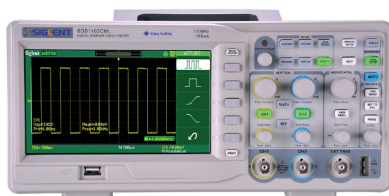




OSCYSKOPY CYFROWE serii SDS1000 DL/CNL/CML

INSTRUKCJA OBSŁUGI



DYSTRYBUCJA I SERWIS:
„NDN – Zbigniew Daniluk”
02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15
tel./fax (22) 641-15-47, 641-61-96
e-mail: ndn@ndn.com.pl

Wprowadzenie

Modele:

Seria SDS1000CML: SDS1072CML, SDS1102CML, SDS1152CML

Seria SDS1000CNL: SDS1072CNL, SDS1102CNL, SDS1202CNL

Seria SDS1000DL: SDS1022DL, SDS1052DL, SDS1102DL, SDS1202DL

Charakterystyka:

- Oscyloskopy przenośne ze względu na kompaktowe wymiary i mały ciężar.
- 7-calowy ekran TFT LCD.
- 2 kanały, pasmo: 25 MHz do 200 MHz.
- Próbkowanie w czasie rzeczywistym 500 MSa/s (seria SDS1000 DL) lub 1 GSa/s (seria SDS1000CML/CNL); próbkowanie w czasie ekwiwalentnym 50 GSa/s.
- Tryby wyzwalania: zbocza, impulsy, video, nachylenie zbocza, wyzwalanie przemienne.
- Unikalne funkcje filtracji cyfrowej i nagrywania przebiegów.
- Automatyczny pomiar 32 parametrów i obsługa wszystkich funkcji pomiarowych.
- Wewnętrzna pamięć przebiegów i ustawień: dwie grupy przebiegów referencyjnych, dwadzieścia grup przebiegów mierzonych, dwanaście grup ustawień. Obsługa zewnętrznej pamięci flash USB do zapisu i odczytu przebiegów i ustawień.
- Kursory pomiarowe: tryb ręczny, tryb automatyczny, tryb śledzenia.
- Jednoczesne wyświetlanie przebiegu i jego widma FFT na podzielonym ekranie.
- Regulacja jasności przebiegu i siatki ekranu.
- Menu ekranowe w formie rozwijanych okien zapewniające wygodną obsługę przyrządu.
- Różne style pracy ekranu: klasyczny, nowoczesny, tradycyjny uproszczony.
- Wielojęzyczny interfejs graficzny użytkownika.
- Wielojęzyczna pomoc ekranowa.
- Standardowe interfejsy komunikacyjne: USB Host, USB Device, RS-232, wyjście Pass/Fail

Wyposażenie standardowe:

- Sonda 1:1/10:1 – 2 szt.
- Kabel zasilający z wtyczką w standardzie kraju sprzedaży
- Certyfikat jakości
- Karta gwarancyjna
- Dysk CD (z oprogramowaniem EasyScope 3.0 na komputer PC)
- Instrukcja obsługi
- kabel USB

Zasady bezpieczeństwa

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym i/lub uszkodzenia przyrządu i innych urządzeń, zaleca się uważne przeczytanie i przestrzeganie poniższych uwag eksploatacyjnych z zakresu bezpieczeństwa pracy.

Wszelkie czynności serwisowe (naprawy, regulacje itp.) powinny być wykonywane jedynie przez odpowiednio wykwalifikowane osoby.

Aby uniknąć pożaru lub obrażeń personelu obsługi, należy:

Używać właściwego kabla sieciowego.

Do podłączenia przyrządu do sieci zasilającej należy stosować jedynie kabel sieciowy zaprojektowany dla Twojego oscyloskopu i spełniający odpowiednie normy krajowe.

Uziemić przyrząd.

Uziemienie omawianego oscyloskopu realizowane jest przez przewód ochronny kabla sieciowego. Dla uniknięcia ryzyka porażenia prądem elektrycznym, należy zapewnić prawidłowe uziemienie przyrządu przez podłączenie kabla zasilającego do sprawnego gniazdka sieciowego z kołkiem uziemiającym. Przed wykonaniem jakichkolwiek połączeń wejść lub wyjść oscyloskopu należy upewnić się, że urządzenie jest prawidłowo uziemione.

Prawidłowo podłączyć sondy pomiarowe.

Przewody masy sond pomiarowych znajdują się na tym samym potencjale co zacisk uziemienia przyrządu. Zwraca uwagę, aby nie podłączać przewodów masowych (ekranu) sond do punktów o wysokim potencjale („gorących”).

Nie przekraczać dopuszczalnych wartości napięć i prądów na gniazdach oscyloskopu.

