów są znakami towarowymi ich właścicieli.
Wszystkie prawa zastrzeżone

W razie jakichkolwiek pytań technicznych należy skontaktować się z nami pod adresem/telefonem:

Klient indywidualny:


 bok@conrad.pl


 801 005 133*
(12) 622 98 00

 (12) 622 98 10

Klient biznesowy:

 b2b@conrad.pl

 (12) 622 98 22

 (12) 622 98 10

Dziękujemy za zaufanie i na zakup oscyloskopu USB Voltcraft MSO

Strona 2 z 96

Niniejsza instrukcja obsługi stanowi część produktu. Zawiera ważne instrukcje dotyczące wprowadzania produktu i jego działania. W przypadku umieszczenia produktu na innych osobach należy podać te instrukcje obsługi.

Pozostaw ten podręcznik, aby można było przeczytać w dowolnym momencie!

Voltcraft® - jest to najwyższej jakości produkt w dziedzinie technologii sieciowych (zasilacze), technologii pomiarowej oraz technologii ładowania i akumulatora charakteryzującej się niezwykłą wydajnością i stale się poprawiają. Niezależnie od tego, czy jesteś tuzinem czy profesjonalistą, zawsze znajdziesz optymalne rozwiązanie w produktach firmy Voltcraft. Niniejsza instrukcja uruchomienia została przygotowana z wielką starannością oraz dbałością o wszystkie zawarte w niej dane techniczne oraz informacje. Niemniej jednak, producent oraz Conrad Electronic Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikające z ewentualnych błędów zawartych w niniejszej instrukcji. Zmiany techniczne, które służą do udoskonalenia produktu mogą ulec zmianie bez konieczności powiadomienia którejkolwiek ze stron oraz osób korzystających z tego urządzenia. Informacje dotyczące symboli, które zostały wykorzystane do przygotowania ważnych części niniejszej instrukcji.

Rozdział 1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

1.1 Ogólne dane dotyczące bezpieczeństwa

Przeczytaj poniższe środki ostrożności, aby uniknąć obrażeń ciała i uniknąć uszkodzenia tego produktu oraz połączonych z nią produktów. Aby uniknąć potencjalnych zagrożeń, należy sprzęt tylko w określony sposób:

- Tylko wykwalifikowany personel powinien wykonywać czynności konserwacyjne.
- Używaj odpowiedniego przewodu zasilającego. Używaj tylko przewodu zasilającego określonego dla tego produktu z odpowiednim certyfikatem kraju użytkowania.
- Przed podłączeniem oscyloskopu należy podłączyć sondę do mierzonych obwodów; oraz odłączyć sondę od oscyloskopu po jej odłączeniu od mierzonych obwodów.
- Uziemić produkt. Ten produkt jest uziemiony przez przewód uziemiający. Aby uniknąć porażenia prądem, przewód uziemiający musi być podłączony do uziemienia. Przed wykonując połączenia z zaciskami wejściowymi lub wyjściowymi produktu, upewnij się, że produkt jest prawidłowo uziemiony.
- Podłącz sondę w odpowiedni sposób. Przewód uziemienia sondy jest uziemiony. Nie podłączenia uziemienia prowadzi do podwyższonego napięcia.

- Sprawdź wszystkie wartości zacisków. Aby uniknąć niebezpieczeństwa pożaru lub porażenia prądem, sprawdź wszystkie oznaczenia na obudowie produktu. Szczegółowe informacje o wartościach znajdują się w instrukcji obsługi połączenia z produktem.
- Nie używaj bez pokrywy. Nie używaj tego produktu z usuniętymi osłonami lub panelami.
- Unikaj odsłoniętych obwodów. Nie wolno dotykać odsłoniętych połączeń i podzespołów, gdy włączone jest zasilanie
- Nie działaj z podejrzeniem awarii. Jeśli podejrzewasz, uszkodzenie tego produktu, należy zrobić testy kontrolne przez wykwalifikowany personel serwisowy.
- Należy zapewnić dobrą wentylację.
- Nie używać oscyloskopu wilgotnego i w wilgotnych warunkach.
- Nie wolno używać w wybuchowej atmosferze.
- Utrzymuj czyste i suche powierzchnie produktu.

Wszelkie szkody spowodowane nieprzestrzeganiem wymienionych w instrukcji zaleceń wiążą się z utratą gwarancji! Nie ponosimy odpowiedzialności za ewentualnie szkody! Nie ponosimy żadnej odpowiedzialności za uszkodzenia ciała spowodowane niewłaściwym użytkowaniem lub nieprzestrzeganiem zasad bezpieczeństwa! Prowadzi to do utraty gwarancji. Ze względów bezpieczeństwa i certyfikacji (CE) zabroniona jest nieautoryzowana modyfikacja produktu. Struktura produktu jest zgodna z 1 klasą ochrony. Jako źródło napięcia należy używać tylko właściwie uziemionego gniazda (100 - 240 V ~) w publicznej sieci zasilającej. Zasilane narzędzia i urządzenia pomiarowe powinny znajdować się w miejscu niedostępnym dla dzieci. Należy zachować szczególną ostrożność w obecności dzieci. Podłącz wyjście BNC kabla pomiarowego do oscyloskopu jeszcze przed połączeniem sondy do badanego układu. Po wykonaniu pomiaru należy odłączyć styki pomiarowe od obwodu pomiarowego jeszcze przed odłączeniem wyjścia BNC sondy od oscyloskopu.

Należy zachować szczególną ostrożność w przypadku napięć > 50 V prąd zmienny (AC) > 75 V prąd stały (DC)! Nawet w przypadku takich napięć można porazić się prądem po dotknięciu przewodu elektrycznego. Przed każdym pomiarem należy sprawdzić urządzenie i jego przewody pomiarowe pod kątem ewentualnych uszkodzeń. Nie wolno wykonywać pomiarów jeśli uszkodzona jest izolacja ochronna (rozdarta)

1.2 Warunki bezpieczeństwa i symbole

W podręczniku mogą pojawić się następujące określenia:



OSTRZEŻENIE. Oświadczenia ostrzegawcze wskazują na warunki lub praktyki, które mogą prowadzić do obrażeń lub utratę życia.



UWAGA. Oświadczenia ostrzegawcze określają warunki lub praktyki, które mogą spowodować uszkodzenie do tego produktu lub innej własności.

1.3 Warunki dotyczące Produktu

Na produkcie mogą pojawić się następujące określenia:

NIEBEZPIECZNE - Wskazuje bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia.

OSTRZEŻENIE - Wskazuje zagrożenie dla zdrowia.

UWAGA wskazuje na możliwe zagrożenie dla tego produktu lub innych produktów.

1.4 Symbole na produkcie



Uziemienie ochronne (Ziemia) Terminal



Zacisk uziemienia pomiarowego



UWAGA Zobacz Podręcznik



Pomiary Zacisk wejściowy



Sieć elektryczna Niewłączona OFF (zasilanie)



Sieć elektryczna Włączona ON (zasilanie)



Wysokie napięcie

453/5000

1.5 Złomowanie produktu

Recykling urządzeń

Urządzeń elektrycznych nie wolno wyrzucać razem z innymi odpadami domowymi. Produkt należy utylizować pod koniec okresu użytkowania zgodnie z obowiązującymi ustawami. W ten sposób spełniasz wymogi prawne chroniąc tym samym naturalne środowisko!

Rozdział 2 Przegląd

2.1 Krótkie wprowadzenie do MSO-5000B

Model	Channels	Bandwidth	Sample Rate	LCD
MSO-5062B	2	60MHz	1GS/s	7 inch color
MSO-5102B	2	100MHz	1GS/s	7 inch color

Tabela 2-1 Główne specyfikacje MSO-5000B

Oscyloskop cyfrowy służy do wizualizacji sygnałów i sygnałów elektrycznych. Do pomiarów dostępne są 2 wzajemnie niezależne kanały wejściowe i 16 kanałów cyfrowych sygnałów. Sondy są podłączone do oscyloskopu za pośrednictwem złączy BNC. Wejście cyfrowe znajduje się w gniazdku D-sub z 25 gniazdami. Zmierzone sygnały mogą być zapisywane i wyświetlane na monitorze. Za pomocą interfejsu USB oscyloskop może być podłączony do komputera, a następnie można sterować i mierzyć oscyloskopem. Ustawienia są dokonywane w różnych menu na ekranie. Nie wolno przekraczać maksymalnego zmierzonego napięcia (300 V RMS) określonego na przyrządzie. W razie potrzeby zastosuj rozdzielacz do sond.

Oscyloskop MSO-5000B ma szerokość pasma 60MHz / 100MHz i zapewnia czas rzeczywisty i równoważnych poziomów próbek odpowiednio do 1GSa / si 25GSa / s. Ponadto, ma maksimum głębokość pamięci 1M dla lepszej obserwacji szczegółów kształtu fali oraz 7-calowy kolorowy wyświetlacz LCD TFT jak również interfejsy i menu typu WINDOWS dla łatwej obsługi.

Co więcej, dużo informacji o menu i łatwych w obsłudze przycisków pozwala uzyskać informacje zawarte w pomiarach za pomocą wielofunkcyjnego pokrętła i klawiszy skrótów. Pomaga to oszczędzić dużo czasu w pracy; funkcja Autoset pozwala wykryć sinusoidę i fale kwadratowe automatycznie; Kreator sprawdza ustawienia sondy prowadzi do sondy kompensacji i ustawia współczynnik tłumienia opcji Probe. Używając trzech metod, oscyloskop zapewnia (kontekstowe, hiperłącza i indeks), możesz opanować wszystkie operacje na urządzeniu w bardzo krótkim czasie, aby zwiększyć efektywność produkcji.

Jakiegolwiek użycie inne niż opisane powyżej może prowadzić do uszkodzenia produktu i wystąpienia innych zagrożeń takich jak zwarcia, oparzenia, porażenia prądem, itp.. Nie wolno modyfikować urządzenia ani otwierać jego obudowy.

Nie wolno wykonywać pomiarów w wilgotnych pomieszczeniach lub na zewnątrz w niekorzystnych warunkach środowiska.

Niekorzystne warunki środowiska to:

- -- wysoka wilgotność,
- -- kurz i łatwopalne gazy, opary lub rozpuszczalniki,
- -- burza z piorunami z silnym polem elektrostatycznym, itp.

Należy przestrzegać zawartych w instrukcji wskazówek dot. bezpieczeństwa.

2.2 System pomocy

Poszczególne funkcje instrumentu są szczegółowo opisane w instrukcjach dołączonej płyty CD. Szczegółowe instrukcje można znaleźć w języku angielskim pod przyciskiem "HELP" na oscyloskopie. System pomocy zapewnia kilka rodzajów informacji:

- Ogólne informacje o korzystaniu z oscyloskopu, takie jak korzystanie z menu Menu.
- Informacje na temat konkretnych menu i sterowników, takich jak sterownik "Vertical Position".
- Pomoc w rozwiązywaniu problemów, które mogą wystąpić podczas pracy z oscyloskopem, takie jak redukcja hałasu.

System pomocy oferuje trzy sposoby na znalezienie szukanych informacji: tekstu pomocy, hiperłącza i indeksu.

Pomoc kontekstowa

Nacisnąć przycisk HELP na przednim panelu, a na wyświetlaczu oscyloskop wyświetla informacje o menu, które ostatni pojawił się na ekranie. Jeśli informacja zawiera więcej niż jedną stronę, aktywuje się dioda obok pokrętki HORIZONTAL POSITION aby wskazać alternatywny przycisk funkcyjny, który można przeglądać online, punktów pomocy.

Hipertącze

Większość tematów pomocy zawiera frazy oznaczone nawiasami kątowymi, takimi jak <Autoset>. Są to linki do innych tematów. Przekręć pokrętko HELP SCROLL, aby przesunąć punkt kulminacyjny z jednego linku do drugiego. Naciśnij przycisk Pokaż wątek, aby wyświetlić temat odpowiadający podświetleniu. Naciśnij przycisk Wstecz, aby powrócić do poprzedniego tematu.

Indeks

Naciśnij przycisk HELP na panelu przednim, a następnie naciśnij przycisk opcji Indeks. Naciśnij przycisk Page Up lub Page Down aż znajdziesz stronę indeksu zawierającą temat, który chcesz wyświetlić. Obróć pokrętko HELP SCROLL, aby podświetlić temat pomocy. Naciśnij przycisk Pokaż wątek by wyświetlić temat.

UWAGA: W przypadku wypowiedzenia tekstu pomocy na ekranie i powrót do wyświetlania przebiegów, należy nacisnąć dowolny przycisk lub menu Exit.

Rozdział 3 Podręcznik dla początkujących

3.1 Instalacja

Aby utrzymać odpowiednią wentylację oscyloskopu podczas pracy, pozostaw miejsce powyżej 5 cm od góry i po obu stronach produktu.

3.1.1 Zasilanie

Użyj zasilacza dostarczającego 90 do 240 VRMS, 45 do 440 Hz.

3.1.2 Kabel zasilający

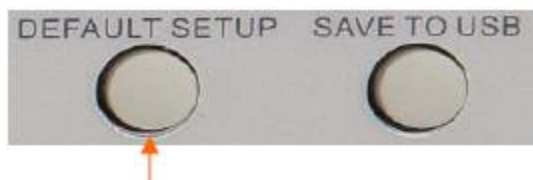
Używaj tylko przewodów zasilających przeznaczonych dla tego produktu. Patrz 8.2 Akcesoria dla konkretnych standardów.

3.2 Kontrola funkcjonowania

Wykonaj poniższe kroki, aby szybko sprawdzić działanie oscyloskopu.

3.2.1 Włącz oscyloskop

Podłącz oscyloskop i wciśnij przycisk ON / OFF. Następnie naciśnij przycisk DEFAULT SETUP. Domyślnym ustawieniem tłumienia opcji Probe jest 10X.



Przycisk ustawienia domyślne

3.2.2 Podłączanie oscyloskopu

Ustaw przełącznik na sondzie na 10X i podłącz sondę do kanału 1 na oscyloskopie. Pierwszy, wyrównaj szczelinę w złączu sondy z wypustem na kanale CH1 BNC i naciśnij, aby podłączyć; następnie przekręć w prawo, aby zablokować sondę na miejscu; następnie podłącz końcówkę sondy i przewód odniesienia złącza PROBE COMP. Na płycie znajduje się znak: Probe COMP ~ 5V @ 1KHz.

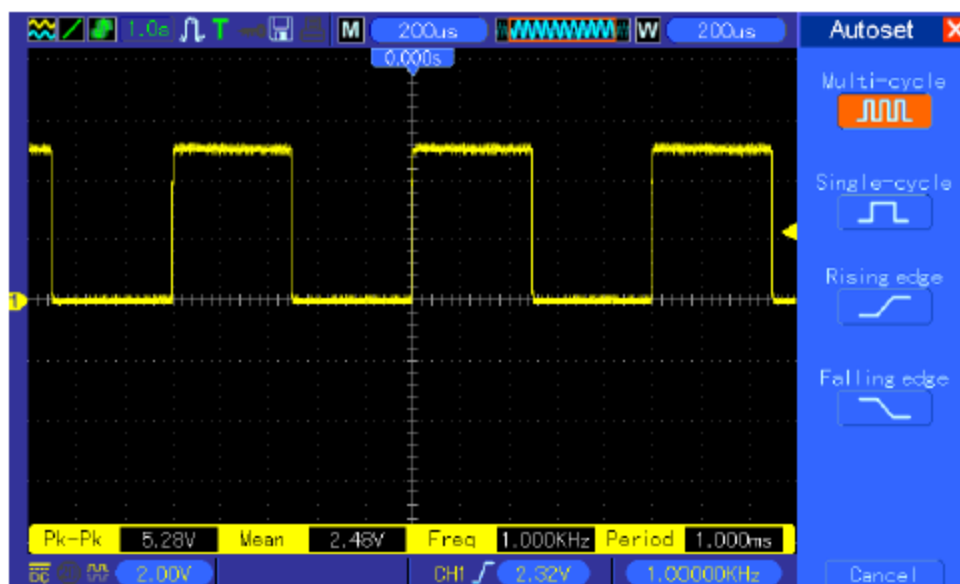


CH1: do połączenia z sondą

PROBE COMP

3.2.3 Obserwacja przebiegu.

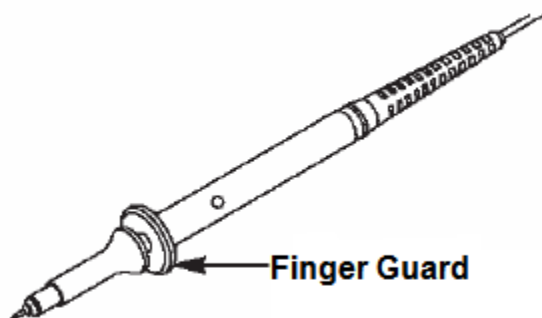
Naciśnij przycisk AUTOSET i w ciągu kilku sekund pojawi się fala prostokątna około 5V szczyt-szczyt przy 1kHz na wyświetlaczu. Naciśnij dwukrotnie przycisk CH1 MENU, aby usunąć kanał 1. Naciśnij przycisk CH2 MENU i powtórz kroki 2 i 3, aby zapoznać się z kanałem 2.



3.3 Sprawdzanie sondy

3.3.1 Bezpieczeństwo

Podczas używania sondy, trzymaj palce za osłonę na korpusie sondy, aby uniknąć porażenia napięciem elektrycznym. Nie dotykaj metalowych części głowicy sondy, gdy jest podłączony do źródła napięcia. Podłącz kable do oscyloskopu i podłącz zacisk uziemienia do masy przed rozpoczęciem wszelkich pomiarów.



Finger Guard – „strażnik palców”

3.3.2 Używanie Kreatora sprawdzania sondy

Po każdym podłączeniu sondy do kanału wejściowego należy użyć kreatora sprawdzania sondy by sprawdzić, czy sonda działa prawidłowo. Są dwa sposoby na to:

- 1) Użyj menu pionowego (na przykład naciśnij przycisk CH1 MENU), aby ustawić opcję Probe (Probe) współczynnik tłumienia.

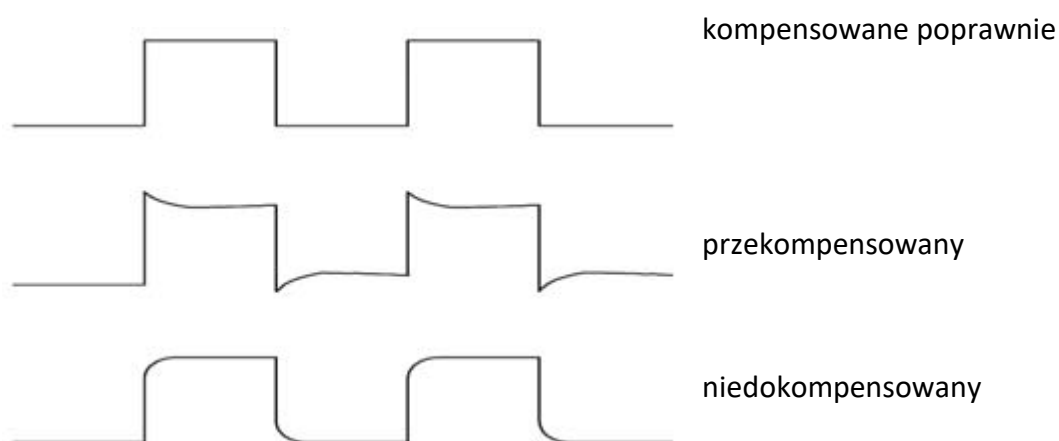
2) Naciśnij przycisk PROBE CHECK, aby użyć Kreatora sprawdzania sondy i skonfigurować sondę współczynnik tłumienia opcji prawidłowo podążając za poleceniami menu.

3.4 Kompensacja sondy ręcznej

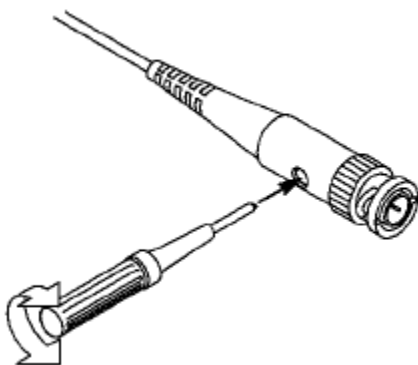
Po pierwszym podłączeniu sondy i kanału wejściowego należy ręcznie wykonać dopasowanie do sondy do kanału wejściowego. Niezrekompensowane lub źle skoordynowane sondy może prowadzić do błędów lub błędów w pomiarze. Aby wyregulować kompensację sondy, wykonaj kroki poniżej.

1. Ustawić tłumienie opcji Probe w menu kanału na 10X. Ustaw przełącznik na sondę 10X i podłącz sondę do kanału 1 na oscyloskopie. Jeśli używasz sondy, upewnij się, że jest on mocno włożony do sondy. Zamocuj końcówkę sondy do prowadnicy PROBE COMP ~ 5V @ 1KHz, a przewód odniesienia do złącza PROBE COMP Ground. Wyświetlić kanał, a następnie nacisnąć przycisk AUTOSET.

2. Sprawdzić kształt wyświetlanego przebiegu.



3. W razie potrzeby użyj śrubokręta niemetalicznego, aby dostosować zmienną pojemność sondy kształt kształtu fali zmienia się w taki zakres jak powyższy rysunek. Powtórz ten krok jako niezbędny. Poniższy rysunek przedstawia sposób regulacji.

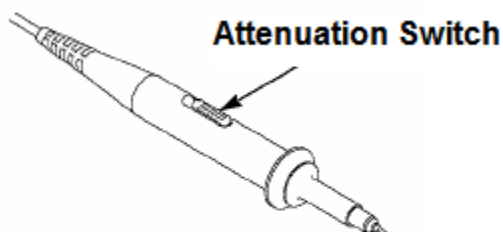


3.5 Ustawienie tłumienia sondy

Sondy mają różne współczynniki tłumienia, które mają wpływ na pionową skalę sygnału. Funkcja sprawdzania jest używana do sprawdzenia, czy opcja Tłumienie sondy jest zgodna z tłumieniem sondy. Jako alternatywną metodę sprawdzania sondy można nacisnąć pionowy przycisk menu (np. CH 1 MENU) i wybrać opcję Probe, która odpowiada współczynnikowi tłumienia sondy.

Upewnij się, że przełącznik tłumienia na sondzie odpowiada opcji Probe w oscyloskopie. Ustawienia przełączników to 1X i 10X.

Gdy przełącznik tłumienia jest ustawiony na 1X, sonda ogranicza szerokość pasma oscyloskopu 6MHz. Aby korzystać z pełnej szerokości pasma oscyloskopu, należy ustawić przełącznik na 10X.



Przycisk osłabienia

3.6 Samo kalibracja

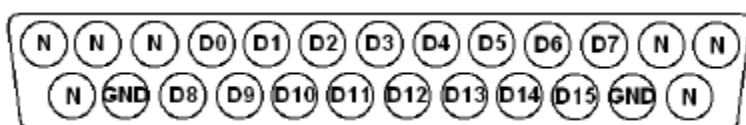
Samodzielna kalibracja pomaga optymalizować ścieżkę sygnału oscyloskopu w celu maksymalnie precyzyjnego pomiaru. Możesz uruchomić procedurę w dowolnym momencie, ale należy pamiętać aby zawsze ją uruchamiać, jeśli temperatura otoczenia zmienia się o 5 °C

lub więcej. Aby uzyskać dokładniejszą kalibrację, włącz zasilanie oscyloskopu i poczekaj 20 minut, aż się rozgrzeje.

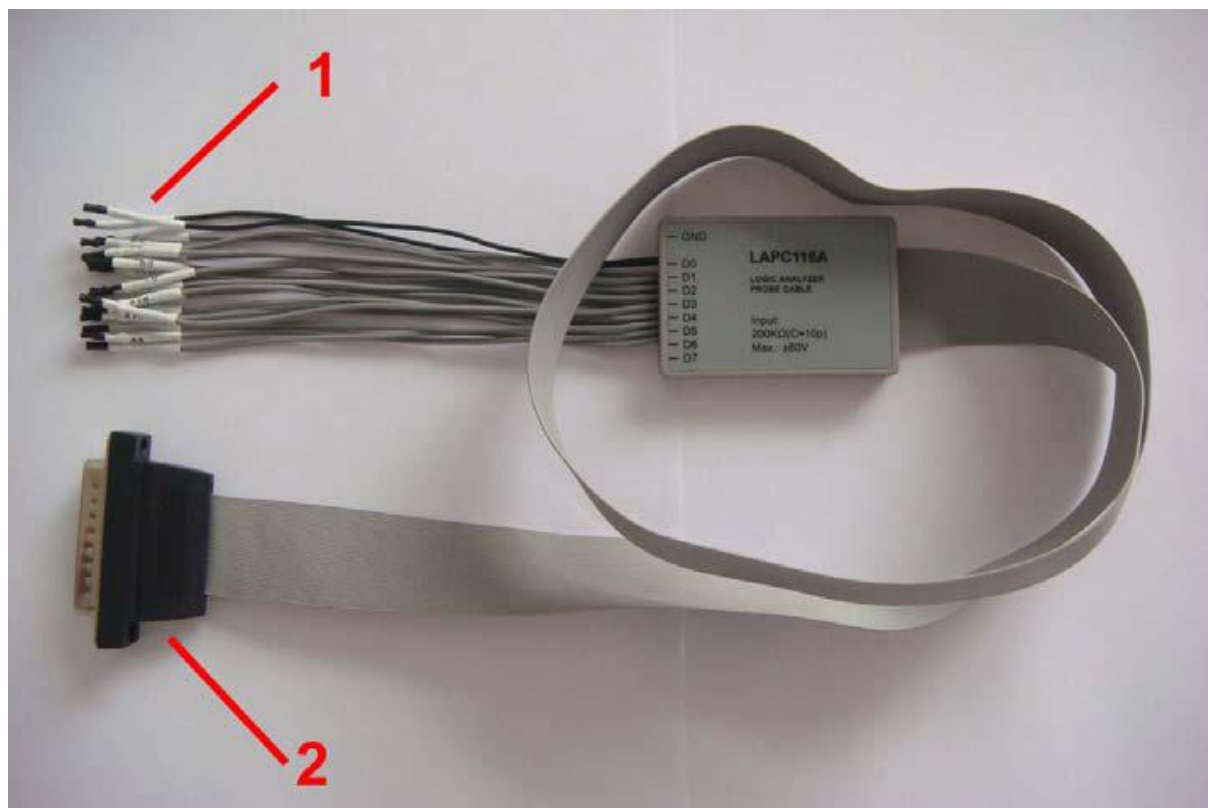
Aby wyrównać ścieżkę sygnału, odłącz wszystkie sondy lub kable od wejścia na panelu przednim złącza. Następnie naciśnij przycisk UTILITY, wybierz opcję Do Self Cal i postępuj zgodnie ze wskazówkami na ekranie.

3.7 Kabel wejściowy płaskiego analizatora logicznego

Seria MSO-5000B posiada funkcję analizatora logicznego, a port wejściowy sygnału logicznego jest przedstawiony w następujący sposób:



Płaski przewód przyłączeniowy jest przedstawiony poniżej.



1. Złącze wejścia cyfrowego

Cyfrowe zaciski wejściowe sygnału od lewej do prawej to GND, D0-D15, GND, łącznie 18 zacisków. Uwaga: "Od lewej do prawej" odnosi się do sekwencji zacisków wejściowych cyfrowych, gdy jest płaski kabel podłączony do portu wejściowego sygnału logicznego.

2. Flak wtyczka kabla

Podłącz płaski kabel do portu wejściowego sygnału logicznego, zgodnie z sekwencją portu wejściowego.

Rozdział 4 Główny opis funkcji

Ten rozdział zawiera pewne ogólne informacje, które trzeba się nauczyć przed użyciem oscyloskopu. Zawiera:

1. Konfiguracja oscyloskopu
2. Trigger
3. Przejęcie danych
4. Skalowanie i pozycjonowanie wykresów
5. Pomiar krzywej

4.1 Konfiguracja oscyloskopu

Podczas pracy oscyloskopu często można korzystać z trzech funkcji: Autoset, zapisanie ustawień i przywołując konfigurację. Poniżej są one wprowadzane jeden po drugim.

Autoset: Ta funkcja może być używana do regulacji poziomych i pionowych skal oscyloskopu automatycznie i ustawić sprzęgło wyzwalające, typ, pozycję, nachylenie, poziom i tryb, itd., aby uzyskać stabilny wyświetlacz przebiegów.

Zapisywanie ustawień: Domyślnie oscyloskop zapisze ustawienia przed każdym zamknięciem, i automatycznie przywraca ustawienia po włączeniu. (Uwaga: jeśli zmodyfikujesz ustawienia, proszę poczekać więcej niż 5 sekund przed wyłączeniem oscyloskopu, aby upewnić się, że jest on prawidłowo zapamiętany według nowych ustawień). Można osadzić 10 ustawień na stałe w oscyloskopu i zresetować je w razie potrzeby.

Przypomnienie konfiguracji: Oscyloskop może przywoływać wszystkie zapamiętane ustawienia lub domyślne ustawienia fabryczne.

Ustawienie domyślne: Oscyloskopy są fabrycznie ustawione dla normalnych operacji, gdy są wysyłane z fabryki. Jest to domyślna konfiguracja. Możemy przywrócić tę konfigurację w dowolnym momencie. W celu przywrócenia ustawień fabrycznych, patrz rozdział 5.6.3.

4.2 Trigger (wyzwalacz)

Wyzwalacz określa, kiedy oscyloskop zaczyna pobierać dane i wyświetla przebieg. Po prawidłowym skonfigurowaniu oscyloskopu, oscyloskop może konwertować niestabilne ekrany lub puste ekrany do znaczących przebiegów. Oto kilka podstawowych pojęć dotyczących wyzwalacza.

Źródło wyzwalania: Wyzwalacz może być generowany z wieloma źródłami. Najczęstszym jest kanał wejściowy (alternatywny pomiędzy CH1 i CH2). Czy sygnał wejściowy jest wyświetlany czy nie, to może spowodować normalne działanie. Źródłem wyzwalania może być dowolny sygnał podłączony do zewnętrznego kanału wyzwalania lub linii zasilania AC (tylko w przypadku wyzwalaczy Edge). Źródło z przewodem zasilającym pokazuje zależność częstotliwości między sygnałem a mocą komercyjną AC.

Typ wyzwalania: oscyloskop ma sześć rodzajów wyzwalaczy: krawędź, wideo, szerokość impulsu, pochylenie, Nadgodziny i wymiana.

- Edge Trigger używa analogowych lub cyfrowych obwodów testowych do wyzwalania. Dzieje się tak, gdy źródło sygnału wejściowego przekracza określony poziom w określonym kierunku.
- Video Trigger wykonuje wyzwalanie pola lub linii za pomocą standardowych sygnałów wideo.
- Szerokość impulsu Trigger może powodować normalne lub nieprawidłowe impulsy, które spełniają warunki wyzwalania.
- Trigger nachylenia wykorzystuje czas narastania i upadku na krawędzi sygnału do wyzwalania.
- Trigger czasu nadchodzi po tym, jak krawędź sygnału osiągnie ustawiony czas.

Swap Trigger, jako funkcja analogowych oscyloskopów, zapewnia stabilne wyświetlanie sygnałów w dwóch różnych częstotliwości. Głównie używa określonej częstotliwości do przełączania między dwoma analogowymi kanałami CH1 i CH2, tak aby kanały generowały sygnały wyzwalające swap przez obwody wyzwalające.

Tryb wyzwalania: można wybrać tryb automatyczny lub normalny, aby określić sposób pobierania oscyloskopu danych, gdy nie wykryje stanu wyzwalania.

Tryb automatyczny wykonuje akwizycję swobodnie brak ważnego wyzwalacza. Umożliwia generowanie niezapisanych przebiegów za pomocą zestawu podstawy czasu do 80ms / div lub wolniej.

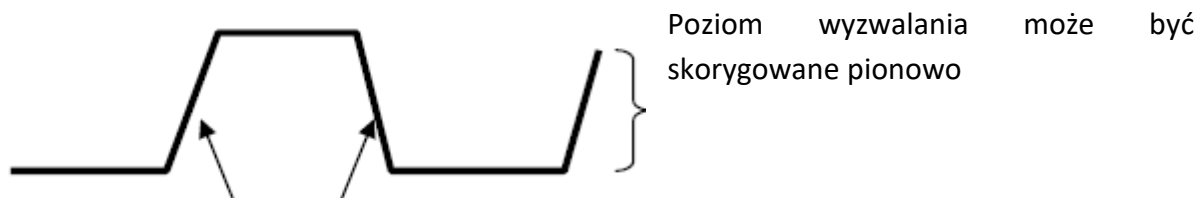
Tryb Normalny aktualizuje wyświetlane przebiegi tylko wtedy, gdy oscyloskop wykrywa prawidłowy stan wyzwalania. Przed aktualizacją oscyloskop wyświetla dalej stare fale. Ten tryb jest używany, gdy chcesz tylko wyświetlić skutecznie wyzwalanie przebiegów. W tym

trybie oscyloskop wyświetla przebiegi tylko po pierwszym wyzwaniu. By wykonać pojedynczą akwizycję sekwencji nacisnąć przycisk SINGLE SEQ.

Sprzęg wyzwacza: Sprzęg wyzwalający określa, która część sygnału zostanie dostarczona do obwód wyzwania. Może to pomóc w uzyskaniu stabilnego wyświetlania przebiegu. Aby użyć sprzęgła wyzwalającego, nacisnąć przycisk TRIG MENU, wybrać Edge lub impulsowe wyzwianie, a następnie wybrać opcję Coupling.

Położenie wyzwania: Regulacja poziomego położenia określa czas pomiędzy położeniem wyzwania i centrum ekranu.

Nachylenie i poziom: Sterowanie nachyleniem i poziomem pomaga określić wyzwianie. Opcja nachylenia czy punkt wyzwania znajduje się na narastającej lub opadającej krawędzi sygnału. Aby wykonać sterowanie nachyleniem wyzwacza, naciśnij przycisk TRIG MENU, wybierz wyzwacz krawędzi i użyj nachylenia aby wybrać wzrost lub spadek. Pokrętko TRIGGER LEVEL określa punkt na krawędzi spustu.



Krawędź opadająca ku górze

Trigger może wznieść się lub opadać

4.3 Zbieranie danych.

Zbieranie danych

Podczas nagrywania sygnału analogowego, oscyloskop przełącza się na sygnał cyfrowy. Istnieją dwa rodzaje kolekcji. Dane: zbieranie w czasie rzeczywistym i równoważny (w czasie rzeczywistym). zbieranie danych w czasie rzeczywistym jest w trybie: Normal, Peak Detect i Average. Czas zbierania jest określany przez ustawienie czasu podstawy.

Normalny: w tym trybie przechwytywania danych oscyloskop próbkuje sygnał w regularnych odstępach czasu i generuje wyświetlany przebieg. Tryb normalny zatem dokładnie reprezentuje sygnały przez większość czasu. Nie wykrywa jednak szybkich zmian sygnału analogowego, który może wystąpić między próbkami. Może to doprowadzić do błędnej interpretacji sygnału i pominięcia krótkimi impulsami. W takich przypadkach należy użyć trybu wykrywania szczytowego w celu przechwytywania danych.

Peak Detect: W tym trybie oscyloskop zbiera maksimum i minimum każdego przedziału czasowego wartości sygnału wejściowego i wykorzystuje te wartości, aby wyświetlić postępowanie. W ten sposób oscyloskop zbiera również i wyświetla wąskie sygnały, które mogą nie zostać przechwycone w normalnym trybie. Z drugiej strony, w tym trybie występuje większy hałas.

Średnia: w tym trybie oscyloskop przechwytuje kilka przebiegów, uśrednia ich średnią i wyświetla wynikowy przebieg. Ten tryb można wykorzystać do zmniejszenia przypadkowego hałasu.

Odpowiednik: Ta metoda gromadzenia danych może być używana do okresowych sygnałów. Jeśli częstotliwość próbkowania jest zbyt niska przy przechwytywaniu danych w czasie rzeczywistym, używa oscyloskopu o stałej częstotliwości z krótkim, nieograniczonym opóźnieniem po każdym zarejestrowaniu konkretnej ramki danych. Gdy powtórzono wielokrotnie nabywanie danych, N razy oscyloskop pobiera ramkę danych N na raz i tworzy nową ramkę danych, na której opiera się wyświetlanie postępowania. Liczba iteracji N jest pokryta częstotliwością równoważnego zbierania danych.

Baza czasowa: Oscyloskop digitalizuje przebieg w oparciu o wartość sygnału wejściowego w pewnych punktach czasowych. Baza czasu pomaga określić, jak często wartości zostaną poddane digitalizacji. Sterownik SEC / DIV jest używany do ustawienia bazy czasowej w stosunku do wymiaru poziomego, który najlepiej Ci odpowiada.

4.4 Skalowanie i pozycjonowanie wykresu

Można zmienić wyświetlanie przebiegów na ekranie poprzez dostosowanie ich wielkości (skali) i położenia. Podczas zmiany skali sygnał będzie wyświetlany w większym lub małym polu. Gdy zmienia się lokalizacja, sygnał przebiega w górę, w dół, w prawo lub w lewo.

Wskaźnik kanału (umieszczony z lewej strony licznika) identyfikuje poszczególne wyświetlacze na wyświetlaczu. Wskaźnik pokazuje poziom zerowy zarejestrowanego sygnału.

Zakres pionowy i lokalizacja: pionowe pozycjonowanie przebiegów na wyświetlaczu zmienia się przewijając w górę lub w dół na ekranie. Porównując dane, można umieścić poszczególne wykresy jeden na drugim. Po naciśnięciu przycisku VOLTS / DIV w celu zmiany zakresu pionowego wyświetlacz postępowania zostaje zmniejszony lub powiększony pionowo w stosunku do poziomu zerowego.

Zakres i lokalizacja w pionie: Informacje przed gromadzeniem danych

Za pomocą POZYCJI HORYZONTALNEJ można wyświetlić sygnał przed zdarzeniem wyzwalacza, po lub za zdarzeniem wyzwalacza. Jeśli zmienisz poziomą pozycję przebiegu, rzeczywiście zmienia się czas między zdarzeniem wyzwalającym a środkiem ekranu.

Na przykład, jeśli chcesz znaleźć przyczynę niepokojących szczytów w obwodzie testowym, możesz użyć spustu wyzwającego dla wyzwalacza i określić wystarczająco dużo czasu, zanim zrobisz dane, podczas którego wystarczy zapisać dane przed impulsem zakłócającym. Następnie możesz przeanalizować przebieg i ewentualnie określić przyczynę szczytów. Pozioma skala wszystkich przebiegów zmienia się jednocześnie z sterownikami SEC / DIV. Na przykład, możesz zobaczyć tylko jeden okres postępu i zmierzyć odwrócenie w górę.

Oscyloskop wyświetla zakres poziomego w pojedynczych odstępach czasu na podział. Wszystkie aktywne fale wykorzystują tę samą bazę czasową, dlatego wyświetla się tylko jeden wpis dla wszystkich kanałów.

4.5 Pomiar krzywej

Oscyloskop wyświetla wykresy napięcia zależne od czasu, pomagające zmierzyć wyświetlany proces. Pomiary można przeprowadzić na kilka sposobów. Możesz użyć ekranu, kursora lub automatycznego pomiaru

Siatka: Ta metoda umożliwia szybką wizualizację i prosty pomiar za pomocą siatki i współczynnika skali.

Możesz na przykład wykonać proste pomiary, licząc odpowiednie przecięcia siatki głównej i bocznej oraz mnożąc wynik w skali. Na przykład, jeśli obliczono 6 pionowych pionowych linii siatki pomiędzy wartościami minimalnymi i maksymalnymi, a wiesz, że skala wynosi 50 mV / dz., Możesz łatwo obliczyć, że wartość napięcia między dwoma wierzchołkami wynosi:

6 kawałków 50 mV / dz = 300 mV.

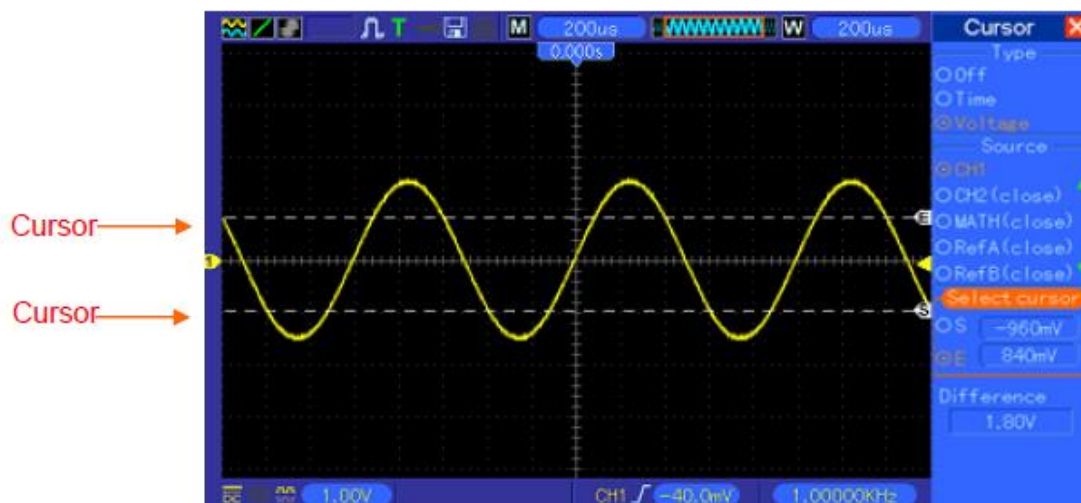
Kursor: Ta metoda umożliwia wykonywanie pomiarów przez przesuwanie kursorów. Kursory zawsze pojawiają się w parach, a ich wyświetlane dane liczbowe reprezentują wartości mierzone.

Istnieją dwa typy kursorów: kursor amplitudy i kursor czasu.

Kursor amplitudy pojawia się jako pozioma linia przecięcia, która mierzy parametry pionowe.

Kursor czasu wyświetlany jest jako pionowa linia punktów, która mierzy parametry poziome.

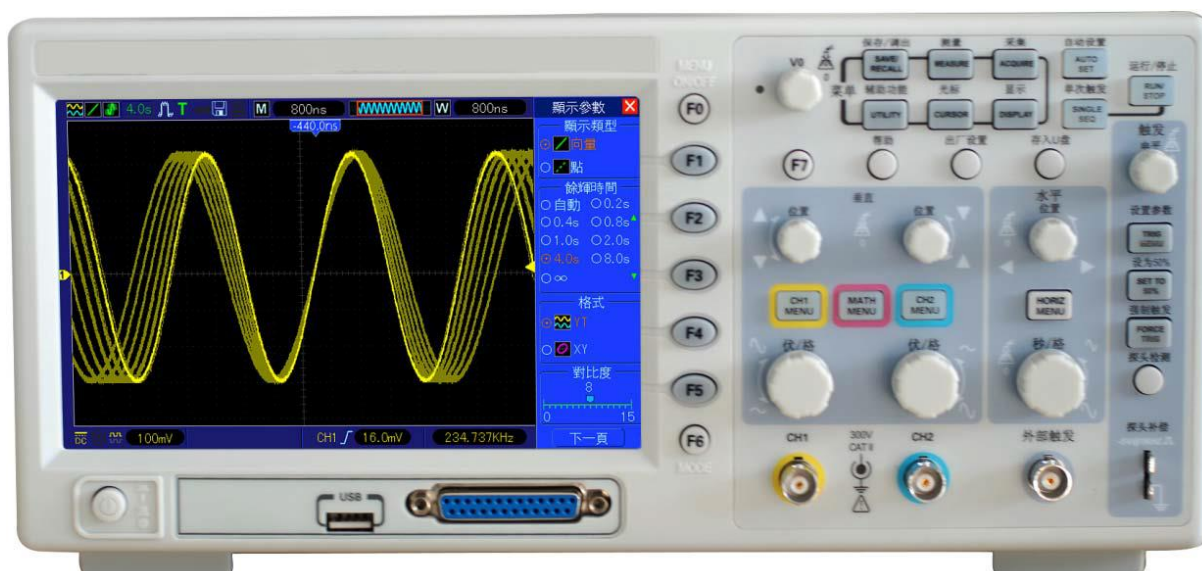
Jeśli używasz kursorów, upewnij się, że jest ustawiony na postępy, na które chcesz dokonać pomiaru na wyświetlaczu. Aby użyć kursorów, naciśnij przycisk CURSOR.



Pomiar automatyczny: Oscyloskop wykonuje wszystkie pomiary automatycznie w tym trybie. Mierzone są one wykorzystywane do odczytu i zapisania wartości, a zatem znacznie dokładniejsze niż pomiary siatki i kursora. Wyniki automatycznych pomiarów są wyświetlane na wyświetlaczu jako wartości, które są regularnie aktualizowane po każdej nowej kolekcji danych.

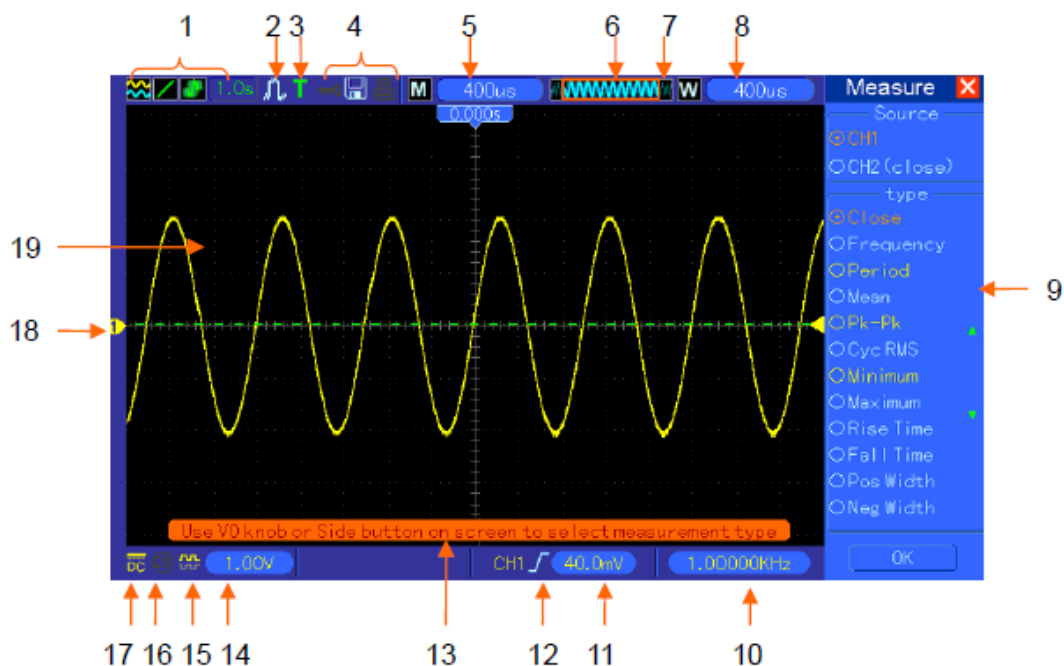
Rozdział 5 Podstawowa obsługa

Przedni panel oscyloskopu podzielony jest na kilka części funkcjonalnych. W tej części podręcznika pokażemy Ci krótko wszystkie przyciski i pokręta sterowania na panelu przednim oraz informacje wyświetlane na ekranie i powiązane operacje. Panel przedni oscyloskopu MSO 5000B jest zilustrowany na poniższym rysunku.



Front Panel of MSO-5000B

5.1 Obszar wyświetlania



1. Format wyświetlania



Stale wyświetlany zielony symbol wskazuje, że funkcja jest włączona. Jeśli symbol zmieni się na zielony, czas wyświetlania będzie wyświetlany w tle.

2. Tryb przechwytywania danych: Normalny, Szczytowy lub Średnia

3. Status rozpoczęcia




Oscyloskop zbiera dane przed rozpoczęciem




Wszystkie dane przed uruchomieniem zostały zarejestrowane i oscyloskop jest gotowy do odpowiedzi na startcie.




Oscyloskop wykrył sygnał wyzwalania i zebrał dane.


 Oscyloskop działa w trybie automatycznym i rejestruje uruchomienie bez uruchamiania.


 Oscyloskop ciągle zbiera dane i wyświetla tryb skanowania.

• Oscyloskop przestał pobierać dane przebiegu.

 Oscyloskop zakończył pobieranie danych dla tej sekwencji.

4. Ikona narzędzi:

: Jeśli symbol narzędzia świeci się, przyciski oscyloskopu są zablokowane na komputerze podłączonym do portu USB.

: Jeśli ten symbol się zaświeci, oznacza to, że jest podłączony dysk USB.

: Ikona ta świeci się tylko wtedy, gdy interfejs podrzędny USB jest podłączony do komputera.

5. Odczyt pokazuje główne ustawienie podstawy czasu.

6. Główne okno bazy czasowej

7. Wyświetl pozycję okna w pamięci danych i długości danych.


8. Okno czasu dla okien


9. Menu operacyjne pokazuje różne informacje dla różnych klawiszy funkcyjnych.

10. Odczyt pokazuje częstotliwość.

11. Odczyt wskazuje pozycję poziomego przebiegu

12. Typ wyzwania:

: wyzwalacz krawędź na zboczu narastającym.

: wyzwalacz krawędzi na opadającej krawędzi.

: Wyzwalanie wideo z synchronizacją linii



Wyzwalanie wideo z synchronizacją pola



Wyzwalanie o szerokości impulsu, dodatnia biegunowość.



Wyzwalanie o szerokości impulsu, ujemna biegunowość.

13. Pop-up Prompt

14. Odczyt informuje o poziomie wyzwalania.

15. Ikona wskazuje, czy przebieg jest odwrócony, czy nie.

16. Ograniczenie pasma 20M. Jeśli ta ikona zaświeci się, oznacza to, że limit pasma jest włączony

niepełnosprawny.

17. Ikona wskazuje sprzężenie kanału.

18. Marker kanału

19. Okno wyświetla przebieg.

5.1.1 Format XY

Format XY jest używany do analizy przesunięcia fazowego za pomocą wzorów Lissajous. Ocenia napięcie na kanale 1 w porównaniu do napięcia na kanale 2, przy czym kanał 1 jest wyświetlany na osi poziomej i kanał 2 na osi pionowej. Oscyloskop korzysta z normalnego trybu bezładowanego przechwytywania danych, a dane są następnie wyświetlane jako punkty w tym przypadku. Prędkość próbkowania wynosi 1 MS / s.

Oscyloskop może odczytywać dane przy dowolnych częstotliwościach próbkowania w trybie YT. Te same kroki można również wyświetlać w trybie XY. Zatrzymaj zbieranie danych i przełącz format wyświetlania na XY.

Poniższa tabela pokazuje, w jaki sposób są używane sterowniki XY.

Kontroluje	Użyteczne lub nie w formacie XY
Kontrolki CH1 VOLTS / DIV i VERTICAL POSITION	Ustaw skalę poziomą i pozycję
Kontrolki CH2 VOLTS / DIV i VERTICAL POSITION	Ciągle ustaw skalę pionową i pozycję
Odniesienie lub matematyka	Niewykorzystany
Kursory	Niewykorzystany
Autoset (zeruj format wyświetlania na YT)	Niewykorzystany
Sterowanie bazą czasu	Niewykorzystany
Sterowanie wyzwalaniem	Niewykorzystany

5.2 Elementy sterowania poziomego

Elementy poziome służą do zmiany ustawienia poziomego (podstawy czasu) i położenia kursora w kierunku poziomym. Dane miejsca docelowe przedstawiają czas odpowiadający środkowi ekranu, z czasem rozpoczęcia równym zeru. W przypadku zmiany skali poziomej przebieg ten zwiększa się lub maleje w kierunku środka ekranu. Wpis w prawym górnym rogu wyświetlacza pokazuje aktualną pozycję poziomą w sekundach. "M" reprezentuje główną bazę czasową, a "W" wskazuje bazę czasową okna. Na górze ekranu znajduje się strzałka wskazująca pozycję poziomą.



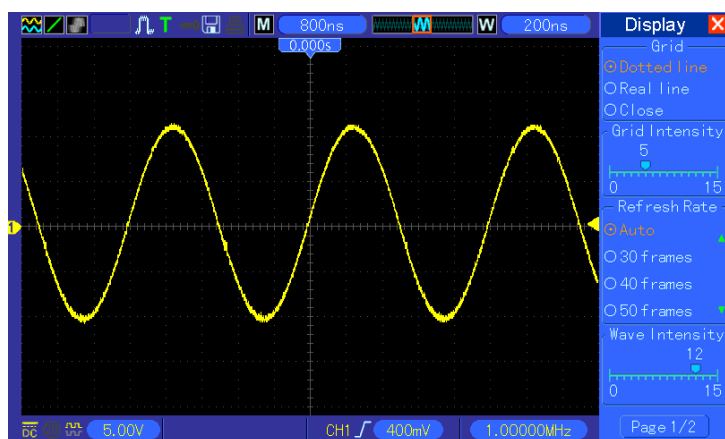
1. Pokręćło pozycji poziomej:

Służy do przesuwania punktu spustowego poziomo do środka ekranu. Naciśnięcie przycisku spowoduje zerowanie punktu początkowego.