Aby uniknąć ryzyka pożaru lub porażenia prądem, należy zwracać uwagę na wszelkie ostrzeżenia na obudowie przyrządu i nie przekraczać podanych w instrukcji maksymalnych wartości napięcia i prądu na każdym z wejść oscyloskopu.

Nie pracować uszkodzonym przyrządem.

Jeżeli zachodzi podejrzenie o uszkodzenie oscyloskopu, przed przystąpieniem do dalszej pracy powinien on być sprawdzony przez pracownika autoryzowanego serwisu.

Nie dotykać elementów pod napięciem.

Nie dotykać metalowych elementów obwodu (gniazd, styków, podzespołów, niez izolowanych przewodów itp.), gdy włączone jest zasilanie badanego urządzenia.

Nie pracować przyrządem w miejscach o dużej wilgotności.

Nie pracować przyrządem w atmosferze zawierającej gazy wybuchowe i agresywne korozyjnie.

Dbać, aby powierzchnia oscyloskopu była zawsze czysta i sucha.

Terminy i symbole bezpieczeństwa elektrycznego

Oznaczenia na obudowie: Poniższe oznaczenia mogą pojawić się na obudowie przyrządu:

DANGER: miejsce bezpośredniego zagrożenia porażeniem prądem.

WARNING: oznaczenie warunków i miejsca, gdzie może wystąpić ryzyko porażenia prądem.

CAUTION: potencjalne ryzyko uszkodzenia przyrządu i innych urządzeń.

Symbole bezpieczeństwa: Poniższe symbole mogą pojawić się na obudowie oscyloskopu:



Spis treści

WPROWADZENIE	II
ZASADY BEZPIECZEŃSTWA.....	III
ROZDZIAŁ 1: PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO PRACY.....	1
1.1 ELEMENTY REGULACYJNE, GNIAZDA I INTERFEJS UŻYTKOWNIKA.....	2
1.1.1 Płyta czołowa.....	2
1.1.2 Złącza ścianki tylnej i bocznej	3
1.1.3 Interfejs użytkownika	3
1.2 TEST FUNKCJONALNY.....	4
1.3 SONDA POMIAROWA.....	6
1.3.1 Bezpieczeństwo pracy.....	6
1.3.2 Ustawienie tłumienia sondy	6
1.3.3 Kompensacja sondy pomiarowej	7
ROZDZIAŁ 2: ZASADY OBSŁUGI OSCYLOSKOPU	8
2.1 PRZYCISKI MENU I PRZYCISKI STERUJĄCE	9
2.2 GNIAZDA SYGNAŁOWE	11
2.3 FUNKCJA SAMONASTAWNOŚCI (AUTO SETUP)	11
2.4 USTAWIENIA DOMYŚLNE.....	13
2.5 POKRĘTŁO UNIWERSALNE	13
2.6 UKŁAD ODCHYLENIA PIONOWEGO	13
2.6.1 Menu kanałów CH1 i CH2.....	14
2.6.2 Obsługa pokręteł „Position” i regulacji czułości	18
2.6.3 Funkcje matematyczne	19
2.6.4 Korzystanie z przebiegów odniesienia	24
2.7 UKŁAD ODCHYLENIA POZIOMEGO	25
2.7.1 Pokręta regulacyjne	26
2.7.2 Okno rozciągu	26
2.8 UKŁAD WYZWALANIA	27
2.8.1 Źródło wyzwalań	28
2.8.2 Rodzaj wyzwalań	29
2.8.3 Sprzężenie wyzwalań	40
2.8.4 Położenie przebiegu w poziomie	40
2.8.5 Zbocze i poziom wyzwalań.....	40
2.8.6 Czas podtrzymania - Holdoff	41
2.9 UKŁAD AKWIZYCJI SYGNAŁU	42
2.10 USTAWIENIA EKRANU.....	46
2.10.1 Tryb XY.....	49

2.11	POMIARY SYGNAŁU.....	50
2.11.1	Pomiary z użyciem siatki ekranu	50
2.11.2	Pomiary kursorowe	50
2.11.3	Pomiary automatyczne.....	54
2.12	SYSTEM PAMIĘCI	59
2.13	FUNKCJE DODATKOWE SYSTEMU – MENU UTILITY.....	69
2.13.1	Status systemu	72
2.13.2	Język interfejsu użytkownika	72
2.13.3	Ustawienia drukowania	73
2.13.4	Autokalibracja	75
2.13.5	Autotesty	76
2.13.6	Aktualizacja oprogramowania systemowego.....	78
2.13.7	Test jakościowy Pass/Fail	78
2.13.8	Nagrywanie przebiegów	82
2.13.9	Rejestrator przebiegów	84
2.13	POMOC EKRANOWA	87
ROZDZIAŁ 3: KOMUNIKATY EKRANOWE I USUWANIE USTEREK		88
3.1	KOMUNIKATY EKRANOWE.....	88
3.2	LOKALIZACJA I USUWANIE USTEREK.....	89
ROZDZIAŁ 4: SERWIS I WSPARCIE TECHNICZNE		90
4.1	WARUNKI GWARANCJI	90
4.2	DANE KONTAKTOWE FIRMY SIGLENT.....	90
DODATEK A: SPECYFIKACJA TECHNICZNA		91
DODATEK B: USTAWIENIA DOMYŚLNE		96
DODATEK C: UTRZYMANIE I KONSERWACJA.....		98

Rozdział 1: Przed przystąpieniem do pracy

Oscyloskopy cyfrowe serii SDS1000DL/CNL/CML są niewielkimi przenośnymi przyrządami laboratoryjnymi, które mogą służyć do pomiarów sygnałów napięciowych względem potencjału ziemi.

W rozdziale omówiono następujące zagadnienia:

- Elementy regulacyjne i gniazda oraz interfejs użytkownika
- Proste sprawdzenie wstępne funkcji przyrządu
- Dobór współczynnika tłumienia sondy pomiarowej
- Kompensacja sondy pomiarowej

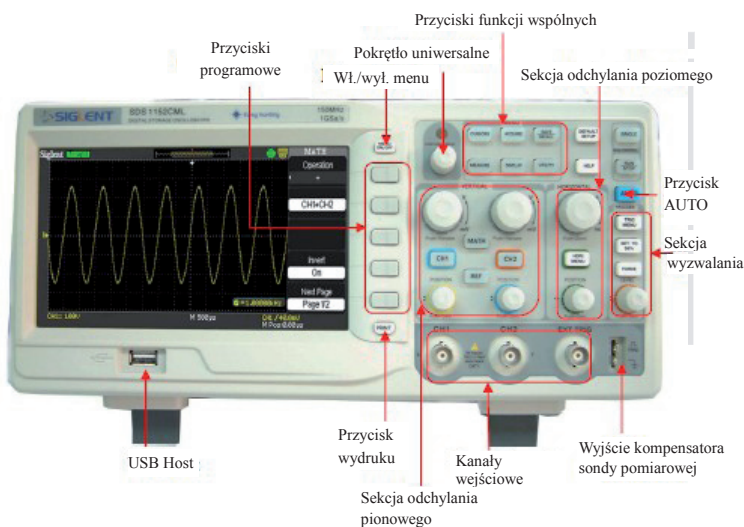


1.1 Elementy regulacyjne, gniazda i interfejs użytkownika

1.1.1 Płyta czołowa

Jedną z pierwszych czynności, jakie należy wykonać przed rozpoczęciem pracy z zakupionym oscyloskopem jest dokładne zapoznanie się z elementami jego płyty czołowej. Poniższy rozdział zawiera krótki opis funkcji regulatorów i gniazd panelu przedniego przyrządu, co pomoże użytkownikowi w krótkim czasie poznać podstawowe zasady obsługi oscyloskopu serii SDS1000CML.

Na płycie czołowej przyrządu zlokalizowane są przyciski i pokręta, rozmieszczone w sposób zapewniający łatwą i wręcz intuicyjną obsługę oscyloskopu. Z prawej strony ekranu znajduje się pięć szarych przycisków programowych do obsługi menu ekranowego. Przyciski te pozwalają na wybór różnych opcji aktualnie wyświetlanego menu. Pozostałe przyciski panelu czołowego są przyciskami funkcyjnymi, którymi włącza się różne menu operacyjne lub bezpośrednio uruchamia żądaną funkcję.



Rysunek 1.1-1 Widok płyty czołowej oscyloskopów serii SDS1000CML

1.1.2 Złącza ścianki tylnej i bocznej

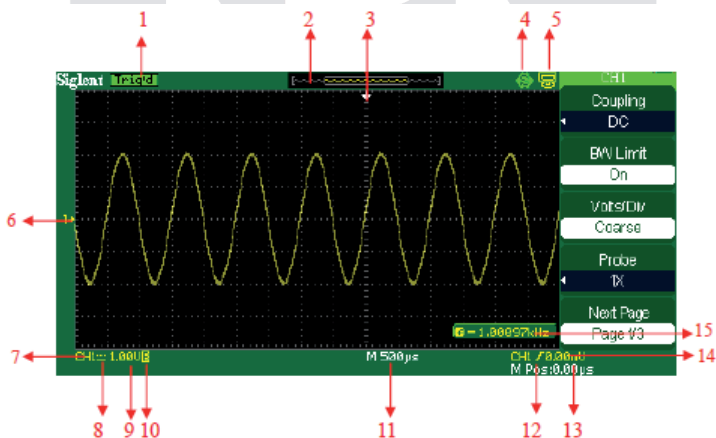
Na rysunku poniżej pokazano lokalizację gniazd na tylnej i bocznej ścianie obudowy.