2. Poniższa tabela zawiera opis wszystkich menu MENU HORIZONTALNE.

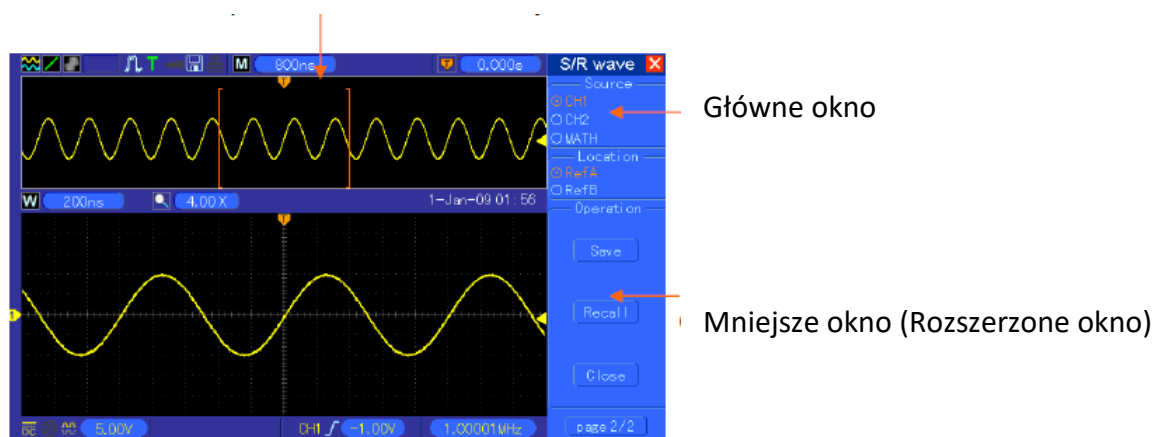
Opcje	Ustawienia	Komentarze
Window Control	Główne okno Mniejsze okno	Wybiera główne lub niepełne okno w trybie okna podwójnego. Okno zostanie zaznaczone po wybraniu. Naciśnij ten przycisk opcji w trybie pojedynczego okna aby wejść w tryb szybkiego okna.
Mark	Prawa strzałka Strzałka w lewo Ustaw / Usuń Wyczyść wszystko	Ta funkcja jest użyteczna tylko w trybie podwójnego okna. ustawia ona znaczniki w niektórych miejscach zapisu fal użytkownicy są zainteresowani i szukają tych znaków za pomocą prawych i lewych strzałek. Następnie ustawia okno do tego znaku do dalszej obserwacji.
Holdoff	Brak	Wybierz to menu i przekręć pokręćło wielofunkcyjne ustaw czas spustu wyzwalacza w zakresie od 100ns-10s. Wybierz to menu i naciśnij przycisk wielofunkcyjnego pokręćła, aby zresetować czas przytrzymania za pomocą przycisku wartość początkowa 100ns.
Autoplay	Brak	Ta funkcja jest użyteczna w trybie podwójnego okna. Naciśnij ten przycisk menu i przesun go automatycznie od lewej do prawej z określoną szybkością. W rozszerzonym oknie wyświetla odpowiednie przebiegi, aż zostanie zatrzymane docierając do najdalszej strony głównego okna skanowania

Tryb pojedynczego okna



Tryb Dual-Window (Pełny ekran)

Lokalizacja rozszerzonych danych w oknie



Wielofunkcyjne

Pokrętko



3. Sterownik SEC / DIV:

Służy do zmiany skali czasowej i do poziomego rozciągania lub wąskiego przebiegu kursu.

Jeśli przechwytywanie danych zostało zatrzymane (przycisk RUN / STOP lub SINGLE SEQ), sterowanie SEC / DIV zwiększa lub zmniejsza wyświetlany czas. W trybie podwójnego wyświetlania naciskam ten przycisk, aby wybrać główne lub dodatkowe okno. Po wybraniu okna h, sterownik ma tę samą funkcjonalność, co jeden tryb wyświetlania okna. Jeśli wybrano podmenu, obracając pokrętło można skalować do 1000.

UWAGI:

Więcej informacji na temat Trigger Holdoff zawiera podrozdział "Uruchamianie Trigger" (poniżej).

W trybie wyświetlania jednego okna, naciśnij F0, aby wyświetlić lub ukryć menu po prawej stronie. Ta funkcja nie jest obsługiwana w trybie Dual Display Dual Window.

5.2.1 Wyświetlanie trybu skanowania (Roll Mode)

Gdy sterownik SEC / DIV jest ustawiony na 80 ms / div lub wolniej, a tryb wyzwalania jest ustawiony na Auto, oscyloskop pobiera dane w trybie skanowania. W tym trybie wyświetlanie postępu jest aktualizowane od lewej do prawej nawet bez spustu. bez zmiany pozycji poziomej.

5.3 Elementy sterowania pionowego

Elementy sterujące pionowe służą do wyświetlania i usuwania przebiegów, dostosowywania zakresu i położenia pionowego, ustawiania parametrów wejściowych i wykonywania obliczeń matematycznych. Każdy kanał ma oddzielne pionowe menu ustawień.

1. POZYCJA PIONOWA Pokrętło: Przesuwa fali kanału w górę i w dół na ekranie. W trybie podwójnego okna, przenosi przebiegi w obu oknach jednocześnie w tym samym kierunku. Wciśnięcie tego pokrętła, aby powrócić przebiegi do pionowej środkowej pozycji na ekranie. Dwa kanały odpowiadają dwóm pokrętłom.



2. Menu (CH1, CH2): Wyświetla opcje menu pionowego i włącza i wyłącza wyświetlanie przepływu kanału.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Coupling	DC AC Ground	Umożliwia przepływ elementów sygnału DC i AC. AC nie zezwala na komponent DC sygnału wejściowego a tłumi sygnały o częstotliwości poniżej 10 Hz. Odłącza sygnał wejściowy.
20MHz Bandwidth Limit	Unlimited Limited	Ogranicza pasmo i redukuje hałas w wyświetlanym czasie; filtruje sygnały w celu zmniejszenia hałasu i innych niepożądanych wysokich częstotliwości.
VOLTS/DIV	Coarse Fine	Wybiera rozdzielczość sterowania VOLTS / DIV. Wartość Coarsa (w przybliżeniu) Definiuje sekwencje 1 - 2 - 5. Grzywna (drobne) zmienia się rozdzielczość w małych krokach między lokalizacjami przeze mnie określonymi wartości Coarsa.
Probe Attenuation	X 10X 100X 1000X	Wartość jest wybierana zgodnie z ustawieniem przełącznika tłumienia na sondę, w celu zapewnienia prawidłowego wyświetlania w kierunku pionowym. Jeśli stosowane jest tłumienie 1x, szerokość pasma jest ograniczona do 6 MHz.
Invert	Off On	Ten element odwraca widok przepływu w relacji do poziomu odniesienia.

Uziemienie (połączenie uziemiające)

Funkcja wyświetla przebieg, w którym wszystkie punkty mają wartość 0 V. Wejścia kanału są podłączone do poziomu zerowego.

Dobra Rozdzielczość

W tym trybie wyświetlane jest rzeczywiste ustawienie Volt / Div. Zmiana skali pionowej nastąpi dopiero po zmianie elementów sterujących VOLTS / DIV i ustawieniu na COARSE (zgrubna rozdzielczość).

Usuwanie wyświetlanie wykresu

Aby usunąć bieg z ekranu, najpierw naciśnij przycisk menu, aby wyświetlić menu pionowe, a następnie naciśnij go ponownie, aby usunąć postępowanie. Możesz użyć uruchomienia, którego nie chcesz używać do uruchamiania źródła lub operacji matematycznych.

3. Pokrętko VOLTS / DIV

Steruj oscyloskopem, aby powiększyć lub złagodzić tłumienie sygnału źródłowego nad kanałem. Obracając VOLTS / DIV, wielkość postępu na ekranie (powiększony lub zmniejszony) zmienia się w kierunku pionowym względem poziomu zerowego (uziemienia). Sterowanie może być również użyte do przełączania drobnych i nierównych rozdzielczości.

4. MATH MENU: Zawiera możliwości źródłowe wszystkich operacji matematycznych.

Operacje	Opcje źródłowe	Komentarze
+	CH1+CH2	Dodaj kanał 1 do kanału 2.
-	CH1-CH2	Odejmuje postępy na kanale 2 z kanału 1
	CH2-CH1	Odejmuje postępy na kanale 1 z kanału 2
FFT	CH1 or CH2	Dostępne są trzy typy okien: Hanning, Flattop, prostokątny.
		Powiększenie: Użyj przycisku zoomu FFT, aby wyregulować rozmiar okna. Skala: x1, x2, x5, x10.

Uwaga: Wszystkie zaznaczone menu są wyróżnione kolorem pomarańczowym.

5.3.1 Math FFT

Poniższa sekcja opisuje sposób korzystania z matematyki FFT (Fast Fourier Transform). Za pomocą MFT FFT można przekształcić sygnał strefy czasowej (YT) na odpowiednie składowe częstotliwości (widmo częstotliwości) i śledzić następujące typy sygnałów:

Analiza harmonicznych w kablach zasilających

Pomiar zakłóceń harmonicznych i zakłóceń w układach elektronicznych Pomiar hałasu w zasilaczach DC

Pomiar odpowiedzi na impulsy filtrów i systemów Analiza wibracji

Użyj Math FFT w następujący sposób:

Ustaw czas źródłowy (w przedziale czasowym) Wyświetlić widmo FFT

Wybierz typ okna FFT

Ustaw częstotliwość próbkowania w celu wyświetlenia podstawowych częstotliwości i podstawowych zjawisk harmonicznym bez aliasingu

Użyj sterowania powiększeniem, aby zwiększyć widmo Użyj kursorów Spectrometer

Ustawianie przebiegu w domenie czasowej

Przed użyciem funkcji Math FFT musisz ustawić strefę czasową (YT). Wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk AUTOSET, aby wyświetlić przebieg (YT).
2. Przesuń VERTICAL POSITION w celu przesunięcia YT do środka zakresu pionowego (do zera), aby FFT wyświetli wartość DC.
3. Umieść część YT, którą chcesz analizować na środku 8 poziomych slajdów na wyświetlaczu, używając przycisków POZYCJA POZYCJONOWANIE. Oscyloskop jest wykorzystywany do obliczania widma FFT w połowie 2048 punktów.
4. Ustaw pokrętkę VOLTS / DIV, aby wyświetlić cały proces. Jeśli cały proces nie jest wyświetlany, oscyloskop może dodać dodatkowe foldery o wysokiej częstotliwości do obliczeń FFT i wyświetli nieprawidłowe wyniki.
5. Ustaw pożądaną rozdzielczość widma FFT za pomocą sterownika SEC / DIV.
6. Jeśli to możliwe, ustaw oscyloskop, aby wyświetlić kilka okresów sygnału.

Jeśli sterownik SEC / DIV wybiera szybsze ustawienie (mniej cykli), widmo FFT będzie wyświetlać szerszy zakres częstotliwości i zmniejszać ryzyko wygładzania.

Aby ustawić wyświetlacz FFT, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk MATH MENU.
2. Ustaw tryb pracy na FFT.
3. Wybierz matematyczne źródło FFT jako kanał źródłowy.

W wielu przypadkach oscyloskop może tworzyć użyteczne widmo FFT, nawet jeśli nie jest uruchamiany ruch YT. Jest to szczególnie ważne, jeśli sygnał ma charakter periodyczny lub losowy (jak szum).

Uwaga: skoki przejściowe lub pojedyncze impulsy powinny być zawsze uruchamiane i poruszane tak blisko ekranu, jak to możliwe.

Częstotliwość Nyquista

Najwyższa częstotliwość sygnału, jaką może być w czasie rzeczywistym obsługiwana przez cyfrowy oscyloskop w czasie rzeczywistym, odpowiada połowie częstotliwości próbkowania i jest nazywana częstotliwością Nyquist. Informacje o częstotliwości poza zasięgiem częstotliwości Nyquist są pobierane pod kontrolą i skutkują aliasingem w FFT.

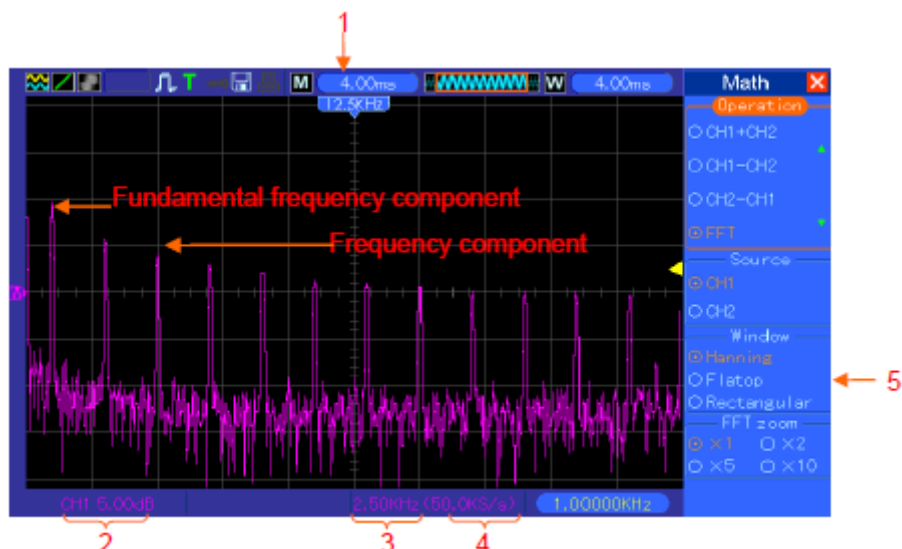
Funkcja matematyczna przetwarza 2048 punktów w dziedzinie czasowej na widmo FFT. Powstałe widmo FFT zawiera 1024 punktów, które odpowiadają częstotliwościom od 0 Hz (składnik DC) do częstotliwości Nyquist. W stanie normalnym widmo FFT jest ściskane poziomo do 250 pikseli, ale można użyć funkcji Zoom FFT do rozwinięcia wyświetlania widma FFT, aby wyświetlić wszystkie składowe częstotliwości w każdym z 1024 punktów widma FFT.

Uwaga: Pionowa odpowiedź oscyloskopu jest nieco większa niż szerokość pasma (60 MHz lub 20 MHz, jeśli szerokość pasma jest ustawiona na "Ograniczona"). Dlatego widmo FFT może wyświetlać prawidłowe częstotliwości poza pasmem oscyloskopu. Jednak informacje dotyczące rozmiaru komponentów w pobliżu lub powyżej ograniczeń przepustowości nie będą dokładne.

5.3.1.2 Wyświetlanie FFT Spectru

Naciśnij przycisk MATH MENU, aby wyświetlić menu Math. Użyj odpowiednich przycisków, aby ustawić kanał źródłowy, typ algorytmu (okno) i rozszerzenie FFT (FFT Zoom). Na wyświetlaczu można wyświetlać tylko jedno widmo FFT.

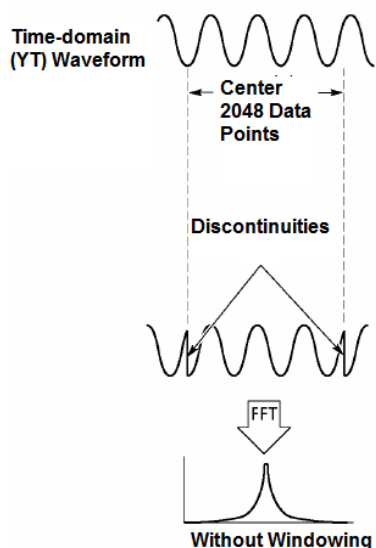
Opcje matematyczne FFT	Ustawienia	Komentarze
Source	CH1, CH2	Wybierz kanał, który będzie źródłem FFT.
Window	Hanning, Flattop, Rectangular	Wybierz typ okna FFT. Poniżej znajduje się więcej informacji w sekcji "Wybieranie okna FFT".
FFT Zoom	X1, X2, X5, X10	Ustaw poziomy obraz FFT. Szczegółowe informacje można znaleźć w sekcji poniżej "Rozszerzenie i pozycjonowanie widma FFT".



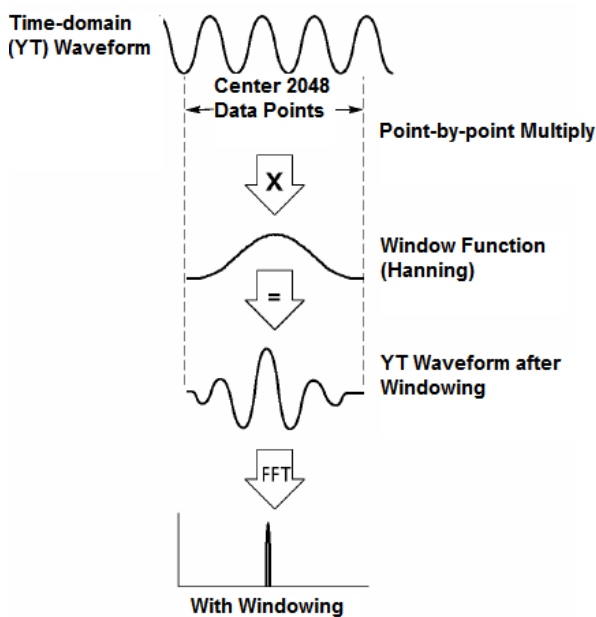
1. Częstotliwość na linii środkowej linii
2. Skala pionowa w dB / podział (0 dB = 1 VRMS)
3. Skala pozioma w jednostkach częstotliwości na podział
4. Próbkowanie w kilku próbkach na sekundę
5. Typ okna dla FFT

5.3.1.3 Wybór okna FFT

Wykorzystanie okien ogranicza rozproszenie widma FFT. Algorytm FFT zakłada, że proces YT jest powtarzany. Jeśli wyświetlana długość fali sygnału wynosi całą liczbę okresów (1, 2, 3, ...), wówczas przebieg YT rozpocznie się i kończy próbką o takim samym rozmiarze i nie będzie miała przerwania w kształcie sygnału. Jeśli wyświetlona liczba okresów nie pokazuje, zaczyna się i kończy amplitudami różnych rozmiarów, a przejście między punktem początkowym a punktem końcowym spowoduje nieciągłości sygnału, które prowadzą do przejścia w wysokiej częstotliwości.



Jeśli funkcja korekcji okna zostanie zastosowana do kształtu YT, wykres zmienia się tak, że część i końcowa próbka będą w przybliżeniu tym samym rozmiarze, a przerwy zostaną zredukowane.



MFT FFT posiada trzy opcje okienka FFT. Dla każdego z nich nie powinno być kompromisu między rozdzielczością częstotliwości a dokładnością obliczeń amplitudy. Przy wyborze funkcji korekcji należy wziąć pod uwagę wymagania dotyczące pomiaru i charakterystyki sygnału źródłowego.

Okno	Pomiary	Charakterystyka
Hanning	Okresowe sygnały	Lepsza częstotliwość, niższa dokładność amplitudy niż Flattop
Flattop	Okresowe sygnały	Lepsza amplituda, niższa dokładność częstotliwości niż Hanning
Rectangular	Sygnały impulsowe lub przejściowe	Okno przeznaczone specjalnie do przebiegów nieciągłych. Jest to rzeczywiście takie samo, jak żadne okna

5.3.1.4 FFT Aliasing

Odczytuje się przebiegi sygnałów zawierających składowe częstotliwości o częstotliwościach wyższych niż częstotliwość Nyquista, pojawiają się problemy z FFT. Komponenty harmoniczne o częstotliwości wyższej niż częstotliwość Nyquist są pobierane pod próbą i wyświetlane jako składniki o niższej częstotliwości, symetryczne względem częstotliwości Nyquist. Te nieprawidłowe foldery są określane jako lustra.

5.3.1.5 Wyeliminowanie aliasingów

Aby wygenerować aliasing, użyj poniższej procedury.

Użyj regulatora SEC / DIV, aby ustawić szybszą częstotliwość próbkowania. Kiedy zwiększysz częstotliwość próbkowania, częstotliwość Nyquist wzrasta, a wszystkie elementy częstotliwości są wyświetlane prawidłowo. Jeśli na ekranie pojawi się zbyt wiele elementów, użyj funkcji FFT Zoom i zwiększ zakres częstotliwości FFT.

Jeśli nie musisz monitorować częstotliwości powyżej 200 MHz, ustaw limit pasma na "Ograniczony". Filtrowanie sygnałów wejściowych z zewnątrz i ograniczanie pasma częstotliwości źródłowej do niższego poziomu niż częstotliwość Nyquist.

Identyfikuj i ignoruj częstotliwości aliasingu. Aby powiększyć zakres FFT, użyj funkcji zoom i możesz ją zmierzyć.

5.3.1.6 Powiększanie i pozycjonowanie widma FFT

Możesz skalibrować widmo FFT i używać kursorów do pomiaru jej za pomocą opcji Zoom FFT co umożliwi powiększenie poziome. Aby pionowo powiększyć widmo, użyj pionowego sterownika.

Poziome powiększanie i położenie

Możesz użyć funkcji Powiększenie FFT do poziomego powiększania widma FFT bez zmiany częstotliwości próbkowania. Dostępne są następujące wielokrotności powiększenia: X1 (ustawienie domyślne), X2, X5 i X10. Jeśli poziom powiększenia jest ustawiony na X1, a wskaźnik postępu znajduje się w środku siatki, lewa krawędź zoomu wynosi 0 Hz, a prawa krawędź przy częstotliwości Nyquist.

Jeśli zmienisz współczynnik powiększenia, widmo FFT wzrasta w kierunku środka siatki. Oś obrotu poziomego jest linią środkową linii. Obróć pokrętkę poziome w prawo, a widmo FFT przesuwa się w prawo. Po naciśnięciu przycisku SET TO ZERO środkowe widmo umieszcza się w środku siatki.

Powiększanie i położenie pionowe

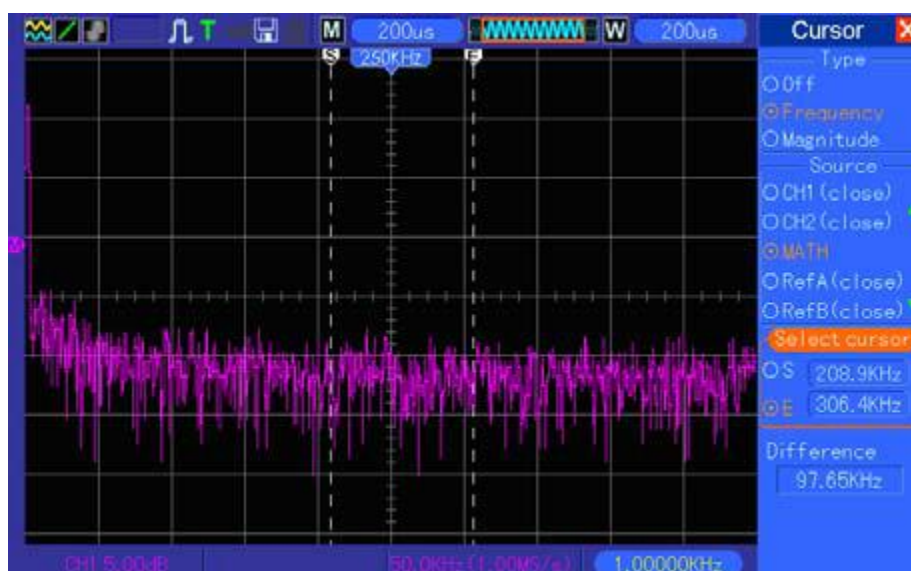
Jeśli widać widmo FFT, pionowy kanał y kontroluje powiększenie i położenie kanału. Sterownik VOLTS / DIV oferuje następujące poziomy powiększenia: X1 (ustawienie domyślne), X2, X5 i X10. Widmo FFT wzrasta pionowo do znaku M (matematyczny punkt odniesienia po lewej stronie ekranu). Aby obrócić widmo, obróć pokrętkę VERTICAL POSITION.

5.3.1.7 Wykorzystanie kursorów do pomiaru widma FFT

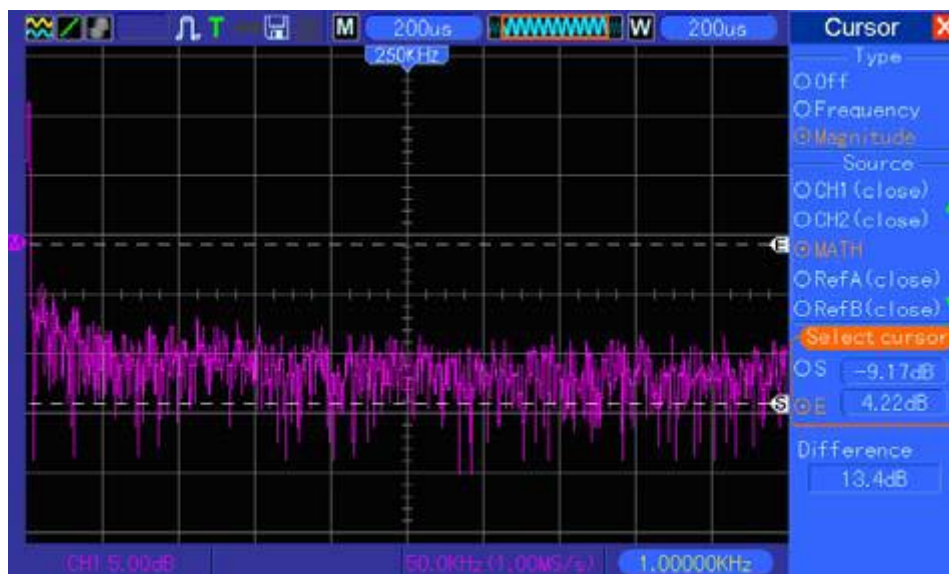
Kursory mogą być wykorzystane do pomiaru widma FFT na dwa sposoby: pomiar amplitudy (w dB) i częstotliwość (w Hz). Amplituda odnosi się do 0 dB = 1 VRMS. Pomiar kursora można wykonywać przy dowolnym powiększeniu.

Naciśnij CURSOR, wybierz źródło, a następnie Math. Naciśnij przycisk wyboru typu i wybierz Amplitude lub Frequency. Kliknij kursor SELECT CURSOR i wybierz kursor. Następnie przesuwać pokrętkę V0 za pomocą kursorów S i E. Za pomocą kursora poziomego mierzy amplitudę i pionową częstotliwość kursora. Menu DELTA pokazuje zmierzoną wartość i wartości kursora S i E.

Delta reprezentuje bezwzględną wartość kursora S minus kursor E.



Kursory częstotliwości



Cursors amplitudy

5.4 Sterowniki (wyzwalania) Trigger.

Ustawienia Trigger można zdefiniować w menu Trigger i używając przycisków panelu przedniego. Istnieje sześć rodzajów wyzwalaczy: Edge, Video, Szerokość impulsu, Swap, Slope i Overtime. Poniżej znajdziesz różne sposoby ustawiania każdego typu wyzwalania.



1. Poziom

Określa poziom amplitudy, jaki musi przekroczyć sygnał, aby spowodować przejście przy użyciu krawędzi lub Wyzwalacza szerokości impulsu.

2. Ustaw na 50%

Poziom wyzwalania jest ustawiony na 50% pionowego zakresu między szczytami sygnału wyzwalającego.

3. Wymuszenie wyzwalania

Zakończenie nagrywania niezależnie od odpowiedniego sygnału wyzwalania. Jeśli nagranie zostało wstrzymane, przycisk nie działa.