Rysunek 1.1-2 Widok ścianki tylnej i bocznej oscyloskopów serii SDS1000CML

1. Gniazdo blokady antykradzieżowej
2. Wyjście sygnału Pass/Fail
3. Gniazdo interfejsu RS-232
4. Port USB Device
5. Gniazdo kabla zasilającego

1.1.3 Interfejs użytkownika



Rysunek 1.1-3 Elementy i wskaźniki ekranu oscyloskopów serii SDS1000CML

1. Wskaźnik stanu wyzwolenia:

Armed: Oscyloskop rejestruje dane przebiegu przed punktem wyzwolenia. W tym stanie wszystkie zdarzenia wyzwalające są ignorowane.

Ready: Wszystkie dane przed punktem wyzwolenia zostały zarejestrowane i oscyloskop jest gotowy do akceptacji zdarzenia wyzwalającego.





3

Trig'd: Oscyloskop wykrył impuls wyzwalający i rejestruje dane przebiegu następujące po nim.

Stop: Rejestracja danych przebiegu została zatrzymana.

Auto: Oscyloskop jest w trybie Auto i rejestruje dane przebiegu wejściowego nawet przy braku zdarzeń wyzwalających.

Scan: Oscyloskop w sposób ciągły rejestruje dane przebiegu i wyświetla przebieg na ekranie.

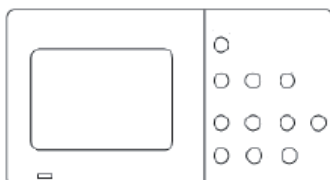
2. Wskaźnik położenia w pamięci akwizycji wyświetlanego na ekranie odcinka przebiegu.
3. Znacznik położenia punktu wyzwalania w osi poziomej ekranu. Położenie znacznika można zmieniać pokrętką HORIZONTAL POSITION.
4. Wskaźnik statusu przycisku PRINT, który informuje, czy przycisk ma ustawioną opcję drukowania obrazu, czy opcję zapisu obrazu w pamięci.
 -  - ustawiona jest opcja drukowania (Print Picture),
 -  - ustawiona jest opcja zapisu do pamięci (Save Picture).
5. Wskaźnik trybu pracy portu USB na tylnej ścianie.
 -  - port ustawiony do pracy z komputerem,
 -  - port ustawiony do pracy z drukarką.
6. Znacznik poziomu wyzwalania.
7. Wskaźnik aktywnego kanału.
8. Symbol rodzaju sprzężenia wejściowego kanału.
9. Odczyt współczynnika odchylenia pionowego kanałów.
10. Wskaźnik ogranicznika pasma. Gdy wyświetlany jest symbol „B”, filtr ograniczający pasmo jest włączony.
11. Odczyt ustawienia głównej podstawy czasu.
12. Ikona rodzaju wyzwalania.
13. Odczyt wartości położenia w osi poziomej przebiegu głównej podstawy czasu.
14. Odczyt wartości poziomu wyzwalania.
15. Odczyt częstotliwości sygnału wyzwalającego.

1.2 Test funkcjonalny

W celu sprawdzenia czy oscyloskop pracuje prawidłowo, należy wykonać poniższy szybki test funkcjonalny.

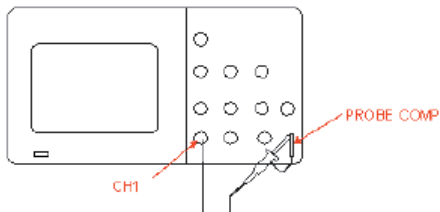
1. Włączyć przyrząd

Nacisnąć „DEFAULT SETUP”, aby wyświetlić wyniki autotestu przyrządu. Domyślnie współczynnik tłumienia sondy pomiarowej w kanale wejściowym jest ustawiony na 1X.



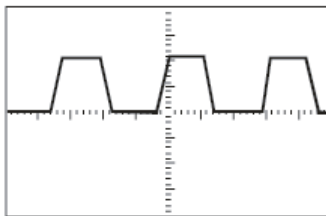
Rysunek 1.2-1

- Ustawić tłumienie sondy pomiarowej na wartość 1X i podłączyć sondę do wejścia kanału 1. (CH1) oscyloskopu. Aby to zrobić, należy naciąć we wtyku BNC sondy ustawić na wprost kołka na zewnątrz gniazda BNC CH1, wcisnąć wtyk i obrócić go w prawo do zaskoku. Końcówkę sondy i jej przewód masowy podłączyć do wyjścia kompensatora PROBE COMP na płycie czołowej oscyloskopu.



Rysunek 1.2-2

- Nacisnąć przycisk „AUTO”. W ciągu kilku sekund na ekranie wyświetlony zostanie przebieg prostokątny o częstotliwości 1kHz i amplitudzie ok. 3Vp-p.



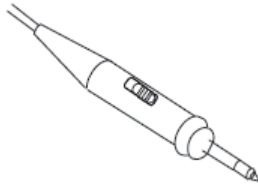
Rysunek 1.2-3

- Nacisnąć dwukrotnie przycisk „CH1”, aby wyłączyć kanał 1., a następnie włączyć kanał 2., naciskając przycisk „CH2”. Powtórzyć punkty 2 i 3 po przepięciu sondy na wejście kanału 2.

1.3 Sonda pomiarowa

1.3.1 Bezpieczeństwo pracy

Pierścień na obudowie sondy stanowi zabezpieczenie przed zsunięciem się palców użytkownika i ewentualnym porażeniem prądem.



Rysunek 1.3-1

Przed przystąpieniem do pomiarów podłączyć sondę do wybranego kanału oscyloskopu, a jej przewód masowy uzemić.

- Uwaga:**
- W celu uniknięcia porażenia prądem należy trzymać sondę tak, aby palce znajdowały się zawsze za pierścieniem ochronnym na obudowie sondy.
 - Aby uniknąć porażenia prądem podczas pracy, upewnić się, że izolacja przewodów sondy nie jest uszkodzona i nie dotykać metalowej końcówki sondy, gdy jest ona podłączona do źródła napięcia.

1.3.2 Ustawienie tłumienia sondy

Sondy są dostępne z różnymi współczynnikami tłumienia, które wpływają na odczyt amplitudy wyświetlanego przebiegu. Menu sondy pozwala na weryfikację, czy ustawienie tłumienia sondy w kanale wejściowym oscyloskopu jest zgodne z tłumieniem zastosowanej sondy. Wystarczy nacisnąć przycisk menu odchylenia pionowego kanału (np. CH1 MENU), wybrać opcję „Probe”, odczytać wartość współczynnika tłumienia i sprawdzić, czy jest on zgodny z tłumieniem używanej sondy.

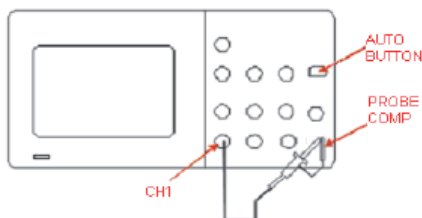
- Uwaga:** Domyślnym ustawieniem tłumienia sondy jest współczynnik 1X.

W razie potrzeby można w opcji „Probe” przełączyć współczynnik tłumienia na odpowiednią wartość. Dostępne ustawienia to 1X i 10X.

- Uwaga:** Gdy przełącznik tłumienia sondy jest w pozycji 1X, to sonda ogranicza pasmo oscyloskopu do 6 MHz (zgodnie ze specyfikacją sondy). Aby wykorzystywać pełne pasmo przenoszenia oscyloskopu, należy przełącznik tłumienia sondy przestawić na pozycję 10X.

1.3.3 Kompensacja sondy pomiarowej

Aby dopasować impedancję sondy do obwodu wejściowego kanału, należy ręcznie wykonać jej kompensację. Kompensacja powinna być wykonywana zawsze przy pierwszym podłączeniu sondy do danego kanału.



Rysunek 1.3-2

1. W menu kanału CH1 ustawić tłumienie sondy na 10X. Przewrócić przełącznik tłumienia sondy na pozycję 10X i podłączyć sondę do wejścia kanału 1. oscyloskopu. Jeżeli używasz nakładki haczykowej sondy, należy upewnić się, że nakładka jest mocno wciśnięta na końcówkę sondy, zapewniając pewny kontakt elektryczny.
2. Podpiąć końcówkę sondy do zacisku sygnałowego kompensatora (PROBE COMP~3V), a jej przewód masowy do zacisku masy kompensatora (GND). Włączyć CH1 i nacisnąć przycisk samonastawności „AUTO”.
3. Sprawdzić kształt wierzchołków przebiegu na ekranie.



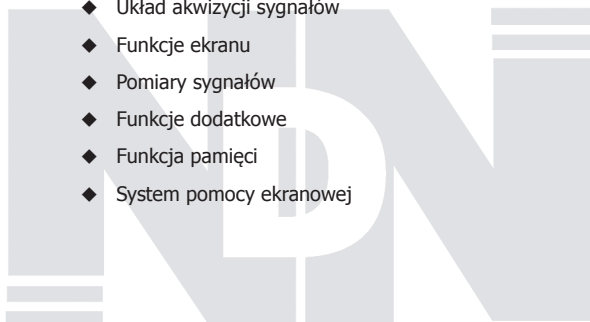
Rysunek 1.3-3

3. Jeżeli to konieczne, z pomocą narzędzia z nieprzewodzącą końcówką regulować trymerem sondy do uzyskania na ekranie maksymalnie płaskich wierzchołków impulsów (rysunek 1.3-3).
4. W razie konieczności procedurę kompensacji powtórzyć.