4. TRIG MENU

Naciśnij ten przycisk, aby wyświetlić menu wyzwalania. Wyzwalacz krawędzi jest powszechnie używany. Patrz tabela poniżej dla szczegółów.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Trigger Typ		
Edge Video Pulse Slope Swap Overtime		Domyślnie jest używany wyzwalacz brzegowy, który wyzwala oscyloskop na górnej lub dolnej krawędzi sygnału wejściowego, gdy sygnał p przekracza określony poziom.
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5 AC Line	Wybierz źródło sygnału wejściowego jako sygnał wyzwalania. CH1, CH2: Bez względu na przebieg, czy nie, a określony kanał zostanie uruchomiony. EXT: Nie wyświetla sygnału wyzwalającego i umożliwia a zakres poziomu wyzwalania od +1.6V do -1.6V. EXT / 5: Taki sam jak opcja EXT, ale osłabia sygnał współczynnik 5 i pozwala na zakres wyzwalania +8V do -8V. Linia AC: wykorzystuje sygnał pochodzący z przewodu zasilającego jako źródło wyzwalania.
Mode	Auto Normal	Wybierz tryb wyzwalania. Domyślnie oscyloskop korzysta z trybu Auto. W tym tryb, oscyloskop jest zmuszony do wyzwalania, gdy tak nie wykryje wyzwalacza w określonym czasie w ustawieniach SEC / DIV. Oscyloskop wchodzi do gniazda skanowania przy 80ms / div lub wolniejszych ustawieniach podstawy czasu. W trybie normalnym oscyloskop aktualizuje wyświetlacz tylko wtedy, gdy wykryje prawidłowy stan spustu. Nowy przebiegów nie są wyświetlane, dopóki nie zastąpią starych. Użyj tego trybu do wyświetlania prawidłowych wyzwolonych przebiegów. Dopiero po pojawieniu się pierwszego spustu pojawi się ekran.
Coupling	AC DC HF Reject LF Reject	Wybierz odpowiednie elementy sygnału wyzwalania w obwodzie wyzwalającym. AC: połączenie AC, blokuje składową DC i tłumi sygnały o częstotliwościach poniżej 10 Hz. DC: połączenie DC, przekazuje wszystkie elementy sygnału. FF Odrzucenie: Filtr dolnoprzepustowy tłumi składowe sygnału o częstotliwości większej niż 80 kHz. LF Reject: filtr górnoprzepustowy, blokuje składową DC i tłumi komponenty o częstotliwościach niższych niż 8 kHz

UWAGA: Podłączenie obwodów wyzwalania wpływa tylko na odbierany sygnał do systemu rozruchowego, ale nie wpływa na szerokość pasma ani połączenie sygnału wyświetlanego na wyświetlaczu.

Video Trigger

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Video		Gdy element Video zostanie podświetlony, oscyloskop wyświetli standardowy sygnał wideo w standardzie NTSC, PAL lub SECAM. Sygnał wyzwalający jest ustawiony na AC.
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5	Wybierz źródło sygnału wyzwalania. Ext i Ext / 5 są wybierane przez sygnał wyzwalający do złącza EXT TRIG.
Polarity	Normal Inverted	Normalna: dolna krawędź jest używana do wyzwalania impulsu synchronizacji. Odwrócone: oscyloskop wyzwała górną krawędź impulsu synchronizacji.
Sync	All Lines Line Number Odd Field Even Field All Fields	Służy do wyboru odpowiedniego sygnału synchronizacji. Numer linii używany do wyzwalania znajduje się w wierszu Numer jest wybierany przez USER SELECT.
Standard	NTSC PAL/SECAM	Standardowo jest to sygnał wideo używany do synchronizacji określana jest liczba wierszy.

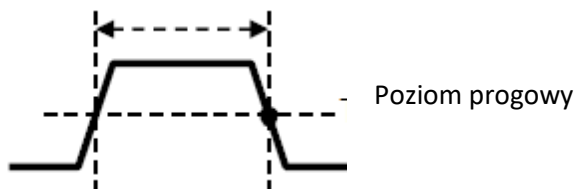
Uwaga: Jeśli wybierzesz polaryzację normalną, ujemne impulsy synchronizacji będą wyzwalane. Jeśli na ekranie wideo wyświetlane są impulsy synchronizacji pozytywnej, należy wybrać opcję Odwrócony biegun.

Wyzwalacz szerokości impulsu Możesz użyć go do wyzwalania nieprawidłowych impulsów

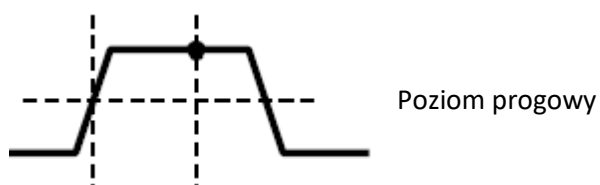
Opcje	Ustawienia	Komentarze
Pulse		Z podświetleniem impulsu, wyzwalacz pojawia się na impulsach spełniających warunek wyzwalania (zdefiniowanej przez Źródło, Kiedy i ustawiona jest opcja szerokości impulsu).
Source	CH1 CH2 EXT EXT5	Wybierz źródło sygnału wyzwalania.
When	= ≠ < >	Wybierz warunek wyzwalania.
Set Pulse Width	20ns to 10.0sec	Gdy F4 zostanie naciśnięty, aby podświetlić Set Pulse Width, użyj pokrętki wielofunkcyjnego, aby ustawić szerokość impulsu.
Polarity	Positive Negative	Wybierz dodatnią lub ujemną biegunowość impulsów.
Mode	Auto Normal	Wybierz typ wyzwalacza. Tryb normalny jest odpowiedni dla większości zastosowanie przez wyzwalanie impulsu.
Coupling	AC DC HF Reject LF Reject	Wybierz elementy sygnału wyzwalania zastosowanego do układu wyzwalania.
More		Przełączaj między stronami podmenu.

Wyzwalanie, gdy spełniony jest warunek: Szerokość impulsu musi wynosić ≥ 5 ns, w przeciwnym wypadku oscyloskop nie rozpozna go jako impuls.

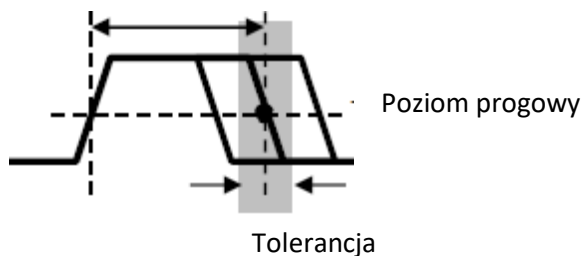
Wyzwała, kiedy impuls jest
mniejszy niż ustawienia szerokości



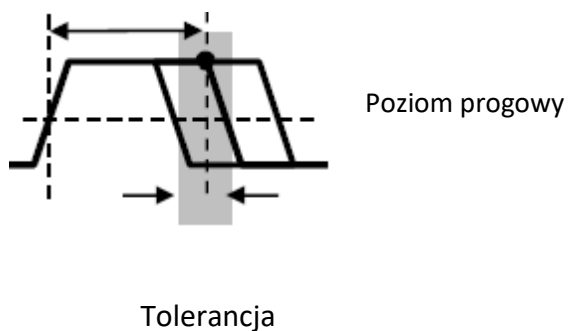
Wyzwała, kiedy impuls jest
większa niż szerokość



Wyzwała, gdy impuls nie jest
równy szerokości ustawienia $\pm 5\%$



Wyzwała, kiedy impuls jest
równy szerokości ustawienia $\pm 5\%$



● = Trigger Point

=, ≠: Z tolerancją $\pm 5\%$, wyzwala oscyloskop, gdy szerokość impulsu sygnału jest równa lub nie równa określonej szerokości impulsu.

<, >: Wyzwala oscyloskop, gdy szerokość impulsu sygnału źródłowego jest mniejsza lub większa niż określona szerokość impulsu.

Trigger nachylenia: Trigger uruchamia się przez czas wznoszenia lub opadania. Jest bardziej precyzyjny i elastyczny niż wyzwalacz krawędzi.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Slope		
Source	CH1 CH2 EXT EXT5	Wybierz źródło sygnału wyzwalania.
Slope	Rising Falling	Wybierz typ nachylenia sygnału
Mode	Auto Normal	Wybierz typ wyzwalacza. Najlepszym rozwiązaniem jest tryb normalny większość zastosowań wyzwalania szerokością impulsu
Coupling	AC DC Noise Reject HF Reject LF Reject	Element jest wybrany jako powiązanie, za pomocą którego zostanie przeprowadzony sygnał wyzwalania do obwodów wyzwalania.
Next Page		
Vertical	V1 V2	Dostosuj okno pionowe, ustawiając dwa poziomy wyzwalania. Wybierz tę opcję i naciśnij klawisz F3, aby wybrać V1 lub V2.
When	= ≠ < >	Wybierz warunek wyzwalania
Time	20ns to 10.0sec	Po wybraniu tej opcji naciskając klawisz F4, włącz opcję wielofunkcyjnego pokrętki, aby ustawić przedział czasowy.

Swap Trigger: Funkcja oscyloskopu analogowego zapewniająca stabilne sygnały wyświetlane na dwóch różnych częstotliwościach. Zwykle określona częstotliwość służy do przełączania kanałów analogowych CH1 i CH2, które następnie generują sygnał wyzwania w obwodzie wyzwajającym.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Swap Trigger		
Mode	Auto Normal	Wybierz typ wyzwalacza.
Channel	CH1 CH2	Naciśnij opcję, np. CH1, wybierz typ wyzwalań kanału i ustaw interfejs menu.
Poniżej znajduje się lista opcji w podmenu. Gniazdo Swap T umożliwia wybór różnych trybów uruchamiania i wyświetlania przebiegów na tym samym ekranie dla kanałów CH1 i CH2. W obu kanałach można wybierać spośród czterech następujących trybów uruchamiania:		

Type	Edge	
Slope	Rising Falling	
Coupling	AC DC HF Reject LF Reject	Naciśnij F3 lub F4, aby wybrać komponenty rozruchu sygnał zastosowany w obwodzie wyzwajającym.
Type	Video	
Polarity	Normal Inverted	
Standard	NTSC PAL/SECAM	
Sync	All Lines Line Number Odd Field Even Field All Fields	Wybierz F4, F5.
Type	Pulse	
Polarity	Positive Negative	
When	= ≠ <	Wybierz opcję F3.

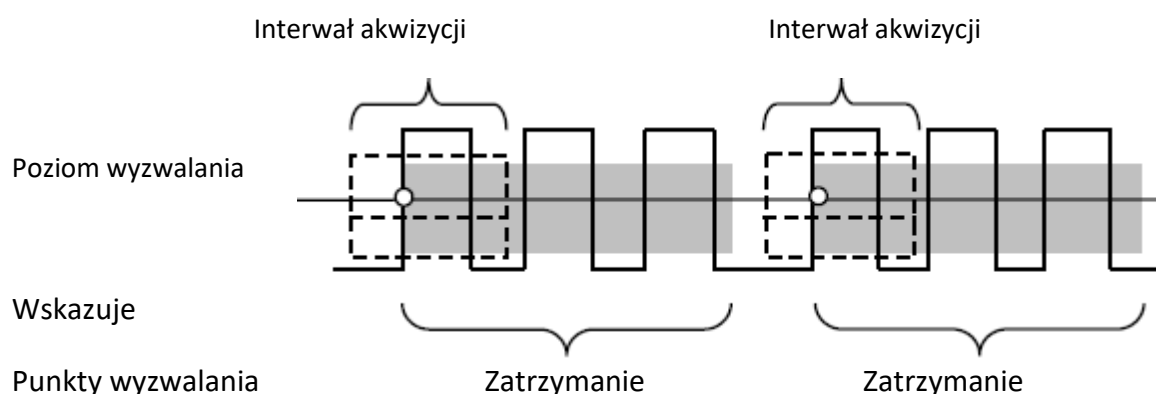
	>	
Set Pulse Width	Pulse Width	Naciśnij F4, aby wybrać. Ustawić pokrętko wielofunkcyjne V0 w celu ustawienia szerokości impulsu
Coupling	AC DC Noise Reject HF Reject LF Reject	Wybierz opcję F5.
Type	Slope	
Slope	Rising Falling	Wybierz typ nachylenia sygnału.
Mode	Auto Normal	Wybierz typ wyzwalacza. Tryb normalny jest najlepszy dla większości aplikacji wyzwalania szerokością impulsu.
Coupling	AC DC Noise Reject HF Reject LF Reject	Wybierz stosowane elementy sygnału wyzwalania w obwodzie wyzwalającym.
Next Page		
Vertical	V1 V2	Ustaw dwa poziomy wyzwalania i dostosuj okno pionowe. Wybierz tę opcję i naciśnij klawisz F3, aby wybrać V1 lub V2.
When	= ≠ < >	Wybierz warunek wyzwalania
Time	20ns to 10.0sec	Naciśnij F4, aby wybrać tę opcję. Obróć pokrętko wielofunkcyjne aby ustawić przedział czasowy.

Wyzwalacz nadgodzinowy: Przed wyzwalaniem można przez dłuższy czas mylić się z szerokością impulsu. Jeśli nie potrzebujesz pełnej szerokości impulsu w celu uruchomienia oscyloskopu, ale chcesz go uruchomić natychmiast po ustawionym czasie, użyj wyzwalacza wyzwalającego nadgodziny.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Type	OT	
Source	CH1 CH2	Wybierz źródło wyzwalania
Polarity	Positive Negative	Wybierz, aby wyzwalać impulsy dodatnie lub ujemne.
Mode	Auto Normal	
Overtime	t	Naciśnij klawisz F5, aby wybrać opcję Nadgodziny i wyregulować wartość V0 czasu.
Coupling	AC DC	Wybierz stosowane elementy sygnału wyzwalania w obwodzie wyzwalającym.

	HF Reject LF Reject	
--	------------------------	--

Zatrzymanie: Aby użyć Trigger Holdoff, naciśnij przycisk HORIZONTAL MENU i naciśnij klawisz F4, aby ustawić czas zatrzymania. Za pomocą funkcji Trigger Holdoff można ustabilizować wyświetlanie złożonych sygnałów (na przykład seria impulsów). Zawieszenie to czas pomiędzy momentem, gdy oscyloskop wykryje zdarzenie wyzwalacza i moment, w którym jest gotowy wykryć inny spust. Podczas wstrzymania oscyloskop nie reaguje na zdarzenie wyzwalania. Przy serii impulsów można ustawić czas pauzy, tak aby oscyloskop rozpoczął się dopiero przy pierwszym impulsie serii.



5.5 Przyciski menu i opcji

Pokazane poniżej 6 przycisków na górze panelu przedniego umożliwia dostęp do odpowiednich menu i ustawień.



SAVE / RECALL: Wyświetla menu Zapisz / Przywróć dla ustawień i przebiegów.

MEASURE: Wyświetla menu Measure.

ACQUIRE: Wyświetla menu Acquire.

UTILITY: Wyświetla menu Utility.

CURSOR: Wyświetla menu kursora.

DISPLAY: Wyświetla menu Display.

5.5.1 SAVE / RECALL

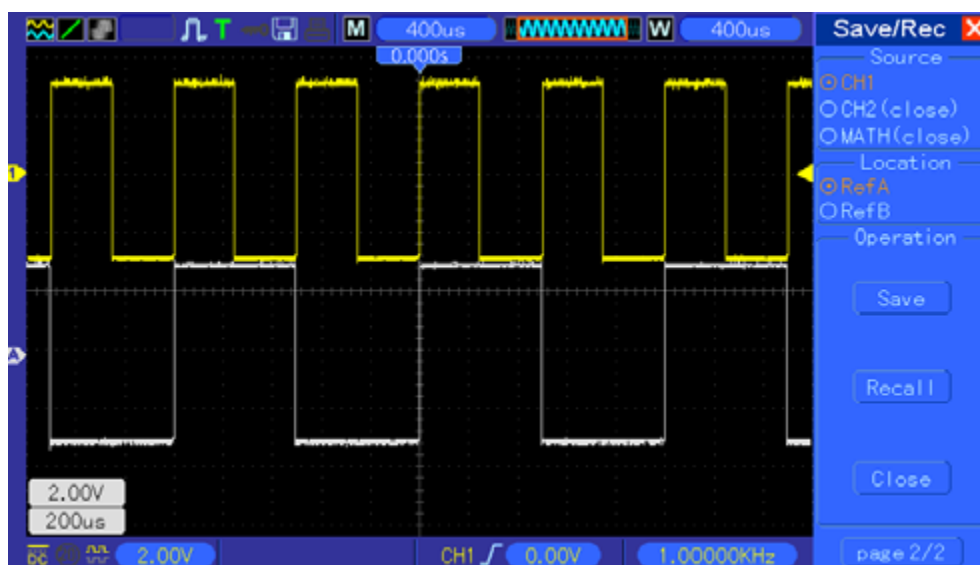
Naciśnij przycisk SAVE / RECALL, aby zapisać lub przywrócić ustawienia oscyloskopu lub przebiegów. Pierwsza strona pokazuje następujące menu.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Waveforms		
Source	CH1 CH2 off MATH off	Wybierz wyświetlanie przebiegu w celu zapisania.
REF	RefA RefB	Wybierz lokalizację odniesienia do zapisywania lub przywoływania przebiegu.
Operation	Save	Zapisz ścieżkę źródłową do wybranej lokalizacji pamięci.
	Ref on Ref off	Wyświetl lub usuń referencję na ekranie.

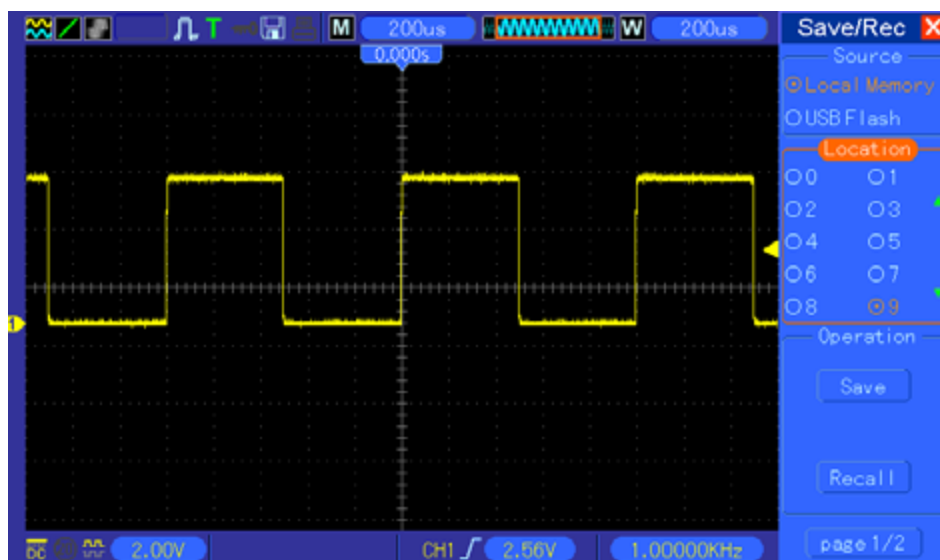
Naciśnij "Następna strona", aby wywołać poniższe menu.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Setups		
Operation Source	Flash memory USB disk	Zapisz bieżące ustawienia na dysku USB lub w pamięci oscyloskopu.
Memory	0 to 9	Określ lokalizację w pamięci, w której należy zapisać ustawienia bieżącego cyklu, lub z którego ma zostać dokonane ustawienie do załadowania. Aby wybrać, użyj klawisza V0.
Operation	Save	Wykonaj operację zapisu.
	Recall	Załaduj ustawienia oscyloskopu zapisane w miejscu wybranym w polu Setup (Ustawienia). Aby aktywować oscyloskop ze znanymi ustawieniami, naciśnij przycisk Deafault Setup.

Poniżej przedstawiono menu przebiegów.



Biały kolor jest oznaczony dla odczytu RefA



Maksymalnie można ustawić 9 grup konfiguracji

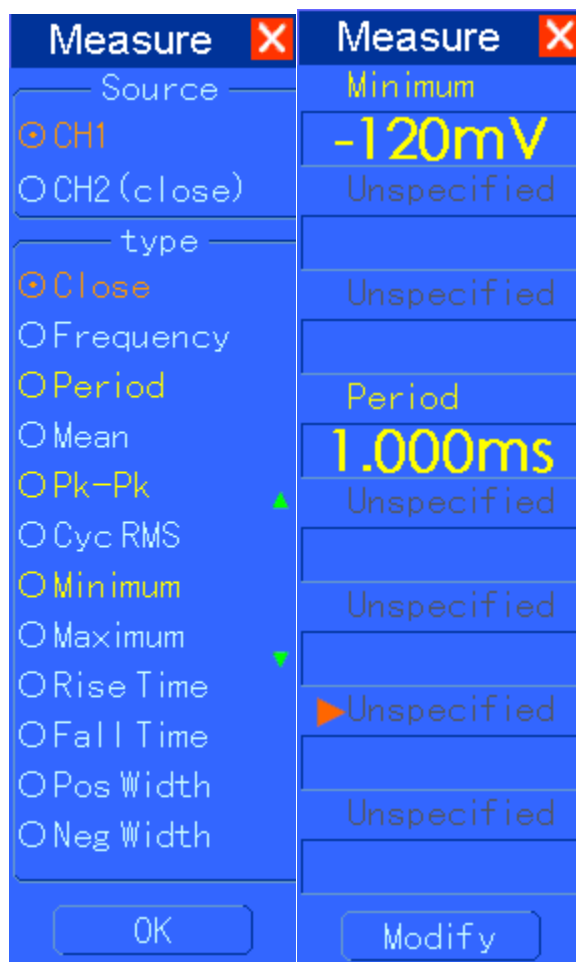
Uwaga: Oscyloskop zapisze bieżące ustawienia, jeśli poczekaj 5 sekund po ostatniej modyfikacji, a przy następnym włączeniu oscyloskopu przypomni sobie te ustawienia.

5.5.2 DZIAŁANIE

Naciśnij przycisk MEASURE, aby wykonać automatyczne pomiary. Istnieje 11 typów pomiarów i do 8 można wyświetlać naraz. Obróć pokrętkę V0, aby wybrać niesprecyzowaną opcję. Naciśnij klawisz V0 lub F6, gdy czerwona ikona strzałki zostanie zatrzymana. Pojawi się następujące menu.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Source	CH1 CH2	Wybierz źródło pomiaru.
Measurement Type	Frequency	Obliczyć częstotliwość fali przez pomiar pierwszego cyklu.
	Period	Oblicz czas pierwszego cyklu.
	Mean	Oblicz średnie arytmetyczne napięcie w całym rekordzie.
	Pk-Pk	Obliczyć różnicę bezwzględną pomiędzy największym a najmniejszym pikiem całego kształtu.
	Cyc RMS	Obliczyć rzeczywisty pomiar RMS pierwszego kompletnego cyklu przebiegu.
	Min	Zbadaj przebieg fali wszystkich punktów w bieżącym i wyświetl wartość minimalną
	Max	Zbadaj przebieg fali wszystkich punktów w bieżącym i wyświetl wartość maksymalną
	Rise Time	Zmierz czas pomiędzy 10% a 90% pierwszego wzrostu krawędź kształtu fali.
	Fall Time	Zmierz czas między 10% a 90% pierwszego poziomu malejącego krawędzie kursu.
	Positive Width	Zmierzyć czas pomiędzy pierwszą narastającą krawędzią a następną spadającą krawędź na poziomie 50% przebiegu.
	Negative Width	Zmierzyć czas pomiędzy pierwszą opadającą krawędzią a następną narastającą krawędź na poziomie 50% fali
	Off	Nie podejmuj pomiarów.

Za pomocą pokrętki V0 lub klawiszy funkcyjnych F3, F4 wybierz typ pomiaru



Dane w menu podświetlone większymi literami są wynikami odpowiednich pomiarów

Wykonywanie pomiarów: Można wyświetlać do 8 wartości automatycznie mierzonych dla jednego przebiegu na raz (lub podzielić je na różne przebiegi). Pomiar mogą być wykonywane tylko na aktywnych (wyświetlanych) przebiegach (kanał musi być WŁĄCZONY).

Automatyczne pomiary nie mogą być wykonywane w procesach referencyjnych lub matematycznych, w trybie skanowania lub na wyświetlaczu XY.

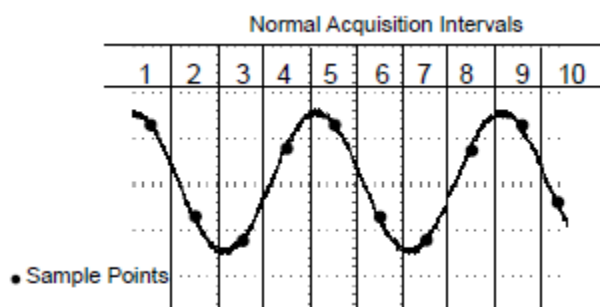
5.5.3 ACQUIRE

Naciśnij przycisk ACQUIRE, aby ustawić parametr akwizycji.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Category	Real Time Equ-Time	Uzyskanie przebiegów metodą cyfrową w czasie rzeczywistym. Przekształcanie przebiegów metodą równoważnych próbek
Mode (Real Time)	Normal Peak Detect Average	Służy do przechwytywania i dokładnego wyświetlania większości przebiegów. Wykrywa krótkie impulsy i eliminuje aliasing. Służy do zmniejszenia hałasu pochodzącego z przypadkowego lub niekontrolowanego sygnału. Liczba średnich jest opcjonalna.
Averages (Real Time)	4 16 64 128	Naciśnij F3 lub F4, aby wybrać liczbę średnią.
Memory Depth (Real Time)	4K, 40K, 512K, 1M	Wybierz głębokość pamięci dla różnych modeli

Normalna: w przypadku modeli o szerokości pasma 100 MHz maksymalna częstotliwość próbkowania wynosi 1 GS / s. W przypadku bazy danych, która nie jest próbą, można użyć algorytmu interpolacji sinusoidalnej

Punkty kinterpolace między punktami próbkowania tworzą kompletny zapis kształtu przebiegu (domyślne ustawienie to 4K).



Normalny tryb pobiera pojedynczy punkt próbki w każdym przedziale czasu

Peak Detect: Służy do wykrywania wąskich impulsów (do 10 ns) i ograniczania aliasingu. Tryb ten może być użyty przy ustawianiu bazy czasowej na 4 μ s / div lub niższym. Jeśli ustawisz bazę czasową na 4 μ s / div lub szybciej, tryb akwizycji danych automatycznie przełączy się na tryb normalny, ponieważ częstotliwość próbkowania jest tak duża, że nie musisz używać trybu Peak Detect. Gdy tryb zostanie zmieniony na Normalny, oscyloskop nie wyświetla żadnych wiadomości.

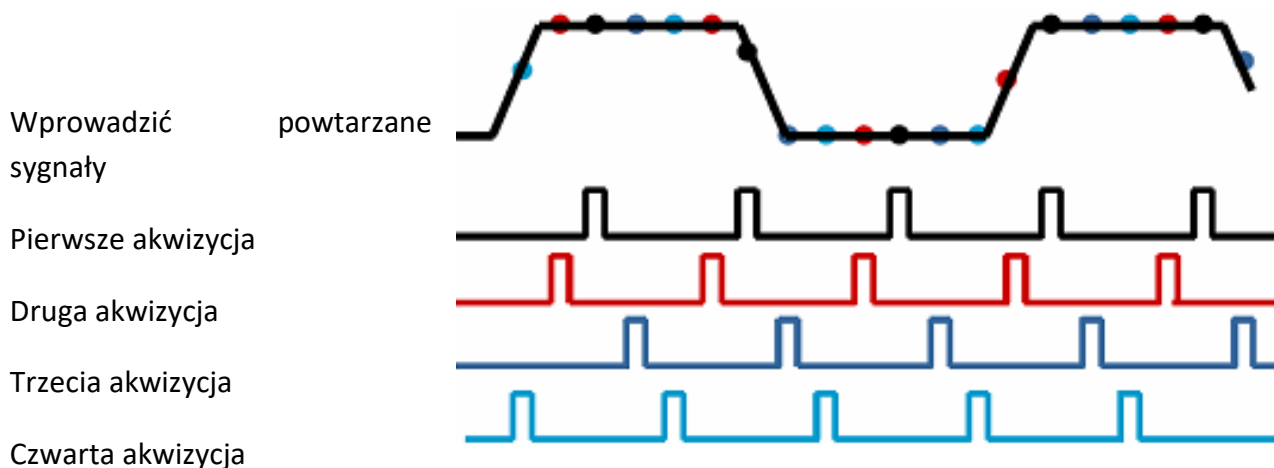
Średnia: jeśli chcesz zredukować szumy losowe lub nieskorygowane w wyświetlanym sygnale, użyj trybu Średnia. Dane będą odczytywane w normalnym trybie, a następnie

uśrednione z wybranych liczb. Wybierz liczbę rekordów (4, 16, 64 lub 128), aby użyć do uśrednienia.