Rozdział 2: Zasady obsługi oscyloskopu

Aby efektywnie wykorzystywać swój oscyloskop, należy dokładnie poznać poniższe funkcje oscyloskopu:

- ◆ Przyciski sterujące i przyciski menu
- ◆ Gniazda sygnałowe
- ◆ Funkcja samonastawności (Auto Setup)
- ◆ Ustawienia domyślne
- ◆ Pokrętko uniwersalne
- ◆ Układ odchylenia pionowego
- ◆ Układ odchylenia poziomego
- ◆ Układ wyzwalania
- ◆ Układ akwizycji sygnałów
- ◆ Funkcje ekranu
- ◆ Pomiary sygnałów
- ◆ Funkcje dodatkowe
- ◆ Funkcja pamięci
- ◆ System pomocy ekranowej



2.1 Przyciski menu i przyciski sterujące

Na rysunku poniżej pokazano panel sterowania oscyloskopu.



Rysunek 2-1

Wszystkie modele:

- **Przyciski menu kanałów (CH1, CH2):** naciśnięcie przycisku włącza lub wyłącza dany kanał i otwiera menu kanału. W menu kanału można dokonać ustawień jego parametrów pracy. Gdy kanał jest włączony, przycisk jest podświetlony.
- **MATH:** Przycisk otwiera menu operacji matematycznych MATH, gdzie dokonuje się ustawień funkcji matematycznych, z których chce się korzystać.
- **REF:** Przycisk wyświetlenia menu przebiegów referencyjnych. Używając tego menu, można zapisywać lub odczytywać z wewnętrznej pamięci 4 lub 2 przebiegi referencyjne.
- **HORI MENU:** Naciśnięcie przycisku otwiera menu układu odchylenia poziomego. W menu ustawia się sposób wyświetlania przebiegu i rozciąg (zoom) wybranego odcinka przebiegu.
- **TRIG MENU:** Przycisk rozwija menu układu wyzwalania. W menu dokonuje się wyboru rodzaju wyzwalania (Edge, Pulse, Video, Slope, Alternative) i dokonuje niezbędnych ustawień wybranego trybu wyzwalania.
- **SET TO 50%:** Przycisk do szybkiej stabilizacji przebiegu na ekranie. Po naciśnięciu przycisku oscyloskop automatycznie ustawia poziom wyzwalania na 50% wartości między minimalnym a maksymalnym napięciem sygnału. Funkcja szczególnie przydatna, gdy sygnał wyzwalający jest podłączony do wejścia EXT TRIG, a źródło wyzwalania ustawione jest na Ext lub Ext/5.

- **FORCE:** Przycisk do wymuszania akwizycji sygnału wejściowego bez względu na to, czy oscyloskop wykrywa zdarzenia wyzwalające, czy nie. Funkcja przydatna w trybach akwizycji Normal i Single.
- **SAVE/RECALL:** Przycisk otwierania menu obsługi pamięci. Menu używa się do zapisu w pamięci wewnętrznej i odczytu do 20 kompletów nastaw oscyloskopu lub przebiegów (do 20 przebiegów) lub zapisu ustawień i przebiegów w zewnętrznej pamięci USB (ilość zapisanych danych jest ograniczona jedynie pojemnością pamięci USB). W menu można przywoływać ustawienia domyślne przyrządu, zapisywać dane przebiegu w plikach tekstowych CSV i zapisywać w pamięci lub drukować obrazy wyświetlanych przebiegów.
- **ACQUIRE:** Naciśnięciem przycisku wyświetla się menu układu akwizycji przebiegu. Menu służy do ustawiania trybu próbkowania sygnału (Sampling, Peak Detect, Average).
- **MEASURE:** Przycisk wyświetlania menu pomiarów parametrów przebiegu.
- **CURSORS:** Przycisk wyświetlania menu kursorów. Pokrętkiem położenia przebiegu w pionie (Vertical Position) reguluje się położenie kursorów, gdy menu jest otwarte i kursory są aktywne. Kursory są wyświetlane (dopóki opcja „Type” nie zostanie ustawiona na „Off”) na ekranie nawet po wyjściu z menu kursorów, ale nie można regulować ich położenia.
- **DISPLAY:** Przycisk otwiera menu ekranu. W menu można dokonać ustawień siatki ekranu, stylu wyświetlania przebiegów i funkcji poświaty ekranu.
- **UTILITY:** Przycisk otwiera menu funkcji dodatkowych. W menu Utility można konfigurować ustawienia systemowe przyrządu, jak sygnalizację dźwiękową, język interfejsu, licznik częstotliwości itp. Można także wyświetlić status systemu i dokonać aktualizacji oprogramowania systemowego.
- **DEFAULT SETUP:** Naciśnięcie przycisku powoduje powrót oscyloskopu do domyślnych ustawień fabrycznych.
- **HELP:** Przycisk otwierający okno pomocy ekranowej.
- **AUTO:** Przycisk funkcji samonastawności. Oscyloskop automatycznie dobiera parametry pracy do sygnału wejściowego, aby zapewnić optymalny obraz przebiegu rysowanego na ekranie.
- **RUN/STOP:** Przycisk uruchomienia ciągłej akwizycji sygnału lub zatrzymania akwizycji.
Uwaga: Jeżeli akwizycja danych przebiegu zostanie zatrzymana (przyciskiem RUN/STOP lub SINGLE), to pokrętkiem podstawy czasu można rozciągać i ścisnąć przebieg.
- **SINGLE:** Oscyloskop wykonuje jeden cykl akwizycji, a następnie się zatrzymuje.

2.2 Gniazda sygnałowe



Rysunek 2-2

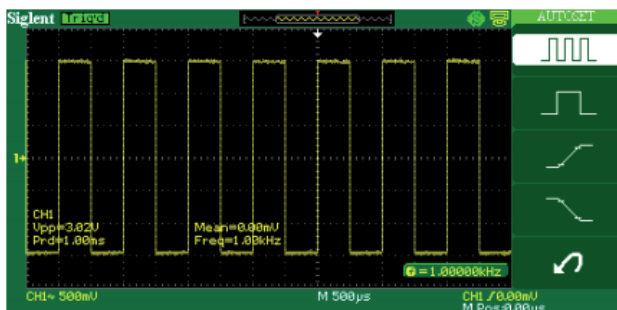
- **Gniazda wejściowe kanałów (CH1, CH2):** Na te wejścia podaje się sygnały, które mają być wyświetlane na ekranie.
- **EXT TRIG:** Gniazdo wejściowe zewnętrznego sygnału wyzwalania. Aby sygnał z tego wejścia był wykorzystywany przez układ wyzwalania, należy w menu wyzwalania ustawić źródło wyzwalania na "Ext" lub „Ext/5”.
- **Wyjście kompensatora sond pomiarowych:** Zaciski wyjściowe (sygnałowy i masy) sygnału prostokątnego do kompensacji impedancji sond pomiarowych, czyli dopasowania impedancji sondy do impedancji układów wejściowych kanałów oscyloskopu.

Uwaga: Jeżeli podłączy się źródło napięcia do zacisku masy, to można uszkodzić oscyloskop lub badane urządzenie. Aby tego uniknąć, należy zwracać uwagę, żeby nie podłączać przewodów napięciowych do żadnego z wejść połączonych z uziemieniem.

2.3 Funkcja samonastawności (Auto Setup)






Oscyloskopy serii SDS1000CML/CNL/DL wyposażono w funkcję samonastawności, która identyfikuje rodzaj sygnału wejściowego i automatycznie ustawia parametry pracy przyrządu, tak aby zapewnić optymalne wyświetlanie badanego przebiegu.

Naciśnij przycisk **AUTO** a następnie przycisk programowy opcji odpowiadającej żądanemu przebiegowi, jak na rysunku poniżej:



Rysunek 2-3

Tabela 2-1 Menu funkcji samonastawności:

Opcja	Opis
	Automatyczny dobór parametrów pracy do wyświetlania kilku okresów przebiegu.
	Automatyczny dobór parametrów pracy do wyświetlania jednego okresu sygnału.
	Automatyczny dobór parametrów do wyświetlania zbocza narastającego sygnału.
	Automatyczny dobór parametrów do wyświetlania zbocza opadającego sygnału.
	Powrót oscyloskopu do poprzednich ustawień.

Funkcja samonastawności wybiera źródła wyzwalania według poniższych zasad:

- Jeżeli do wejścia oscyloskopu jest podłączonych kilka sygnałów, to jako źródło wyzwalania ustalany jest kanał z sygnałem o najmniejszej częstotliwości.
- Jeżeli nie zostały wykryte żadne sygnały, to po naciśnięciu przycisku AUTO źródłem wyzwalania staje się wyświetlany kanał o najniższym numerze.
- Jeżeli nie zostały wykryte żadne sygnały i żaden kanał nie jest wyświetlany, to źródłem wyzwalania staje się kanał 1. (CH1).