Zatrzymanie przechwytywania danych: podczas przechwytywania wyświetlany jest widok na żywo. Naciśnij przycisk RUN / STOP, aby zatrzymać przechwytywanie danych, a obraz zamroźnie na wyświetlaczu. W dowolnym trybie można zmieniać rozmiar i rozmieszczenie progresywnego wyświetlacza za pomocą pionowych i poziomych elementów sterujących.

Równoważny przechwytywanie danych: w tym przypadku powtarzasz zwykłe przechwytywanie danych. Używaj trybu do obserwowania okresowych powtarzających się okresowych sygnałów. Możesz uzyskać rozdzielczość 40ps, tj. Częstotliwość próbkowania 25 GSa / s, która jest znacznie wyższa niż ta, którą można uzyskać podczas nagrywania w czasie rzeczywistym.

Zasada akwizycji jest następująca



Jak widać na powyższej ilustracji, przy pobieraniu sygnałów wejściowych (w cyklu powtarzalnym) więcej niż jeden raz przy wolnym zakresie próbkowania, punkty pobierania próbek są rozmieszczone w zależności od sposobu ich pojawienia się i kształtowania przebiegu

5.5.4 UTILITY

Naciśnij przycisk UTILITY, aby wyświetlić menu Utility (Narzędzia) w następujący sposób.

Opcje	Komentarze
System Info	Wyświetla informacje dotyczące wersji oprogramowania i sprzętu, numer seryjny i inne informacje o oscyloskopie.
Update Program	Włóż dysk USB z programem aktualizacji, a ikona dysku w lewym górnym rogu jest podświetlony. Naciśnij przycisk aktualizuj programu i okno dialogowe Uaktualnianie oprogramowania pojawi się. Naciśnij F6, aby uaktualnić lub nacisnąć klawisz F2, aby anulować.
Save Waveform	Podłącz dysk USB i zaznacz symbol dysku w lewym górnym rogu. Kliknij na symbol i zobacz, możesz zobaczyć chwilę przerwy w przebiegu podczas zapisu. Możesz odnaleźć zapisane dane fali na dysku USB. Gdzie X pokazuje, ile razy naciśnięto przycisk. Naciśnij przycisk, aby utworzyć nowy folder. Na przykład po naciśnięciu przycisku raz, folder 1 zostanie utworzony po naciśnięciu dwukrotnie, tworzone są foldery 1 i 2.
Self Calibration	Naciśnij ten przycisk, aby wyświetlić okno dialogowe kalibracji. Wykonać kalibrację naciskając F6 odpowiednio. Można ją anulować naciskając klawisz F4.
Advance	Dostosuj brzęczyk i czas. Naciśnij przycisk, aby wyświetlić okno dialogowe ustawień. Obróć pokrętkę V0 wybierz brzęczyk lub ustawienie czasu (czarna ramka). Naciśnij V0 i czarna ramka zmieni się na czerwono. Naciśnij przycisk V0, aby ustawić godzinę lub wł. / Wył.

Auto kalibracja: Automatyczna kalibracja optymalizuje dokładność oscyloskopu w stosunku do temperatury otoczenia. Aby uzyskać maksymalną dokładność, należy przeprowadzić automatyczną kalibrację, gdy temperatura zmienia się o 5 ° C lub więcej. Postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

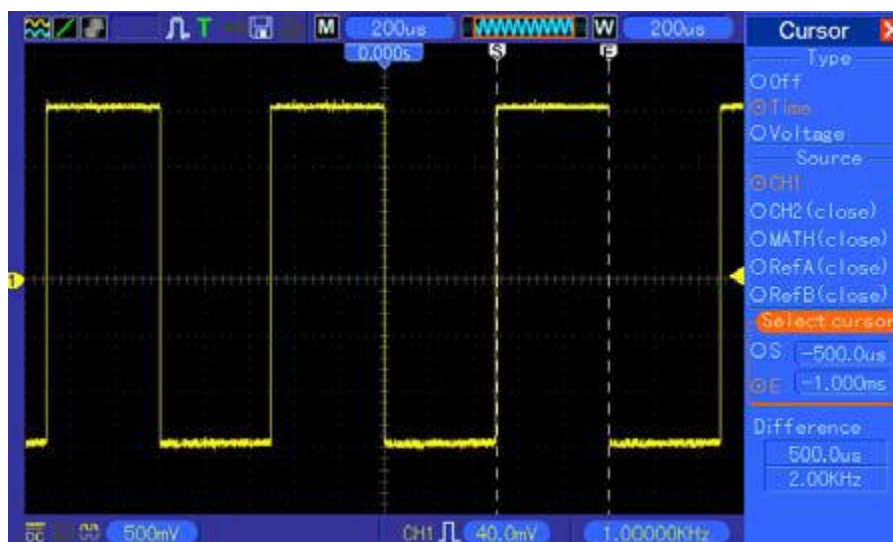
Wskazówka: Naciśnij dowolny przycisk menu na panelu przednim, aby wyczyścić ekran stanu i wejdź do menu.

5.5.5 KURSOR

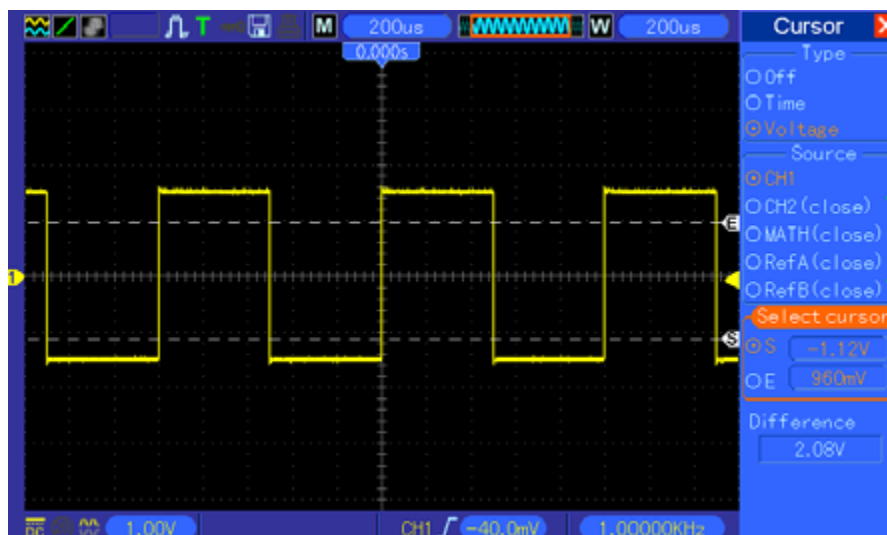
Naciśnij przycisk CURSOR, aby wyświetlić menu kursora.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Type	Off Voltage Time	Wybiera i wyświetla kursory pomiarowe; przełączniki napięcia (napięcie) kursory pomiarowe amplitudy i czasu (Time), M ERI czas i częstotliwość.
Source	CH1 CH2 MATH REFA REFB	Wybierz przebieg, aby wziąć pomiar kursora. Użyj odczytów, aby wyświetlić pomiar.
Select Cursor	S E	S wskazuje kursor 1 i E kursor 2. Wybrany kursor jest podświetlony i można go swobodnie poruszać. Oba kursory mogą być wybierane i poruszane razem z nimi. Okno za kursorem wskazuje jego położenie.
Delta	Display the difference (delta) between the cursors	Wyświetla pomiar w oknie.

Poruszanie kursorami: Naciśnij przycisk obok kursora Wybierz kursor, aby wybrać kursor i obróć go, aby go przesunąć. Kursory mogą być przenoszone tylko po wyświetleniu menu kursora.



Kursor czasu



Kursor napięcia

5.5.6 WYŚWIETLACZ

Na wyświetlaczu przebiegu wpływają ustawienia oscyloskopu. Możesz zmierzyć przebieg, jeśli zostanie przechwycony. Otrzymasz ważne informacje o postępach w zależności od sposobu wyświetlania na ekranie.

Są dwa tryby wyświetlania: Tryb pojedynczego okna i Tryb podwójnego okna. Aby uzyskać więcej informacji, patrz Horizontal Controls (Sterownik poziomy).

Naciśnij przycisk DISPLAY i pojawi się poniższe menu.

Opcje	Ustawienia	Komentarze
Type	Vectors Dots	Wektory wypełniają spacje między sąsiednimi wartościami próbek. Punkty pokazują tylko punkty poboru próbek.
Persist	OFF 0.2S- 8S selectable Infinite	Określa, jak długo każda próbka pozostaje na wyświetlaczu.
Format	YT XY	Format YT pokazuje napięcie pionowe w zależności od czasu (skala poziomego); Format XY wyświetla kropkę między CH1 i CH2 za każdym razem, gdy próbka jest nabyta, gdzie napięcie lub prąd CH1 określa X współrzędna punktu (pozioma) i napięcia lub prąd CH2 określa współrzędną Y (pionową). Szczegółowe informacje znajdują się w opisach na temat XY w poniższym tekście.
Contrast		Kontrast można ustawić od 0 do 15. Naciśnij F5, aby wybrać tę opcję. Obróć wielofunkcyjny pokrętko w celu regulacji
Grid	Dotted line Real line OFF	Gdy zostanie wyświetlone ustawienie OFF, na ekranie pojawi się środek siatki tylko poziome i pionowe współrzędne.
Grid Intensity		Można ustawić intensywność siatki z graficznym paskiem

		postępu w zakresie od 0 do 15.
--	--	-----------------------------------

5.6 Przyciski szybkiego działania



AUTOSET: Automatycznie dostosowuje parametry urządzenia i optymalizuje wyświetlanie sygnału wejściowego (patrz odpowiednie informacje w poniższej tabeli).

SINGLE SEQ: wyzwala, a następnie zatrzymuje pojedynczy sygnał fali.

RUN / STOP: Rozpoczyna lub zatrzymuje powtarzanie nagrywania.

HELP: Wyświetla menu pomocy.

DEAFAULT SETUP: Przywraca fabryczne ustawienia oscyloskopu (patrz odpowiednie informacje w poniższej tabeli).

Zapisz na dysku USB: zapisuje wszystkie obrazy na dysku USB (np. Po naciśnięciu ekranu drukowania na komputerze).

5.6.1 AUTOSET

Autoset jest jedną z zalet oscyloskopu cyfrowego. Po naciśnięciu przycisku AUTOSET oscyloskop identyfikuje przebieg (sinusoida lub prostokąt) i dostosowuje sterowanie do sygnału wejściowego tak, aby prawidłowo wyświetlać przebieg sygnału wejściowego

Funkcja	Ustawienia
Acquire Mode	Dostosowano do wykrywania normalnego lub szczytowego
Cursor	Off
Display Format	Ustaw na YT
Display Type	Ustawione na Wektory dla widma FFT; w przeciwnym razie nie zmienne
Horizontal Position	Dostosowane
SEC/DIV	Dostosowane
Trigger Coupling	Dostosowane do DC, Odrzucenia szumu lub Odrzucenia HF
Trigger Holdoff	Minimum
Trigger Level	Ustaw na 50%
Trigger Mode	Auto
Trigger Source	Skorygowana; Nie można używać autosek do sygnału EXT TRIG
Trigger Slope	Dostosowane
Trigger Type	Krawędź
Trigger Video Sync	Dostosowane
Trigger Video Standard	Dostosowane
Vertical Bandwidth	Pełen
Vertical Coupling	DC (jeśli wybrano GND); AC dla sygnału wideo; w przeciwnym razie, bez zmian
VOLTS/DIV	Dostosowane

Funkcja Autoset sprawdza sygnały na wszystkich kanałach i wyświetla odpowiednie przebiegi.

Funkcja Autoset określa źródło rozruchu zgodnie z następującymi warunkami:

- Jeśli podłączone są sygnały wielokanałowe, jako źródło wyzwalania wybrane jest najniższy sygnał częstotliwościowy.
- Jeśli na każdym wejściu nie zostanie wykryty żaden sygnał, na wyświetlaczu pojawi się najniższy kanał w ustawieniach automatycznego startu.
- Jeśli na jednym z wejść nie zostanie wykryty żaden sygnał i nie jest wyświetlany żaden kanał, jest on używany do wyzwalania i wyświetlania kanału 1.

Fala sinusoidalna (sinusoidalną)

Jeśli używasz ustawienia automatycznego, a oscyloskop stwierdzi, że sygnał zbliża się do sinusoidy, wyświetlane są następujące elementy:

Opcje Sine Wave	Szczegóły opcji
Multi-cycle Sine	Zostaną wyświetlone kilka okresów sygnału z odpowiednimi pionowymi i poziomymi zakresami.
Single-cycle Sine	Baza czasowa jest ustawiona na wyświetlanie około jednego okresu sygnału.
FFT	Urządzenie przelicza ponownie sygnał wejściowy z pola czasowego na częstotliwość i wyświetla go jako wynik czyli wykres częstotliwości widma (tj. wielkości poszczególnych częstotliwości komponentów w zależności od częstotliwości), ponieważ jest to operacja matematyczna.
Undo Setup	Oscyloskop odczytuje poprzednie ustawienie.

Fala kwadratowa lub impulsowa

Jeśli używasz ustawienia automatycznego, a oscyloskop stwierdzi, że ścieżka sygnału znajduje się w pobliżu sygnału prostokątnego lub impulsowego, wyświetlą się następujące opcje:

Opcje fal kwadratowych	Szczegóły opcji
Multi-cycle Square	Zostaną wyświetlone kilka okresów sygnału z odpowiednimi pionowymi i poziomymi zakresami.
Single-cycle Square	Baza czasowa jest ustawiona na wyświetlanie około jednego okresu sygnału. Oscyloskop wyświetla min, średnią wartość i dodatnią szerokość (dodatnia szerokość impulsu) uzyskana za pomocą pomiaru automatycznego
Rising Edge	Wyświetla narastającą krawędź.
Falling Edge	Wyświetla opadającą krawędź
Undo Setup	Oscyloskop odczytuje poprzednie ustawienie.

5.6.2 Pomoc

Naciśnij przycisk HELP, aby wyświetlić menu Help, które zawiera tematy obejmujące wszystkie opcje menu i elementy sterujące oscyloskopu. Szczegółowe informacje na temat systemu pomocy można znaleźć w części Sekcja 2.2.

5.6.3 Ustawienia domyślne

Po naciśnięciu przycisku DEFAULT SETUP, oscyloskop wyświetli przebieg CH1 i usuwa wszystkie inne. Kiedy jesteś w konfiguracji domyślnej, naciśnij F1, aby cofnąć ustawienie wstępne. A później oscyloskop powraca do stanu przed ustawieniem domyślnym. Poniższa tabela zawiera opcje, przyciski i kontroluje zmiany ustawień w ustawieniach domyślnych.

Menu lub System	Opcja, przycisk lub pokrętko	Ustawienia domyślne
Acquire	(Trzy opcje trybu)	Normal
	Averages	16
	Run/Stop	Run
Cursor	Type	Off
	Source	CH1
	Horizontal (amplituda)	$\pm 3,2$ div
	Vertical (czas)	± 4 div
Display	Type	Vectors
	Persist	Off
	Format	YT
Horizontal	Window Mode	Single Window
	Sterownik wyzwalania	Level
	Position	0.00s
	SEC/DIV	200 μ s
Math	Operation	--
	Source	CH1 – CH2
	Position	0div
FFT	Vertical Scale	20 dB
	FFT Operation	
	Source	CH1

	Window	Hanning
	FFT Zoom	X1
Measure	Source	CH1
	Type	Żadny
Trigger (Edge)	Type	Edge
	Source	CH1
	Slope	Rising
	Mode	Auto
	Coupling	DC
	Level	0.00v
Trigger (Video)	Polarity	Normal
	Sync	All lines
	Standard	NTSC
Trigger (Pulse)	When	=
	Set Pulse Width	1.00 ms
	Polarity	Positive
	Mode	Auto
	Coupling	DC
Trigger (Slope)	Slope	Rising
	Mode	Auto
	Coupling	DC
	When	=
Trigger (Swap)	CH1	
	Type	Edge
	Slope	Rising
	Mode	Auto

	Coupling	DC
	Level	0.00v
	CH2	
	Type	Edge
	Slope	Rising
	Mode	Auto
	Coupling	DC
	Level	0.00v
Trigger (OT)	Source	CH1
	Polarity	Positive
	Mode	Auto
	Time	20 ns
Vertical System, Wszystkie kanału	Coupling	DC
	Bandwidth Limit	Unlimited
	VOLTS/DIV	Coarse
	Probe	Voltage
	Voltage Probe Attenuation	10X
	Invert	Off
	Position	0.00 div (0.00 V)
	VOLTS/DIV	1.00 V

Następujące ustawienia nie zmieniają się po naciśnięciu przycisku DEFAULT SETUP.

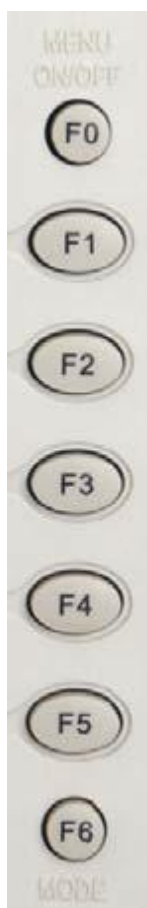
- Opcja językowa
- Zapisane ustawienia
- Zapisane wykresy odniesienia
- Kontrast wyświetlacza
- Dane kalibracji

5.7 Wielofunkcyjne gałki i przyciski



V0: Pokrętło wielofunkcyjne. Użyj różnych elementów menu, aby wybrać różne opcje menu (MEASURE), Slope Trigger i Slope Trigger. Naciśnięcie tego pokrętła spowoduje zresetowanie danych (blokada wyzwania, wyzwalacz nadmiarowy i czas wyzwania nachylenia), wybór menu itp. Jego zastosowanie jest proste.

F7: Naciśnięcie tego przycisku w trybie pojedynczego okna powoduje przejście do wyświetlania linii przerywanej i przekroju poprzecznego. Naciśnij dwukrotnie przycisk, aby wyświetlić menu kanałów analizatora logiki.



F0: Przycisk umożliwia ukrycie opcji menu po prawej stronie i wyświetlenie przebiegu na pełnym ekranie. Ponowne naciśnięcie przycisku powoduje ponowne pojawienie się opcji menu.

F1 - F5: Wszystkie te przyciski są wielofunkcyjne. Użyj różnych opcji menu, aby wybrać różne tryby menu. Na przykład w trybie UTILITY odpowiada "System Info - Advance".

F6: Ten klawisz funkcyjny służy głównie do zmiany stron i potwierdzenia wyboru, np. Gdy podczas automatycznej kalibracji pojawiają się "Następna strona", "Poprzednia strona" i "Naciśnij klawisz F6, aby potwierdzić".

5.8 Złącza sygnałowe

Poniższy rysunek przedstawia trzy złącza sygnałowe i parę metalowych elektrod umieszczonych na spodzie oscyloskopu.

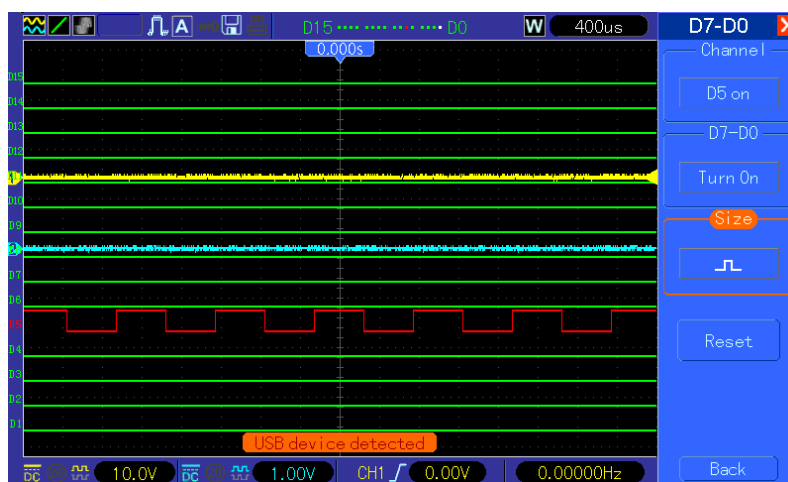


1. CH1, CH2: Złącza wejściowe służące do wyświetlania przebiegów, przez które łączy się i podaje sygnał do zmierzenia.
2. EXT TRIG: Złącze wejściowe do podłączenia zewnętrznego źródła wyzwalania, przez które jest dostarczane i łączy zewnętrzny sygnał wyzwalający.
3. Kompensacja sondy: Wyjście kompensacyjne i uziemienie sondy napięciowej, używane do elektrycznego dopasować sondę do obwodu wejściowego oscyloskopu. Powierzchnia kompensacji sondy i osłony BNC łączą się z ziemią i są uważane za zaciski uziemienia. Aby uniknąć szkód, nie podłączać źródła napięcia do żadnego z tych zacisków uziemienia.

5.9 Konfiguracja kanałów analizatora logicznego

Oscyloskopy serii modeli MST 1000B wyposażone są w 16-kanałową logikę i przerytę, która oferuje 16 kanałów logicznych i może wykonywać pomiar różnych sygnałów na pozostałych dwóch analogowych kanałach oscyloskopu. Możesz otworzyć lub zamknąć określony kanał lub grupę kanałów (8 kanałów), ustawić przebieg, zmienić położenie kanałów cyfrowych na ekranie i wybrać typ wartości granicznej.

Naciśnij dwukrotnie F7, a system wyświetli menu kanałów analizatora logiki. Zobacz poniższy opis



Obsługa menu

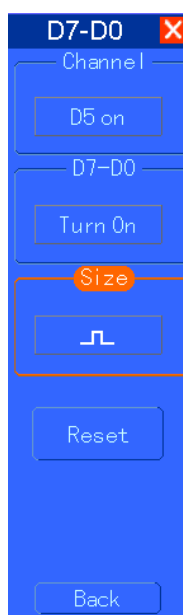
Menu funkcji	Ustawienia	Opis
D7-D0		Ustaw grupę kanałów: D7-D0
D15-D8		Ustaw grupę kanałów: D15-D8
Current	<D15-D0>	Wybierz usuwalny kanał cyfrowy
Threshold	TTL CMOS ECL User	Wybierz typy progów dla wszystkich kanałów cyfrowych. Aby skonfigurować poziom wartości progowej po wybraniu typu Użytkownika.
User	<Threshold Level>	Ustaw wartość poziomu progowego w typie zdefiniowanym przez użytkownika.

1. Wyświetlacz z ustawieniami kanałów cyfrowych

a) Naciśnij F7> F7> D7-D0 lub D15-D8, aby otworzyć menu ustawień grupy kanałów i otworzyć lub zamknąć cyfrowy kanał.

b) Naciśnij F7> F7> Current, aby wybrać kanały cyfrowe za pomocą wielofunkcyjnego kontrolera. Obracaj przycisk, aby wybrać kanały cyfrowe, a wybrane numery kanałów będą wyświetlane na czerwono.

c) Naciśnij pokrętkę wielofunkcyjną i obróć ją, aby zmienić położenie wybranego kanału na ekranie. Poniższe zdjęcie przedstawia wygląd menu.



2. Ustaw próg dla kanałów cyfrowych. Naciśnij klawisze F7> F7> Typ progów i ustaw predefiniowany typ poziomu progowego lub wybierz niestandardowy poziom i wybierz typ zdefiniowany przez użytkownika. Poniższe zdjęcie przedstawia wygląd menu





Opis wartości progowej

Typ: TTL, CMOS, ECL, zdefiniowane przez użytkownika (użytkownik korygowany)

Poziom zmienia się na 2,6 V, 2,5 V, -1,3 V, -8 V do + 8 V

Ustawienie grupy kanałów

Naciśnij F7> F7> D0 lub D15 - D8, a system wyświetli menu ustawień grupy kanałów, w którym można otworzyć lub zamknąć jeden kanał lub grupę kanałów (grupa 8 kanałów) i ustawić postępowanie.

Menu funkcji	Ustawienia	Opis
Channel	D7-D0	Otwórz lub zamknij pojedyncze kanały w obrębie D7-D0
D7-D0	Turn On Turn Off	Wymuszenie otwarcia lub zamknięcia grupy 8 kanałów D7-D0
Size	 	Pełny ekran umożliwia wyświetlanie 8 kanałów Pełny ekran umożliwia wyświetlanie 16 kanałów
Reset		Zresetuj przebiegi w grupie kanałów D7-D0

1. Otwórz i zamknij jeden kanał cyfrowy

Naciśnij F7> F7> Ustawienia kanału i obróć pokrętkę wielofunkcyjną, aby wybrać kanał cyfrowy, który chcesz otworzyć lub zamknąć. Aby otworzyć lub zamknąć kanał, naciśnij

przycisk 1 menu ustawień kanału lub pokrętła wielofunkcyjnego. Gdy kanał jest otwarty, przycisk operacyjny w menu konfiguracji kanału będzie zielony, a gdy kanał jest zamknięty, przycisk będzie biały.

2. Otwarte lub zamknięte wszystkie kanały cyfrowe

Aby otworzyć lub zamknąć wszystkie kanały, naciśnij klawisze F7> F7> D7-D0> D7-D0 lub naciśnij D15-D8> D15-D8, aby wymusić otwieranie lub zamykanie wybranych kanałów cyfrowych. Aby otworzyć lub zamknąć określony kanał, obracając pokrętło wielofunkcyjne, najpierw zaznacz kanał, a następnie naciśnij pokrętło wielofunkcyjne F1 lub wielofunkcyjne.

3. Ustaw format kształtu fali cyfrowej

Naciśnij F7> F7> D7-D0> rozmiar lub D15-D8> i wybierz rozmiar kanału cyfrowego.

4. Zresetuj wyświetlanie kanału cyfrowego

Aby zresetować wyświetlanie kanałów cyfrowych, naciśnij klawisze F7> F7> D7-D0> zresetuj lub D15-D8> zresetuj.

Rozdział 6 Przykłady aplikacji

Ten rozdział opisuje główne cechy oscyloskopu, podając jedenaście uproszczone przykłady zastosowań w celu ułatwienia rozwiązywania własnych problemów testowych.

1. Wykonywanie prostych pomiarów

- Korzystanie z AUTOSET
- Użyj menu pomiaru, aby wykonać automatyczne pomiary

2. Pomiary kursora

- Pomiar częstotliwości obwodowej i amplitudy pierścienia
- Pomiar szerokości impulsu
- Mierzenie czasu narastania

3. Analiza sygnałów wejściowych w celu wyeliminowania przypadkowego szumu

- Obserwując głośny sygnał
- Wyeliminowanie przypadkowego szumu

4. Nagrywanie pojedynczego sygnału

5. Korzystanie z trybu X-Y

6. Wyzwalanie na szerokość impulsu

7. Wyzwolenie sygnału wideo

- Obserwuj wyzwalnacze na polach wideo i liniach wideo

8. Korzystanie z programu Slope Trigger do przechwytywania określonego sygnału nachylenia

9. Wykorzystanie wyzwiania nadgodzinowego do pomiaru długiego sygnału impulsowego

10. Korzystanie z funkcji matematycznych do analizy przebiegów

11. Pomiar opóźnienia propagacji danych

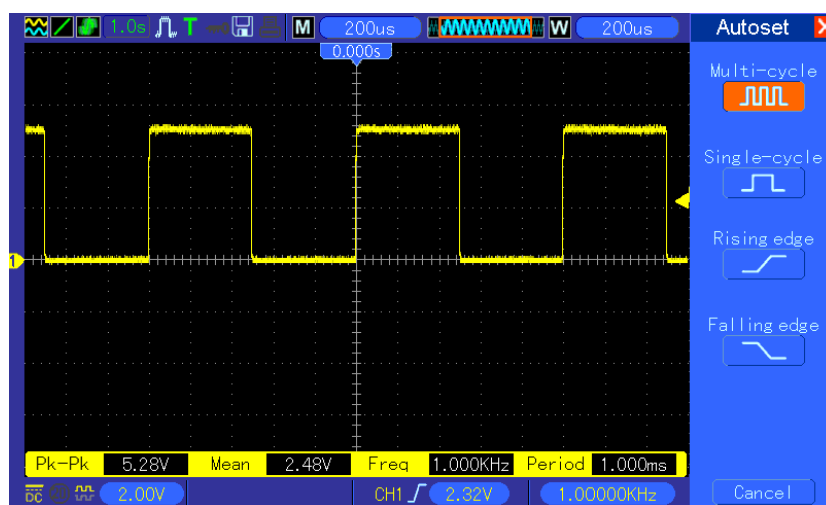
6.1 Przykład 1: Przeprowadzenie prostych pomiarów

Jeśli chcesz obserwować nieznaną amplitudę i częstotliwość sygnału w pewnym układzie bez jego amplitudy i częstotliwości, można użyć tej funkcji do szybkiego pomiaru częstotliwości, okresu i szczytowej amplitudy sygnału.

Wykonaj poniższe kroki.

1. Ustaw przełącznik na sondy oscyloskopu na 10X;
2. Naciśnij przycisk CH1 MENU i ustaw opcję tłumienia opcji Probe na 10X;
3. Podłączyć sondę CH1 do punktu testowego obwodu;
4. Naciśnij przycisk AUTOSET.

Oscyloskop automatycznie ustawi przebieg na najlepszy wyświetlacz. Jeśli chcesz dalej zoptymalizować wyświetlanie przebiegu, można ręcznie wyregulować pionowe i poziome elementy sterujące przebieg odpowiada Twoim wymaganiom.

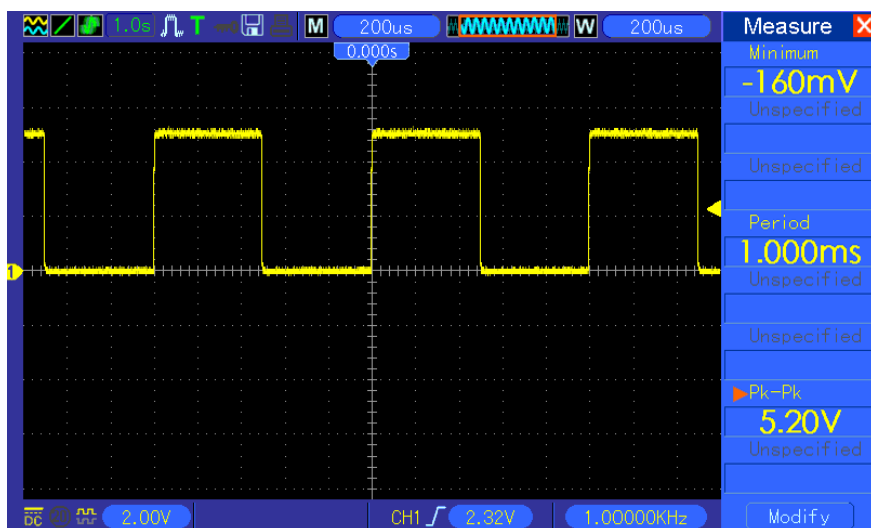


Pomiar automatyczny

Oscyloskop wyświetla większość sygnałów za pomocą automatycznych pomiarów. Aby zmierzyć parametry takie jak częstotliwość sygnału, okres, amplituda szczytowa, czas narastania i szerokość dodatnia, wykonaj poniższe kroki.

1. Naciśnij przycisk MEASURE, aby wyświetlić menu Measure.
2. Obróć pokrętkę V0, aby wybrać pierwszą opcję "nieokreślony" (oznaczona czerwoną strzałką), naciśnij V0 lub F6 aby wejść do podmenu.
3. Wybierz opcję CH1 dla opcji Źródło. Następnie wielokrotnie naciśnij F3 lub F4, aby wybrać elementy pomiarowe menu Typ. Naciśnij tylne menu, aby wrócić do interfejsu pomiarowego. Albo obróć i naciśnij V0, aby wybrać element pomiaru i wrócić do interfejsu miary. Odpowiednie pudełko pod pozycją pomiaru wyświetlane są pomiary.
4. Powtórz krok 2 i 3. Następnie wybierz inne elementy pomiarowe. Całkowicie można zmierzyć 8 elementów

Uwaga: Wszystkie odczyty zmieniają się wraz ze zmierzonymi sygnałami. Poniższy rysunek przedstawia trzy przykłady środków. Pola pod nimi są wyświetlane pomiary w dużych czcionkach.



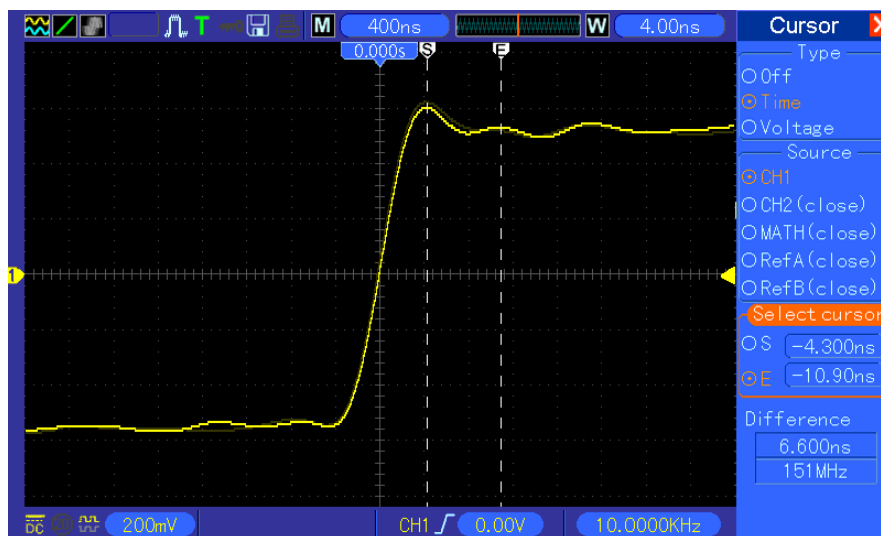
6.2 Przykład 2: Pomiary kursora

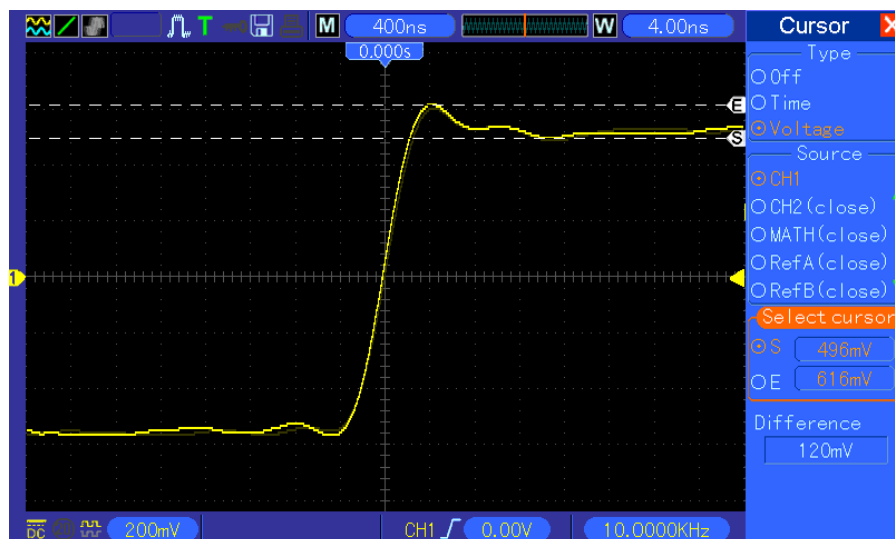
Za pomocą kursora można szybko zmierzyć czas i amplitudę kształtu fali. Pomiar czasu pierścienia (zamienny na częstotliwość) i amplitudy na wzrastającej krawędzi impulsu. Aby zmierzyć czas pierścienia na rosnącej krawędzi impulsu, wykonaj następujące kroki.

1. Naciśnij przycisk CURSOR, aby wyświetlić menu kursora.
2. Naciśnij F1 przycisk Type (Typ) i wybierz Time (Czas).

3. Naciśnij przycisk opcji Źródło F2 lub F3 i wybierz opcję CH1.
4. Naciśnij F4, aby wybrać kursor. Jeśli wybierzesz S, skreć V0, aby przesunąć kursor S na ekranie; jeśli E wybierz V0, aby przesunąć kursor E; jeśli oba są wybrane, obróć V0, aby je przesunąć na tym samym poziomie czasu.
5. Umieść kursor S na pierwszym szczycie pierścienia.
6. Umieść kursor E na drugim szczytowym pierścieniu.
7. Na wyświetlaczu Delta wyświetlany jest zmierzony czas, a kursor S kursor i E wyświetla pozycje kursorów.
8. Naciśnij przycisk opcji Type (Typ) i wybierz Voltage (Napięcie).
9. Umieść kursor S na pikie wykresu.
10. Umieść kursor E na najniższym punkcie wykresu. Amplituda pierścienia zostanie wyświetlona w Delta.

obacz poniższe rysunki, aby lepiej zrozumieć przykład.



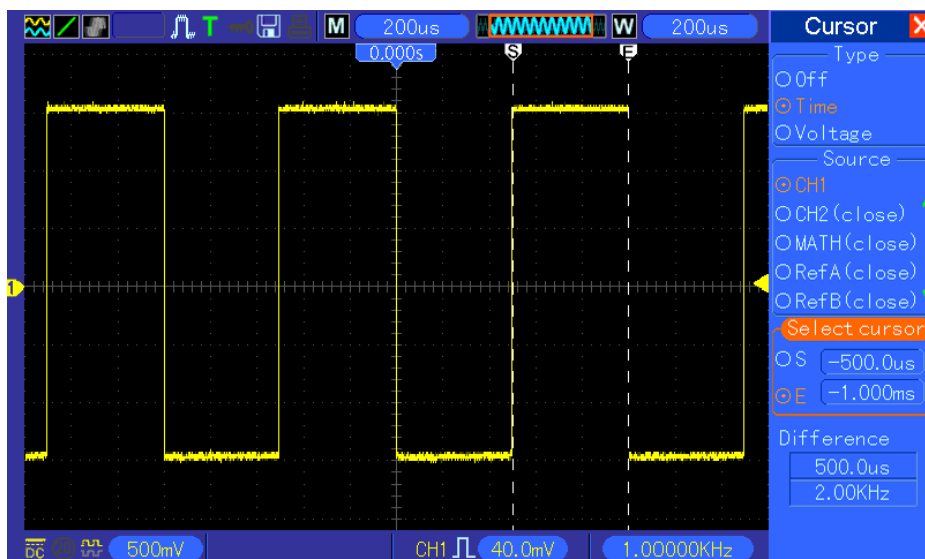


Pomiar szerokości impulsu

Aby przeanalizować sygnał impulsowy i znać jego szerokość, wykonaj poniższe kroki.

1. Naciśnij przycisk CURSOR, aby wyświetlić menu kursora.
2. Naciśnij F1 przycisk Type (Typ) i wybierz Time (Czas).
3. Naciśnij przycisk opcji Źródło F2 lub F3 i wybierz opcję CH1.
4. Naciśnij F4, aby wybrać kursor. Jeśli wybierzesz S, skręć V0, aby przesunąć kursor S na ekranie; a jeśli jest E wybierz V0, aby przesunąć kursor E; jeśli oba są wybrane, obróć V0, aby je przesunąć na tym samym poziomie czasu.
5. Umieść kursor S na rosnącej krawędzi impulsu i kursora E na opadającej krawędzi.
6. W ten sposób Delta wyświetla zmierzony czas, a kursor S i kursor E wyświetla czas w stosunku do wyzwania.

Zobacz poniższy rysunek, aby lepiej zrozumieć przykład.

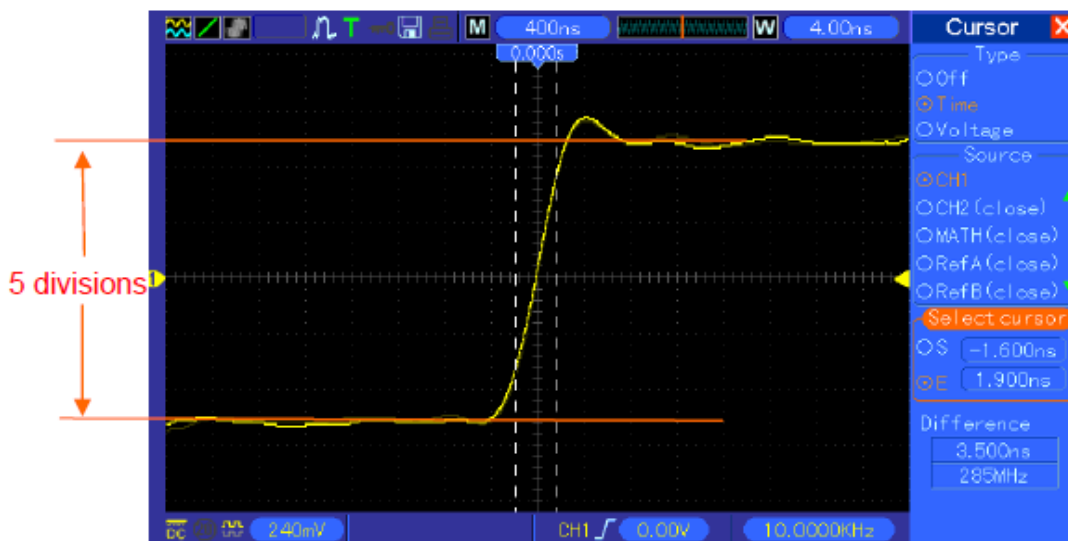


Pomiar czasu narastającego impulsu

Może być konieczne aby zmierzyć czas narastania impulsu w wielu środowiskach aplikacji, zazwyczaj służy do pomiaru czasu narastania pomiędzy poziomami 10% i 90% przebiegu impulsów. Aby to zrobić, wykonaj poniższe kroki..

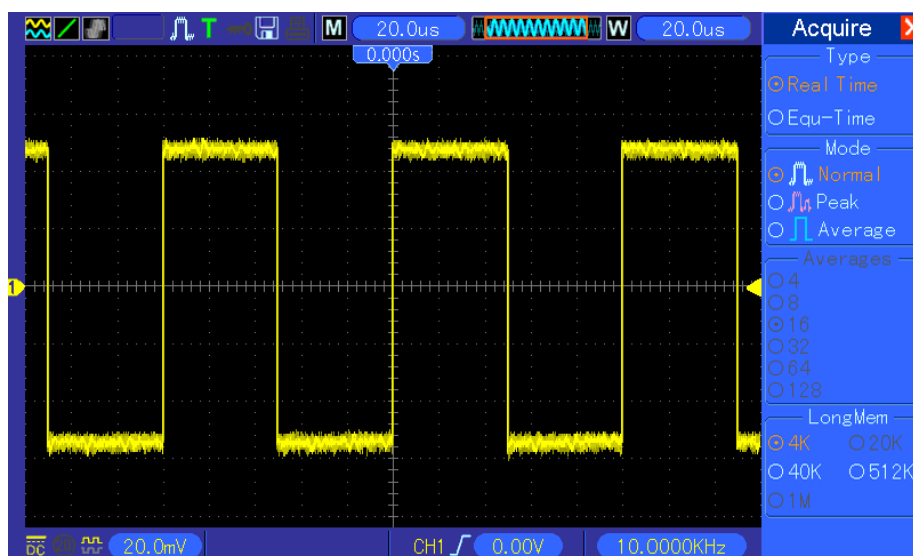
1. Obróć pokrętkę SEC / DIV, aby wyświetlić narastającą krawędź kształtu fali.
2. Przekręć pokrętki VOLTS / DIV i VERTICAL POSITION tak, aby dostosować amplitudę fali do około 5 działów.
3. Naciśnij przycisk CH1 MENU.
4. Naciśnij przycisk opcji VOLTS / DIV i wybierz opcję Fine Obróć pokrętkę VERTICAL POSITION dokładnie wydzielić przebieg na 5 podziałów.
5. Obróć pokrętkę VERTICAL POSITION, aby wyśrodkować przebieg. Ustaw podstawę przebiegu do 2,5 dywizji poniżej centralnej siatki.
6. Naciśnij przycisk CURSOR.
7. Naciśnij przycisk opcji Type (Typ) i wybierz Time (Czas). Naciśnij przycisk źródła, aby wybrać kanał CH1.
8. Wybierz kursor S i obróć V0, aby umieścić go na poziomie 10% przebiegu.
9. Wybierz kursor E i obróć V0, aby umieścić go na poziomie 90% przebiegu.
10. Odczytu Delta w Menu kursora jest czasem narastania impulsu.

Zobacz poniższy rysunek, aby lepiej zrozumieć.



6.3 Przykład 3: Analiza sygnałów wejściowych w celu wyeliminowania losowych szumów.

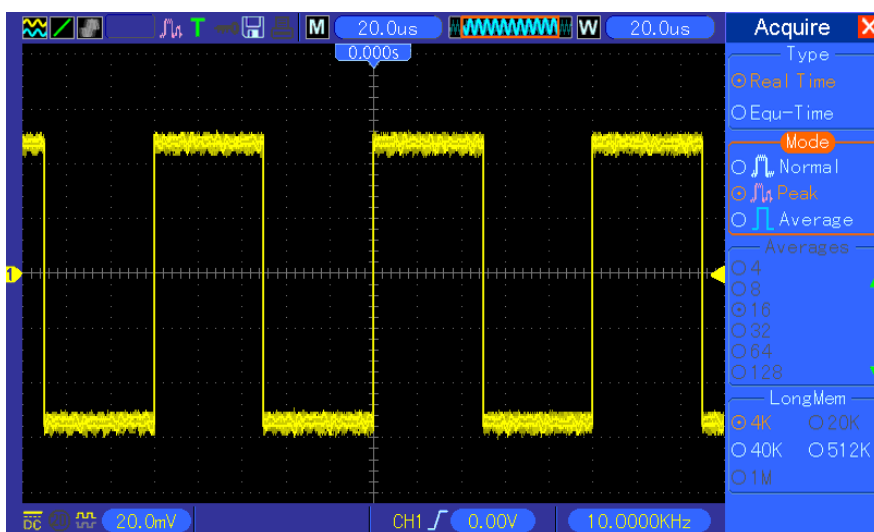
W pewnych okolicznościach, aby wyświetlić szumy na oscyloskopie i uzyskać szczegóły, możesz wykonać poniższe kroki, aby przeanalizować ten sygnał.



Obserwując hałas

1. Naciśnij przycisk ACQUIRE, aby wyświetlić menu Acquire.
2. Naciśnij przycisk opcji Type (Typ) i wybierz Real Time (Czas rzeczywisty).
3. Naciśnij przycisk opcji Peak Detect (Wykrywanie szczytowe).
4. W razie potrzeby naciśnij przycisk DISPLAY i ustaw opcję Kontrast, aby wyświetlić więcej szumu wyraźnie.

Zobacz poniższy rysunek, aby lepiej zrozumieć.

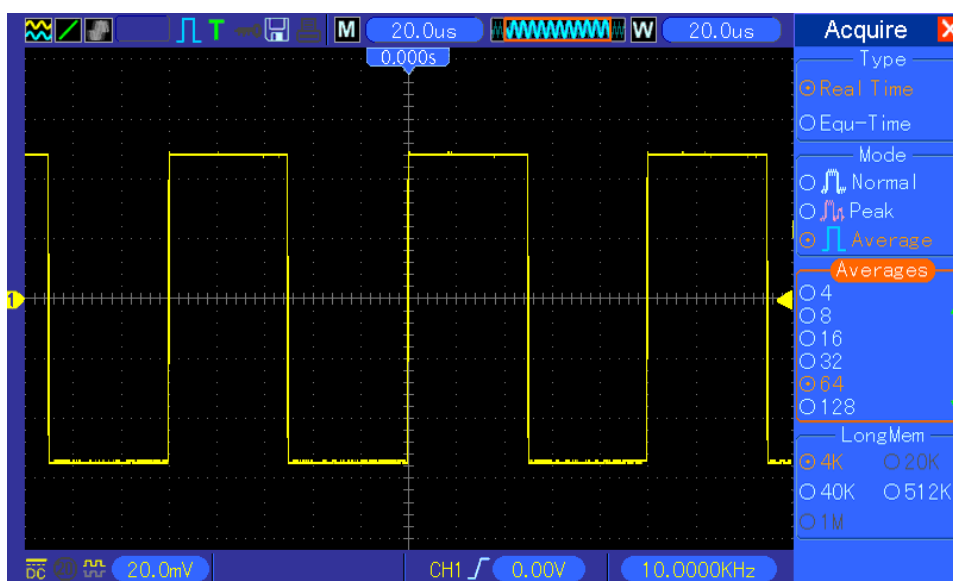


Eliminowanie losowego szumu

1. Naciśnij przycisk ACQUIRE, aby wyświetlić menu Acquire.
2. Naciśnij przycisk opcji Type (Typ) i wybierz Real Time (Czas rzeczywisty).
3. Naciśnij przycisk Average option.
4. Naciśnij przycisk opcji "średnie" i wyreguluj liczbę średnich kroków, aby obejrzeć zmiany wyświetlacza.

Uwaga: uśrednianie zmniejsza przypadkowy szum i pozwala łatwiej wyświetlać szczegóły sygnału.

Zobacz poniższy rysunek, aby lepiej zrozumieć



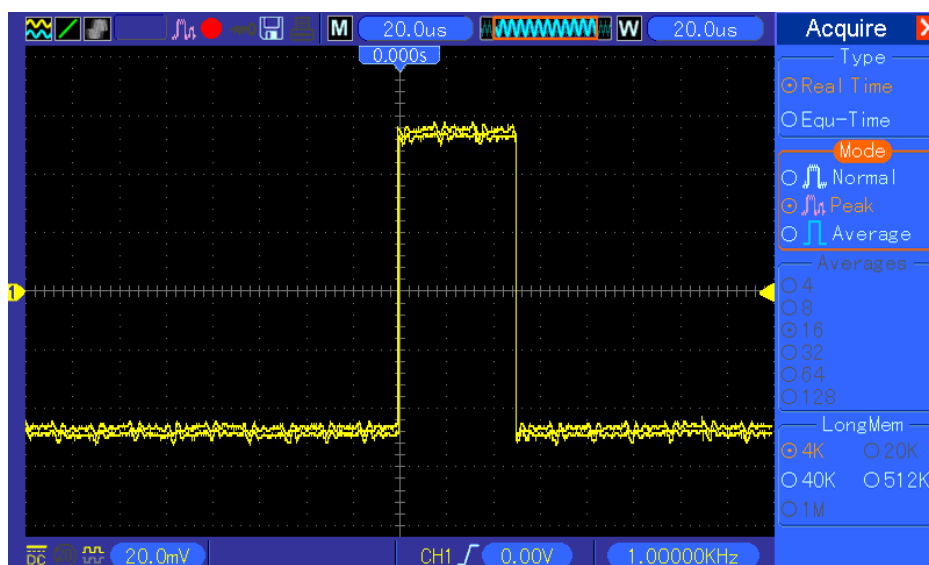
6.4 Przykład 4: Przechwytywanie sygnału pojedynczego strzału

Możesz tu odnieść się do następującego przykładu, aby łatwo uchwycić niektóre aperiodyczne sygnały takie jak impulsy i usterki.

Aby ustawić pojedynczą akcję, wykonaj następujące czynności.

1. Najpierw ustaw sondę oscyloskopu i współczynnik tłumienia CH1.
2. Przekręć pionowe gałki VOLTS / DIV i poziomo SEC / DIV do właściwego położenia, aby lepiej badać sygnał.
3. Naciśnij przycisk ACQUIRE, aby wyświetlić menu Acquire.
4. Naciśnij przycisk opcji Peak Detect (Wykrywanie szczytowe).
5. Naciśnij przycisk TRIG MENU i wybierz opcję Rising for the Slope. Następnie wyreguluj wyzwalenie poziomu prawidłowo.
6. Naciśnij przycisk SINGLE SEQ, aby rozpocząć akwizycję.

Korzystanie z tej funkcji ułatwia przechwytywanie okazjonalnych wydarzeń. Jest to zaleta oscyloskopu cyfrowego.



6.5 Przykład 5: Korzystanie z trybu X-Y

Wyświetlanie różnic faz między sygnałami dwukanałowymi

Na przykład, gdy musisz zmierzyć zmianę fazy w sieci obwodowej. Podłącz oscyloskop do obwodów aby wyświetlić wejście i wyjście obwodu w trybie XY.

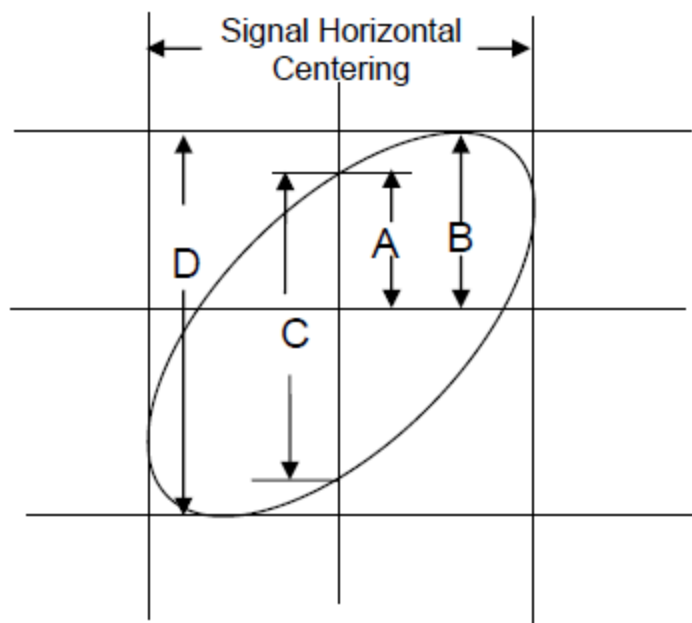
Wykonaj poniższe kroki.

1. Najpierw przygotuj dwie sondy oscyloskopowe i ustaw przełączniki na 10X na obu sondach.
2. Naciśnij przycisk CH1 MENU i ustaw opcję tłumienia opcji Probe na 10X; naciśnij przycisk CH2 MENU i ustaw opcję tłumienia opcji Probe na 10X.
3. Podłącz sondę CH1 do wejścia sieci i podłącz sondę CH2 do wyjścia.
4. Naciśnij przycisk AUTOSSET.
5. Obróć pokrętła VOLTS / DIV tak, aby na każdej z nich wyświetlane były w przybliżeniu te same sygnały amplitudowe na kanał.
6. Naciśnij przycisk DISPLAY, aby wyświetlić menu Wyświetlacza.
7. Naciśnij przycisk opcji Formatuj i wybierz XY.
8. Teraz oscyloskop wyświetla wzór Lissajous w celu scharakteryzowania danych wejściowych i wyjściowych obwodu.
9. Przekręć pokrętła VOLTS / DIV i VERTICAL POSITION w celu właściwego skalowania przebiegu.
10. Użyj metody oscylograficznej Lissajous do obserwowania i obliczania różnic fazowych zgodnie ze wzorem poniżej.

gdzie $\sin\theta = A / B$ lub C / D , w którym θ jest kątem różnicy faz między kanałami a A, B, C, D reprezentują co pokazano na rysunku poniżej, można uzyskać wartość kąta różnicy fazowej wzór: $\theta = \pm \arcsin (A / B)$ lub $\pm \arcsin (C / D)$.

Jeśli główne osie elipsy znajdują się w pierwszym i trzecim kwadrancie, kąt różnicy faz powinny znajdować się w pierwszym i czwartym kwadrancie, tzn. w $(0 \sim \pi / 2)$ lub $(3\pi / 2 \sim 2\pi)$.

Jeśli główne osie: elipsy znajdują się w drugim i czwartym kwadrancie, kąt różnicy faz powinien być w drugim i trzecim kwadrancie, tzn. w $(\pi / 2 \sim \pi)$ lub $(\pi - 3\pi / 2)$. Zobacz poniższy rysunek, aby lepiej zrozumieć przykład.



6.6 Przykład 6: Wyzwalanie na szerokość impulsu

Wyzwalanie na określonej szerokości impulsu

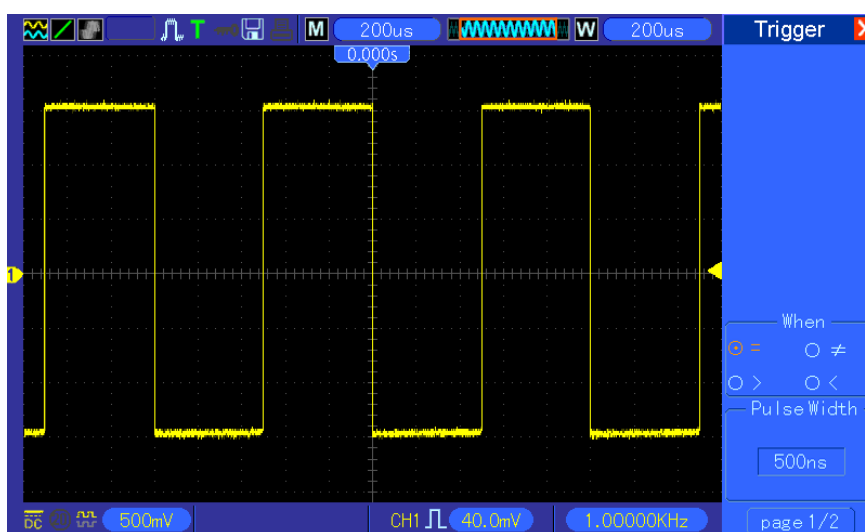
Podczas badania szerokości impulsu sygnału w obwodzie, być może trzeba zweryfikować szerokość impulsu zgodnie z wartością teoretyczną. Nawet jeśli wyzwolenie krawędzi pokazuje, że twój sygnał ma tę samą szerokość impulsu ze specyficznym sygnałem, nadal masz wątpliwości co do wyniku. Następnie możesz wykonać poniższe kroki.

1. Ustaw tłumienie opcji Probe na 10X.
2. Naciśnij przycisk AUTOSET, aby uruchomić stabilny przebieg.
3. Naciśnij przycisk opcji Pojedynczy cykl w menu Autoset i odczytaj szerokość impulsu sygnału.
4. Naciśnij przycisk TRIG MENU.
5. Naciśnij F1, aby wybrać opcję Pulse dla opcji Type; naciśnij klawisz F2, aby wybrać opcję CH1 dla opcji Źródło; obróć pokrętkę TRIGGER LEVEL umożliwiającą ustawienie poziomu wyzwolenia na dole sygnału.
6. Naciśnij F6, aby przejść do następnej strony. Wybierz przycisk opcji i naciśnij F4, aby wybrać "=".
7. Naciśnij przycisk opcji Set Pulse Width. Przekręć V0, aby ustawić szerokość impulsu na wartość odczytaną w kroku 3.

8. Obróć pokrętkę TRIGGER LEVEL, aby ustawić szerokość impulsu na wartość odczytaną w kroku 3.

9. Naciśnij przycisk Więcej opcji i wybierz Normalny dla opcji Tryb. Po uruchomieniu normalnych impulsów oscyloskop może dać stabilny przebieg fali.

10. Jeśli opcja When jest ustawiona na >, < lub ≠ i pojawiają się nieprawidłowe impulsy, które spełniają funkcję określonym warunkiem, oscyloskop uruchomi się. Na przykład, sygnał zawiera takie nieprawidłowe impulsy, jak pokazano poniżej, można wybrać '≠' lub '<', aby wyzwolić impuls.



Jak pokazano na powyższym rysunku, można uzyskać stabilny wyświetlacz przebiegów, jeśli wprowadzisz falę kwadratową na częstotliwość 1KHz, szerokość impulsu ustawiona na 500 μ s.

6.7 Przykład 7: Wyzwalanie sygnałem wideo

Założmy, że monitorujesz sygnały wideo telewizora, aby sprawdzić, czy są one wprowadzane normalnie, a sygnał wideo jest w systemie NTSC. Można uzyskać stabilny obraz za pomocą wyzwalacza wideo.

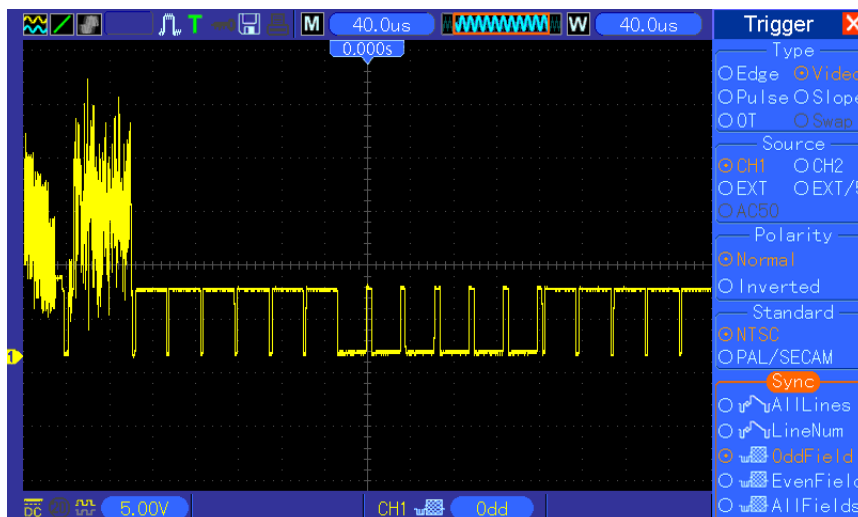
Wyzwalanie w polach wideo

Aby wyzwolić pola wideo, wykonaj następujące kroki.

1. Naciśnij przycisk TRIG MENU, aby wyświetlić menu Trigger (Trigger).
2. Naciśnij F1, aby wybrać opcję Video dla opcji Type.
3. Naciśnij przycisk źródła, aby wybrać CH1; naciśnij przycisk opcji Polarity, aby wybrać Normalny; naciśnij przycisk opcji Standard, aby wybrać NTSC.

4. Naciśnij przycisk opcji Synchronizuj, aby wybrać Odd Field, Even Field lub All Fields.
5. Obróć pokrętkę poziomu wyzwiania, aby wyregulować poziom wyzwiania i stabilizować sygnały wideo.
6. Przekręć poziomo SEC / DIV i pionowe pokrętki położenia, aby wyświetlić na ekranie a pełne wyzwianie sygnału wideo w polu wideo.

Poniższy rysunek przedstawia stabilny sygnał wyzwalający w polu wideo.



Wyzwalanie na liniach wideo

Aby uruchomić linię wideo, wykonaj następujące czynności.

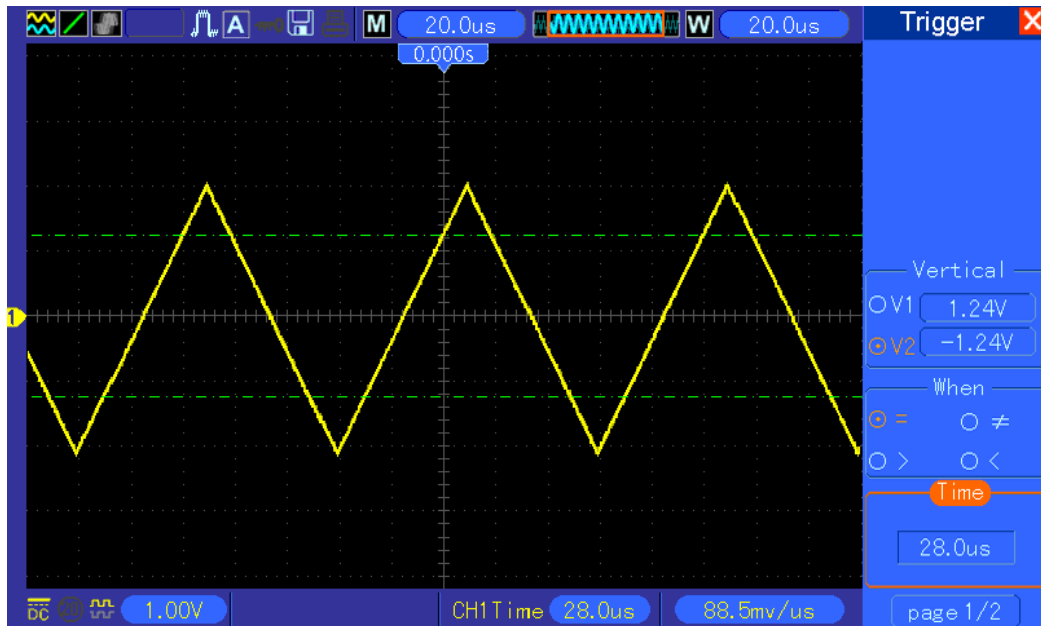
1. Naciśnij przycisk TRIG MENU, aby wyświetlić menu Trigger (Trigger).
2. Naciśnij F1, aby wybrać opcję Video dla opcji Type.
3. Naciśnij przycisk źródła, aby wybrać CH1; naciśnij przycisk opcji Polarity, aby wybrać Normalny; naciśnij przycisk opcji Standard, aby wybrać NTSC; naciśnij przycisk opcji Synchronizuj, aby wybrać numer linii.
4. Obróć pokrętkę poziomu wyzwiania, aby wyregulować poziom wyzwiania i stabilizować sygnał wideo.
5. Obróć V0 w celu dostosowania numeru linii (NTSC: 0-525 linii).
6. Obracaj poziomo SEC / DIV i pionowe pokrętki VOLTS / DIV na ekranie a kompletny sygnał wideo wyzwalający w linii wideo. Patrz rysunek poniżej.



6.8 Przykład 8: Używanie wyzwania slope do przechwytywania konkretnego sygnału nachylenia

Przy wielu okazjach nie tylko obawiamy się o krawędź sygnału, ale także o tym, jaki jest czas wzrostu i upadku sygnału. Aby lepiej zaobserwować tego typu sygnały, wprowadzamy nachylenie wyzwania. Wykonaj poniższe kroki.

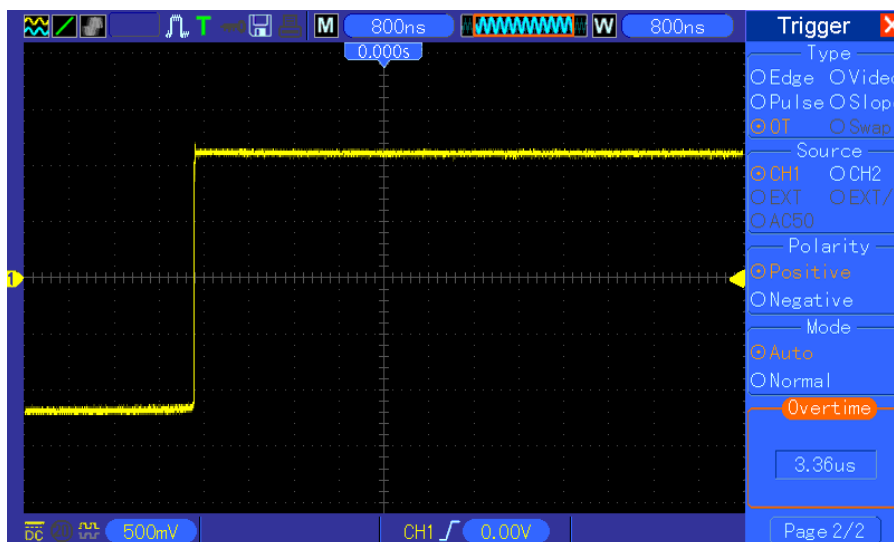
1. Naciśnij przycisk TRIG MENU, aby wyświetlić menu Trigger (Trigger).
2. Naciśnij F1, aby wybrać opcję Nachylenie dla opcji typu.
3. Naciśnij przycisk źródła, aby wybrać CH1; nacisnąć przycisk opcji nachylenie, aby wybrać Rising; nacisnąć przycisk opcji trybu, aby wybrać Auto; nacisnąć przycisk opcji Sprzęg, aby wybrać DC.
4. Kliknij przycisk "Dalej Strona" i wybierz Pionowo. Obróć pokrętkę V0, aby wyregulować V1 i V2 we właściwe miejsca. Wybierz przycisk opcji "When" i ustaw ją na "=".
5. Wybierz "Czas" i obróć V0, aby dostosować czas, aż pojawi się stabilny przebieg przebiegów. Patrz rysunek poniżej.



6.9 Przykład 9: Zastosowanie wyzwalania Overtime do mierzenia sygnałów impulsowych.

Niełatwo jest zaobserwować część długiego sygnału impulsowego przy użyciu wyzwalacza szerokości bitu lub impulsu. W takim przypadku można użyć wyzwalacza overtime (nadgodzin), wykonaj następujące czynności.

1. Naciśnij przycisk TRIG MENU, aby wyświetlić menu Trigger (Trigger).
2. Naciśnij F1, aby wybrać opcję OT dla opcji Type; naciśnij przycisk opcji Polarity, aby wybrać Normalny; naciśnij przycisk opcji trybu, aby wybrać Auto; naciśnij przycisk opcji Sprzęg, aby wybrać DC.
3. Obróć pokrętkę poziomu wyzwalania, aby wyregulować poziom wyzwalania i stabilizować sygnały wideo.
4. Obróć V0 w celu dostosowania numeru linii (NTSC: 0-525 linii).
5. Przekręć poziomo SEC / DIV i pionowe pokrętki VOLTS / DIV, aby wyświetlić na ekranie kompletny sygnał wideo wyzwalający w linii wideo. Patrz rysunek poniżej.



Uwaga: Różnica między uruchomieniem overtime a opóźnieniem polega na tym, że w przypadku nadmiarowego wyzwalacza, impuls, który jest wymagany w zależności od ustawionego czasu, jest identyfikowany i rozpoczyna się w dowolnym punkcie impulsu. Innymi słowy, overtime są przeprowadzane na podstawie identyfikacji impulsów. To wyzwalanie jest podobne do trybu wyzwalania w oparciu o szerokość impulsu, ale nie to samo.

6.10 Przykład 10: Używanie funkcji matematycznych do analizy przebiegów

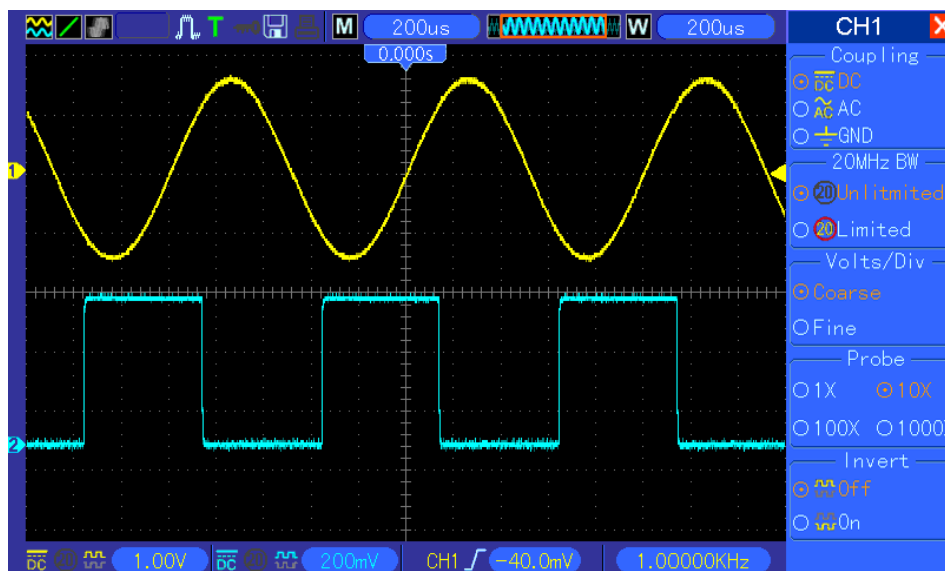
Inną zaletą oscyloskopu cyfrowego jest użycie funkcji matematycznych do analizy przebiegów wejściowych.

Na przykład chcesz uzyskać chwilową różnicę między dwoma przebiegami kanału. Używając funkcji matematycznej oscyloskopu, można uzyskać lepszą reprezentację kształtu fali na ekranie. Aby zaobserwować ten sygnał, wykonaj następujące kroki.

1. Ustaw tłumienie opcji Probe na 10X.
2. Otworzyć jednocześnie CH1 i CH2, z tłumieniem 10X.
3. Naciśnij przycisk AUTOSET, aby uruchomić stabilny przebieg.
4. Naciśnij przycisk MATH MENU, aby wyświetlić menu Math.
5. Naciśnij przycisk opcji operacji i wybierz "CH1 + CH2".
6. Przekręć poziomo SEC / DIV i pionowe gałki VOLTS / DIV, aby prawidłowo skalować w celu łatwego sprawdzenia.

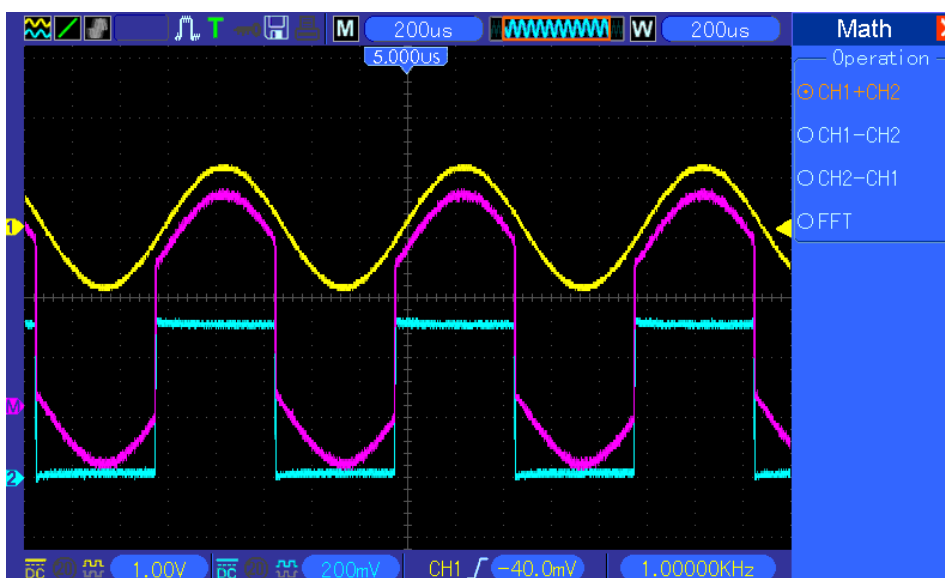
Ponadto, oscyloskop obsługuje także funkcje FFT. Szczegółowa analiza FFT zawiera rozdział 5.3.1 Math FFT.

Uwaga: Należy wyrównać obie sondy przed wykonaniem operacji matematycznych; w przeciwnym przypadku różnice w kompensacji sondy będą wyglądać jako błędy w różnicowaniu sygnału.



Jak zilustrowano na powyższej ilustracji, wprowadź sinusoidę 1KHz z kanału CH1 i falę kwadratową 1KHz z kanału CH2.

Postępuj zgodnie z powyższymi krokami, aby skonfigurować menu Math i obserwować odejmowany przebieg, jak pokazano na rysunku poniżej.



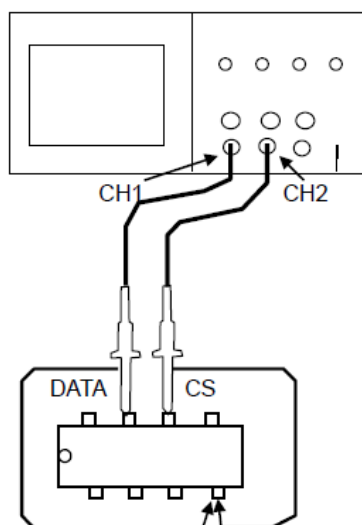
W kolorze różowym dodaje się przebiegi.

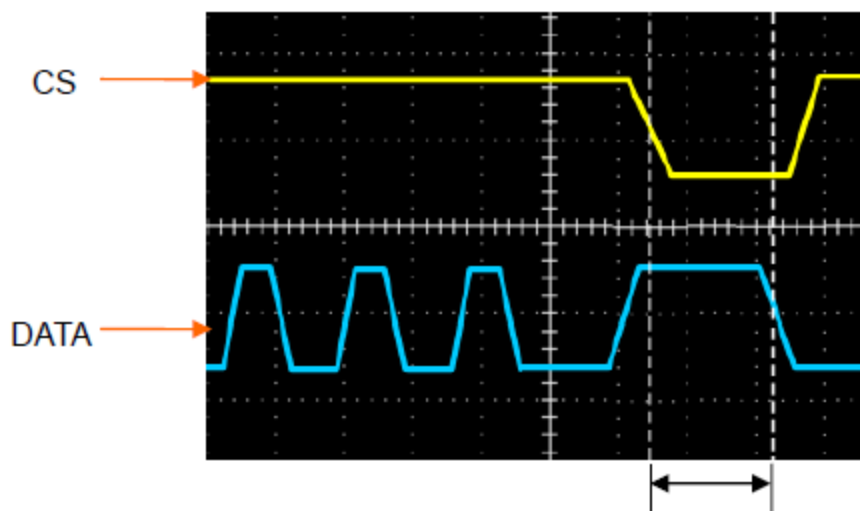
6.11 Przykład 11: Pomiar opóźnienia propagacji danych

Jeśli masz wątpliwości, że występują niestabilności w obwodzie sterowania propagacją danych szeregowych, możesz ustawić oscyloskop w celu pomiaru opóźnienia propagacji między sygnałem włączenia a danymi transferu.

Aby ustawić pomiar opóźnienia propagacji, wykonaj następujące kroki.

1. Podłącz dwa sondy oscyloskopowe odpowiednio do sworznia (pinów) typu CS (chip-select), a następnie wciśnij przycisk DATA chip.
2. Ustawić tłumienie opcji Probe na 10X dla obu sond.
3. Jednocześnie otwórz kanały CH1 i CH2, z tłumieniem równym 10X.
4. Naciśnij przycisk AUTOSET, aby uruchomić stabilny przebieg.
5. Dostosuj poziomy i pionowy element sterujący, aby zoptymalizować wyświetlanie przebiegu.
6. Naciśnij przycisk CURSOR, aby wyświetlić menu kursora.
7. Naciśnij przycisk opcji Type (Typ) i wybierz Time (Czas).
8. Wybierz kursor S i obróć V0, aby umieścić go na aktywnej krawędzi sygnału włączenia.
9. Wybierz kursor E i przekręć V0, aby umieścić go na przejściu wyjścia danych (patrz rysunek poniżej).
10. Odczytaj opóźnienie propagacji danych w odczycie Delta.





6.12 Przykład 12: Użycie wyzwalacza do pomiaru sygnału cyfrowego

Wyzwalacz krawędzi

Aby zaobserwować sygnał cyfrowy przy użyciu wyzwalacza krawędziowego, wykonaj następujące kroki:

1. Naciśnij przycisk TRIG MENU, aby wyświetlić menu wyzwalania.
2. Przycisk F1, aby wybrać "Edge" jako typ wyzwalacza.
3. Przycisk F2, aby wybrać źródło wyzwalania (D0 ~ D15).
4. Przycisnąć przycisk F3, aby wybrać stok spustowy (na zboczu narastającym lub opadającym).
5. Naciśnięcie F4, aby wybrać tryb wyzwalania: Auto lub Normalny
6. Metoda sprzęgania ma zastosowanie tylko do sygnału analogowego.
7. Wkręcić pokrętkę "SEC / DIV" i wyregulować czas, aż pojawi się stabilny przebieg przebiegów. Zobacz poniższy obrazek

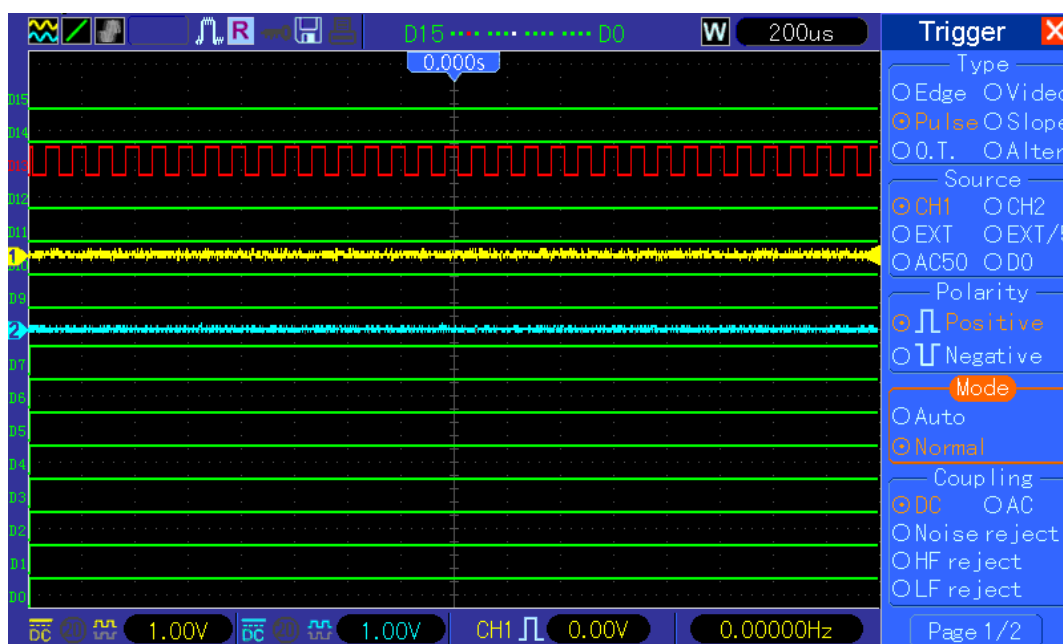


Wyzwalacz szerokości impulsu

Aby obserwować sygnał cyfrowy przy użyciu wyzwalacza szerokości impulsu, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk TRIG MENU, aby wyświetlić menu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk F1, aby wybrać typ impulsu "Pulse".
3. Naciśnij przycisk F2, aby wybrać źródło wyzwalania (D0 ~ D15).
4. Naciśnij przycisk F3, aby wybrać polaryzację impulsów (dodatnią lub ujemną).
5. Naciśnij przycisk F4, aby wybrać tryb wyzwalania jako Auto lub Normalny.
6. Metoda sprzęgania ma zastosowanie tylko do sygnału analogowego.
7. Naciśnij przycisk 'Następny Strona' i naciśnij przycisk F4, aby wybrać zdarzenie wyzwalania (=, ≠, >, <).
8. Naciśnij przycisk F5, aby wybrać szerokość impulsu wyzwalacza i obrócić pokrętkę VO, aby dostosować szerokość impulsu wyzwalania.
9. Obróć pokrętkę "SEC / DIV" i wyreguluj czas, aż pojawi się stabilny przebieg.

Zobacz poniższy obrazek.



Kod wyzwalacza wzoru

Aby obserwować sygnał cyfrowy za pomocą wyzwalacza wzorcowego, wykonaj następujące kroki:

1. Naciśnij przycisk TRIG MENU, aby wyświetlić menu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk F1, aby wybrać "Pattern" jako typ wyzwalacza
3. Naciśnij przycisk F2, aby wybrać kanał źródła wyzwalania (D0 ~ D15).
4. Naciśnij przycisk F3, aby wybrać wzór kodu (H, L lub X).
5. Naciśnij przycisk F4, aby wybrać tryb wyzwalania jako Auto lub Normalny.
6. Obróć pokrętko "SEC / DIV" i wyreguluj czas, aż pojawi się stabilny wyświetlacz przebiegów. Zobacz poniższy obrazek.



Trigger czasowy.

Aby obserwować sygnał cyfrowy za pomocą wyzwalacza czasowego, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk TRIG MENU, aby wyświetlić menu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk F1, aby wybrać "Czas trwania" dla typu wyzwalania.
3. Naciśnij przycisk F2, aby wybrać kanał źródła wyzwalania (D0 ~ D15).
4. Naciśnij przycisk F3, aby wybrać opcję "Wzór" (H, L lub X).
5. Naciśnij przycisk F4, aby wybrać tryb wyzwalania jako Auto lub Normalny.
6. Naciśnij przycisk F5, aby wybrać czas trwania i obrócić pokrętkę VO, aby wyregulować czas trwania.
7. Obróć pokrętkę "SEC / DIV" i wyreguluj czas, aż pojawi się stabilny wyświetlacz przebiegów. Zobacz poniższy obrazek.



Kolejka wyzwalania

Aby zaobserwować sygnał cyfrowy przy użyciu wyzwalacza kolejki, wykonaj następujące kroki:

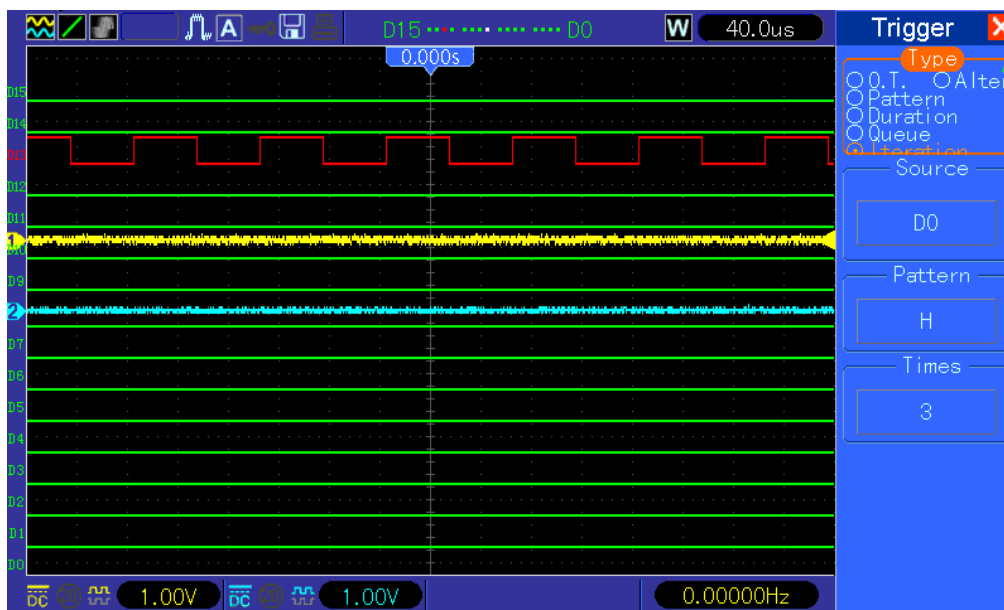
1. Naciśnij przycisk TRIG MENU, aby wyświetlić menu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk F1, aby wybrać "Kolejka" dla typu wyzwalacza.
3. Naciśnij przycisk F2, aby wybrać określony indeks kolejki (0-3).
4. Naciśnij przycisk F3, aby wybrać kanał źródła wyzwalania (D0 ~ D15).
5. Naciśnij przycisk F4, aby wybrać wzór (H, L lub X).
6. Obróć pokrętkę "SEC / DIV" i wyreguluj czas, aż pojawi się stabilny wyświetlacz przebiegów. Zobacz poniższy obrazek



literacja wyzwalania

Aby obserwować sygnał cyfrowy za pomocą spustu iteracyjnego, wykonaj następujące kroki.

1. Naciśnij przycisk TRIG MENU, aby wyświetlić menu wyzwalania.
2. Naciśnij przycisk F1, aby wybrać "Iteracja" jako typ wyzwalacza.
3. Naciśnij przycisk F2, aby wybrać kanał źródła wyzwalania (D0 ~ D15).
4. Naciśnij przycisk F3, aby wybrać wzór (H, L lub X).
5. Naciśnij przycisk F4, aby wybrać "Times" z Iteracji i obróć pokrętkę VO, aby ustawić krotność.
6. Obróć pokrętkę "SEC / DIV" i wyreguluj czas, aż pojawi się stabilny wyświetlacz przebiegów. Zobacz poniższy obrazek



Rozdział 7 Rozwiązywanie problemów

7.1 Rozwiązanie problemu

1. Jeśli oscyloskop nie uruchamia się po włączeniu, wykonaj następujące kroki:

- 1) Sprawdź, czy kabel zasilający jest prawidłowo podłączony;
- 2) Sprawdź przycisk włączania / wyłączenia zasilania, aby upewnić się, że został wciśnięty;
- 3) Następnie uruchom ponownie oscyloskop.

Skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem lub bezpośrednio skontaktuj się z działem pomocy technicznej, jeśli oscyloskop nadal nie może być włączony normalnie.

2. Jeśli na ekranie oscyloskopu nie są wyświetlane przebiegi, wykonaj następujące kroki:

- 1) Sprawdzić sondę w celu zapewnienia właściwego połączenia z wejściem BNC;
- 2) Sprawdź przełącznik kanałów (np. Przyciski menu CH1, CH2), aby upewnić się, że został włączony;
- 3) Sprawdź sygnał wejściowy, aby sprawdzić, czy został poprawnie podłączony do sondy;
- 4) potwierdzić, że wszystkie mierzone obwody mają sygnały wyjściowe;
- 5) zwiększyć wielkość sygnałów DC o dużej amplitudzie;

6) Ponadto możesz na początku nacisnąć przycisk Auto Measure (Automatyczna regulacja), aby wykonać automatyczne wykrywanie.

Skontaktuj się z działem pomocy technicznej w czasie, jeśli nadal nie ma przebiegu fal

3. Jeśli przebieg sygnału wejściowego jest zniekształcony, wykonaj następujące kroki:

- 1) Sprawdzić sondę w celu zapewnienia właściwego połączenia z kanałem BNC;
- 2) Sprawdzić sondę, aby zapewnić jej dobre połączenie z zmierzonym obiektem;
- 3) Sprawdzić sondę w celu sprawdzenia, czy została ona dobrze skalibrowana. W przeciwnym razie zapoznaj się z treścią kalibracji opisanej w tej instrukcji.

4. Jeśli przebieg przebiega ciągle na ekranie, ale nie można go uruchomić, wykonaj następujące kroki:

- 1) Sprawdź źródło wyzwalania, aby upewnić się, że jest spójny z kanałem wejściowym;
- 2) Sprawdzić poziom wyzwalania w celu zapewnienia prawidłowej regulacji. Możesz nacisnąć pokrętkę TRIGGER LEVEL lub naciśnij przycisk SET TO 50%, aby zresetować poziom wyzwalania z powrotem do środka sygnału;
- 3) Sprawdź tryb wyzwalania, aby potwierdzić, że jest to właściwy wybór dla sygnału wejściowego. Domyślnym trybem wyzwalania jest wyzwalacz brzegowy. Nie jest on jednak odpowiedni dla wszystkich rodzajów sygnałów wejściowych.

Rozdział 8 Specyfikacje

8.1 Specyfikacje techniczne

Wszystkie opisane tu parametry dotyczą oscyloskopów MSO-5000B. Przed sprawdzeniem oscyloskopu z naszej firmy należy sprawdzić, czy spełnia następujące warunki:

- Oscyloskopy muszą działać ciągle przez 20 minut w określonej temperaturze roboczej.
- Jeśli temperatura robocza ulegnie zmianie o więcej niż 5 ° C, należy wykonać "Do Self Cal" w menu Utility (Narzędzie).
- Oscyloskopy muszą znajdować się w fabrycznym przedziale kalibracji.

Wszystkie dane techniczne zawarte w niniejszej instrukcji są gwarantowane cenę, chyba że są oznaczone jako „normalnie”.

Specyfikacja oscyloskopu

Poziomy.

Zakres częstotliwości próbkowania	500ms / s podwójny kanał	
Interpolacja falowa	(sin x)/x	
Długość nagrania	Maksymalnie 1M próbek na jeden kanał; maksymalnie 512K próbki na dwa kanały (4K, 40K opcjonalne)	
Zakres SEC / DIV	8ns / div do 40s / div, w sekwencji 2, 4, 8	
Częstotliwość próbkowania i Dokładność czasu opóźnienia	± 50ppm na dowolnym interwale czasowym ≥1ms	
Pomiar czasu Delta Dokładność (pełna przepustowość)	Tryb pojedynczy, normalny ± (1 przedział próbki + 100ppm × odczyt + 0.6ns)	
	> 16 średnich ± (1 przedział próbki + 100ppm × odczyt + 0.4ns)	
	Przedział próbki = s / div ÷ 200	
Zakres pozycji	20ns/div to 80µs/div	(-8div × s/div) to 40ms
	200µs/div to 40s/div	(-8div × s/div) to 400s

Pionowy

Przetwornik A / D	8-bitowa rozdzielczość, każdy kanał próbował jednocześnie
Zakres VOLTS / DIV	2mV / div do 5V / div przy wejściu BNC
Zakres pozycji	2mV/div to 200mV/div, ±2V >200mV/div to 5V/div, ±50V
Pasma analogowe w trybach normalnych i średnich w BNC lub z sondą DC Coupled	2mV/div to 20mV/div, ±400mV 50mV/div to 200mV/div, ±2V 500mV/div to 2V/div, ±40V 5V/div, ±50V
Wybieralna granica pasma analogowego, typowa	20MHz
Niska częstotliwość odpowiedzi (-3db)	≤10Hz at BNC
Dokładność wzmocnienia DC	± 3% dla trybu normalnego lub średniego przejścia, 5V / div do 10 mV / dz ± 4% dla trybu normalnego lub średniego przejścia, 5mV / div do 2mV / div
Dokładność pomiaru DC, Średni tryb akwizycji	Typ pomiaru: przeciętnie ≥ 16 przebiegów pionowe położenie na zero Dokładność: ± (3% × odczyt + 0.1div + 1mV), kiedy wybrano 10mV / div lub więcej
	Typ pomiaru: przeciętnie ≥ 16 przebiegów pionowa pozycja nie na zero Dokładność: ± 3% × (odczyt + pozycja pionowa) + 1%

	pozycja pionowa + 0,2 div] Dodaj 2mV dla ustawień z 2mV / div do 200mV / div; Dodaj 50mV dla ustawień od 200mV / div do 5V / div
Powtarzalność pomiarów woltów, Średni tryb akwizycji	Delta V pomiędzy dwoma średnimi ≥ 16 przebiegów nabyte w takich samych warunkach instalacji i otoczenia

Uwaga: W przypadku używania sondy 1X należy zmniejszyć przepustowość do 6MHz.

Wyzwalanie (Trigger)

Czułość wyzwalania (Typ wyzwalania krawędzi)	Połączenie	Wrażliwość	
	DC	CH1 CH2	1div od DC do 10MHz; 1.5div od 10MHz do Full
		EXT	200mV od DC to 100MHz
		EXT/5	1V od DC to 100MHz
		AC	Oślabia sygnały poniżej 10 Hz
	HF Odrzucenie	Oślabia sygnały powyżej 80 kHz	
LF Odrzucenie	Tak samo jak limity sprzężone z DC dla częstotliwości powyżej 150kHz; tłumi sygnały poniżej 150kHz		
Zakres poziomu wyzwalania	Źródło	Zakres	
	CH1, CH2	± 8 podziałów od środka ekranu	
	EXT	$\pm 1.2V$	
	EXT/5	$\pm 6V$	
Poziom wyzwalania dokładność, typowa (Dokładność jest dla sygnały wzrastającego i czasach upadku $\geq 20ns$)	Źródło	Dokładność	
	CH1, CH2	0,2 div \times woltów / div w odległości ± 4 dywizji od centrum ekranu.	
	EXT	$\pm (6\% \text{ of setting} + 40mV)$	
	EXT/5	$\pm (6\% \text{ of setting} + 200mV)$	
Ustaw poziom do 50%, typowy	Działa z sygnałami wejściowymi ≥ 50 Hz		

Uwaga: W przypadku używania sondy 1X należy zmniejszyć przepustowość do 6MHz.

Wyzwalanie wideo Rodzaj	Źródło	Zakres
	CH1, CH2	Amplituda szczytowa 2 podziały
	EXT	400mV
	EXT/5	2V
Formaty sygnałowe i Pola, wideo Typ wyzwalania	Obsługuje NTSC, PAL i SECAM Systemy transmisji na dowolnym polu lub dowolna linia	
Zakres Holdoff	100ns to 10s	

Wyzwalacz szerokości impulsu	
Wyzwalacz szerokości impulsu Tryb	Wyzwalaj, gdy <(Mniejsze niż),> (Większe niż), = (Równe) lub ≠ (Nie równe); Dodatni impuls lub impuls negatywny
Wyzwalacz szerokości impulsu Punkt	Równe: oscyloskop wyzwała, gdy krawędź końcowa impulsu przekroczy poziom wyzwalania. Nieprawidłowe: Jeśli impuls jest węższy niż określona szerokość, wyzwalania punkt jest krawędzią końcową. W przeciwnym razie oscyloskop wyzwoli, gdy impuls trwa dłużej niż czas określony jako Szerokość impulsu. Mniej niż: Punktem spustowym jest krawędź spływu. Większy niż (zwany także nadgodziną): wyzwalacze oscyloskopu gdy impuls trwa dłużej niż czas określony jako szerokość impulsu.
Zakres szerokości impulsu	Możliwość wyboru od 20ns do 10s

Wyzwalacz nachylenia	
Tryb wyzwalania nachylenia	Wyzwalaj, gdy <(Mniejsze niż),> (Większe niż), = (Równe) lub ≠ (Nie równe); Pozytywna nachylenie stoku lub ujemne
Punkt wyzwalania Slope	Równe: oscyloskop wyzwała, gdy nachylenie wykresu jest równe ustawionemu nachyleniu. Nie równy: oscyloskop wyzwała, kiedy nachylenie kształtu nie jest równe ustalonymu nachyleniu. Mniejsze niż: Oscyloskop wyzwała, kiedy nachylenie kształtu jest mniejsze niż ustalone nachylenie. Większy niż: Oscyloskop wyzwała, kiedy jest nachylenie kształtu większy niż ustawione nachylenie.
Zakres czasu	Możliwość wyboru od 20ns do 10s
Overtime Trigger	Krawędź prowadząca: narastające zbrocze opadające i odwrotnie; Ustawienie czasu: 20-10s

Zmienne wyzwania	
CH1	Wewnętrzny wyzwalacz: krawędzi, szerokość impulsu, wideo, nachylenie
CH2	Wewnętrzny wyzwalacz: krawędzi, szerokość impulsu, wideo, nachylenie

Częstotliwość wyzwania Licznik	
Rozdzielczość odczytu	6 cyfr
Dokładność (typowa)	$\pm 30\text{ppm}$ (w tym wszystkie błędy odczytu częstotliwości ± 1 liczba błędów)
Zakres częstotliwości	Prąd zmienny, od 4 Hz do minimalnej szerokości pasma
Źródło sygnału	Szerokość impulsu lub tryby wyzwania krawędzi: wszystkie dostępne źródła wyzwania Licznik częstotliwości mierzy źródło wyzwania przez cały czas, w tym gdy akwizycja oscyloskopu przerywa się z powodu zmian w biegu statusu lub po przez nabycie pojedynczego zdarzenia. Szerokość impulsu Tryb wyzwania: oscyloskop liczy impulsy znaczące wielkości wewnątrz okna pomiarowego 1s, które kwalifikują się jako możliwe do wyzwolenia zdarzenia, takie jak wąskie impulsy w torze impulsowym PWM, jeśli są ustawione na <tryb i szerokość jest stosunkowo niewielka. Tryb wyzwania krawędzi: Oscyloskop liczy wszystkie krawędzie wystarczające wielkości i prawidłowej biegunowości. Tryb Trigger Video: Frequency Counter nie działa.

Acquisition

Tryby akwizycji	Normalny, Szczytowy Wykrywanie i Średni	
Tryb akwizycji, typowy	Do 2000 fali na sekundę na kanał (tryb akwizycji normalnej, bez pomiaru)	
Pojedyncza sekwencja	Tryb akwizycji	Czas zakończenia akwizycji
	Normalny, wykrywanie szczytowe	Po pojedynczym przejściu na wszystkie kanały jednocześnie
	Średni	Po N akwizycji na wszystkich kanałach jednocześnie, N można ustawić na 4, 8, 16, 32, 64 lub 128

Wejścia

Wejścia	
Sprzężenie wejściowe	DC, AC or GND
Impedancja wejściowa, DC połączone	1MΩ ± 2% równoległe z 20pF ± 3pF
Tłumienie sondy	1X, 10X
Obsługiwana sonda Czynniki tłumienia	1X, 10X, 100X, 1000X

Maksymalne wejściowe Napięcie	Kategoria przepięciowa	Maksymalne napięcie
	CAT I i CAT II	300VRMS (10 ×), Kategoria instalacji
	CAT III	150VRMS (1×)
	Instalacja Kategoria II: należy obniżyć przy 20dB / dekadę powyżej 100kHz do 13V szczytu AC przy częstotliwości 3MHz * i wyższej. W przypadku fal nie sinusoidalnych wartość szczytowa musi wynosić mniejsza niż 450V. Wycieczka powyżej 300V powinna wynosić mniej niż 100ms. Poziom sygnału RMS zawierający wszystkie elementy DC Sprzęg AC musi być ograniczony do 300V. Jeśli wartości te zostaną przekroczone, mogą prowadzić do uszkodzenia oscyloskopu.	

Pomiary

Kursor	Różnica napięcia między kursorami: Δ V Różnica czasu między kursorami: Δ T Odwrótność Δ T w Hertz (1 / ΔT)
Automatyczny pomiar	Częstotliwość, okres, średnia, szczyt-szczyt, cykl RMS, minimalny, maksymalny, Czas narastający, czas opadania, dodatnia szerokość, ujemna szerokość

Ogólna specyfikacja

Wyświetlacz		
Wyświetlacz Typ	7 cali 64K kolorowy TFT (przekątna ciekłokrystaliczny)	
Rozdzielczość wyświetlacza	800 poziomie i 480 pikseli w pionie	
Kontrast wyświetlacza	Regulowany (16 stopniowy) z paskiem postępu	
Wyjście kompensatora sondy		
Napięcie wyjściowe, typowe	Okolo 5Vpp na obciążenie $\geq 1M\Omega$	
Częstotliwość, typowa	1kHz	
Zasilacz		
Napięcie zasilania	100-120VACRMS($\pm 10\%$), 45Hz to 440Hz, CAT_ 120-240VACRMS($\pm 10\%$), 45Hz to 66Hz, CAT_	
Pobór energii	<30W	
Bezpiecznik	2A, T rating, 250V	
Temperatura	Obsługa: 32F do 122F (0 do 50 °C)	
	Przechowywania: -40F do 159,8F (-40 ° do +71 °C)	
Metoda chłodzenia	Konwekcja	
Wilgotność	+ 104 °F lub niżej (+ 40 °C lub niżej): $\leq 90\%$ wilgotności względnej	
	106°F do 122°F (Od +41 do 50 °C): $\leq 60\%$ wilgotności względnej	
Wysokość	Praca i przechowywanie	3000 m (10.000 stóp)
	Random Vibration	0,31 gRMS od 50 Hz do 500 Hz, 10 minuty na każdej osi
	Nieoperacyjna	2,46 gRMS od 5 Hz do 500 Hz, 10 minuty na każdej osi
Wstrząs mechaniczny	Działanie	50g, 11 ms, pół sinus
Mechaniczne		
Wielkość	Długość	313mm
	Wysokość	142mm
	Głębokość	108mm
Waga	bez opakowania i akcesorii	2.08Kg
Zapakowane	Długość	385mm
	Wysokość	200mm
	Głębokość	245mm
Masa brutto	włącznie ze wszystkimi akcesoriami	Okolo 3,2Kg







Analizator logiczny

Kanały próbkowania	16	
Wejście maks	200K (C=10p)	
Zakres poziomów wejściowych	-60V~60V	
Zakres bram logiki	-8V~8V	
Maksymalna częstotliwość próbkowania	500 MHz	
Pasma	100MHz	
Wejście kompatybilne	TTL,LVTTL,CMOS,LVCOMS,ECL,PECL,EIA	
Częstotliwość próbkowania	512K próbkowanie	
Kursor	Różnica napięcia ΔV Różnica czasowa ΔT 1 / ΔT (Hz)	
Pomiary	Okres i częstotliwość	
Pozycja pamięci	RefA RefB	
Wyzwalanie	Krawędź	D0-D15 rosnąca lub opadająca krawędź
	Puls	D0-D15 Polaryzacja (dodatnia lub ujemna), impulsowa Zdarzenie (=, ≠, >, <), szerokość impulsu
	Kod	Typ kodu D0-D15 (H, L, X)
	Ciągły	D0-D15 Czas ciągły i zdarzenie wyzwalania (dane Finish, Data Begin, Data Delay)
	Szyk	D0-D15 indeksu danych (0-3) i kod (H, L, X)
	Powtórka	Typ kodu D0-D1 (H, L, X), Powtarzaj czasy

8.2 Akcesoria

Wszystkie następujące akcesoria można uzyskać kontaktując się z lokalnym dystrybutorem.

standardowe akcesoria

Rysunek	Opis
	Dwie sondy pasywne X1, X10. Sonda pasywna ma szerokość pasma 6 MHz (100 V RMS CAT III), gdy przełącznik znajduje się w położeniu X1 i maksymalnej szerokości pasma (300 V RMS CAT II), gdy przełącznik znajduje się w pozycji X10. Każda sonda zawiera wszystkie niezbędne elementy.
	Przewód zasilający specjalnie zaprojektowany dla tego produktu. Oprócz kabla zasilającego otrzymanego z urządzeniem można zakupić inny kabel certyfikowany przez państwo
	Kabel USB A-B do podłączenia zewnętrznych urządzeń USB-B, takich jak drukarki lub do podłączenia oscyloskopu do komputera
	16-kanałowy kabel analizatora logiki
	18 małych haków testowych
	Płyta CD z oprogramowaniem instalacyjnym zawiera podręcznik MSO 5000B, ze szczególnym naciskiem na opis oscyloskopów serii MSO 5000B.

8.3 Informacja Open Source

Informacje ogólne:

Wersja jądra Linux2.6.30

Obsługiwany system plików Yaffs, Fat32

Sterowniki

Sterownik buzzer, sterownik DMA, sterownik FPGA, sterownik I2C, sterownik SPI,

Sterownik IO, sterownik USB Host, sterownik LCD, USB

masstorage, gadżet Sterownik

Linux Applications busybox1.18.4, gnupg1.4.11 U_boot Wersja U_boot 1.1.6

Strona źródłowa pobierania kodu źródłowego <http://www.produktinfo.conrad.com>

(Proszę podać kod produktu "122481" lub "122482" w celu wyszukania)

Rozdział 9 Ogólne pielęgnacja i czyszczenie

9.1 Ogólna ostrożność

Nie wkładaj ani nie zostawiaj urządzenia w miejscu, w którym wyświetlacz LCD będzie wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych przez długi czas.

Uwaga: Aby uniknąć uszkodzenia oscyloskopu lub sondy, nie narażaj ich na działanie rozpylaczy, cieczy lub rozpuszczalników.

9.2 Czyszczenie

Przed czyszczeniem urządzenia zastosuj się do następujących wskazówek: Po otwarciu pokrywy lub wyjęciu jakichkolwiek części urządzenia mogą zostać odłonięte przewodzące prąd elementy. Przed przystąpieniem do czyszczenia lub naprawy, wszystkie podłączone do urządzenia przewody muszą być odłączone, a urządzenie musi być wyłączone. Do czyszczenia nie należy używać środków ściernych lub innych silnych detergentów takich jak benzyna, alkohol itp. Te mogą uszkodzić powierzchnię urządzenia. Powstające opary mogą być szkodliwe dla zdrowia. Do czyszczenia nie należy również stosować narzędzi o ostrych krawędziach, śrubokrętów lub metalowych szczotek. Nie naciskaj zbyt mocno na ekran, nie powstaną w ten sposób zarysowania, można jednak uszkodzić wyświetlacz. Ryzyko utraty gwarancji!

Do czyszczenia wyświetlacza i przewodów pomiarowych należy używać czystej, pozbawionej włókien, antystatycznej i lekko zwilżonej szmatki. Jeśli nie jesteś pewien co do zastosowania właściwego portu lub masz jakiegokolwiek inne pytania niewymienione w załączonej instrukcji obsługi, skontaktuj się z naszym działem technicznym lub innym autoryzowanym serwisem.



Dyrektywa WEEE (2002/96/WE) reguluje sposób odbioru i utylizacji zużytych urządzeń elektrycznych. Od dnia 13.8.2005 r. producenci sprzętu elektrycznego są zobowiązani do bezpłatnego przyjmowania i utylizacji urządzeń elektrycznych sprzedawanych po tej dacie. Urządzenia elektryczne nie mogą być już usuwane w zwykły sposób. Należy je oddzielnie poddawać recyklingowi i utylizować. Wszystkie urządzenia objęte tą dyrektywą oznaczone są takim logo.