Tabela 2-2 Ustawienia funkcji samonastawności

Parametr	Ustawienie
Tryb akwizycji	Sampling
Format wyświetlania	Y-T
Tryb prezentacji przebiegu	dla sygnału video ustawiany jest tryb punktowy (Dot), dla widma FFT ustawiany jest tryb wektorowy, w innych przypadkach tryb pozostaje niezmieniony
Sprzężenie kanału	AC lub DC odpowiednio do sygnału wejściowego
Ogranicznik pasma	wyłączony (OFF)
Skala osi pionowej „V/dz”	Odpowiednio do sygnału wejściowego
Skok regulacji czułości	Regulacja zgrubna (Coarse)
Odwracanie przebiegu	Wyłączone (OFF)
Położenie przebiegu w poziomie	Środkowe
Podstawa czasu „s/dz”	Odpowiednio do sygnału wejściowego
Rodzaj wyzwalania	Zbocze (Edge)
Źródło wyzwalania	Kanał z wykrytym sygnałem wejściowym
Zbocze wyzwalające	Narastające
Tryb wyzwalania	AUTO
Sprzężenie wyzwalania	DC
Czas podtrzymania (Hold off)	Minimum
Poziom wyzwalania	Wartość środkowa napięcia przebiegu (50%)

2.4 Ustawienia domyślne

Oscyloskopy w momencie dostawy do klienta są fabrycznie ustawione do standardowej. Są to tzw. ustawienia domyślne. Aby przywrócić te ustawienia, należy nacisnąć przycisk DEFAULT SETUP. Opcje, przyciski i pokrętła, które podlegają zmianie ustawień po naciśnięciu przycisku DEFAULT SETUP są zestawione w dodatku B.

Przycisk DEFAULT SETUP nie resetuje poniższych ustawień:

- Ustawienia języka.
- Pliki zachowanych w pamięci przebiegów referencyjnych.
- Pliki zachowanych w pamięci ustawień.
- Kontrast ekranu.
- Dane kalibracyjne.

2.5 Pokrętło uniwersalne

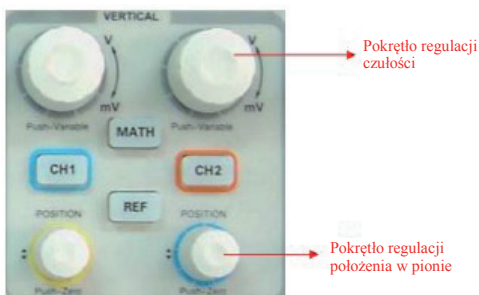


Rysunek 2-5

Pokrętło uniwersalne ma wiele funkcji, służąc do: regulacji czasu podtrzymania, przesuwania kursorów, ustawiania szerokości impulsów, ustawiania dolnej i górnej częstotliwości granicznej, ustawiania masek w osi X i Y przy teście Dobry/Zły itd. Obrotom pokrętła można również wybierać lokalizację w pamięci ustawień, przebiegów i plików obrazów przy zapisie lub odtwarzaniu plików, a także wybierać opcje menu.

2.6 Układ odchylenia pionowego

Regulatory sekcji odchylenia pionowego umożliwiają dobór skali przebiegu w osi pionowej (czułości odchylenia pionowego) i położenie wyświetlanego przebiegu w pionie



Rysunek 2.6-1

2.6.1 Menu kanałów CH1 i CH2

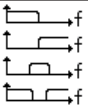

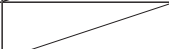
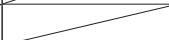
Tabela 2-3 Menu kanałów CH1, CH2 – cz. 1

Opcja	Ustawienia	Opis
Coupling (sprzężenie sygnału wejściowego)	AC	Sprzężenie zmiennoprądowe, składowa stała sygnału blokowana, tłumione sygnały o częstotliwości poniżej 10 Hz.
	DC	Sprzężenie stałoprądowe, obie składowe podawane na wejście kanału.
	GND	Odłączenie sygnału wejściowego.
BW Limit (ogranicznik pasma)	ON	Ograniczenie pasma kanału w celu redukcji zakłóceń na ekranie; sygnał wejściowy jest filtrowany, aby zredukować szumy i inne niepożądane składowe w.cz. (Model SDS1022DL nie posiada tej funkcji.)
	OFF	Wyłączenie ogranicznika pasma.
Volts/Div (czułość odchylenia w woltach na działkę)	Coarse	Regulacja zgrubna czułości odchylenia. Regulacja ze skokiem w sekwencji 1-2-5.
	Fine	Zmniejszenie skoku regulacji czułości. Regulacja dokładna.
Probe (sonda)	1X, 5X 10X, 50X 100X, 200X 500X, 1000X	Współczynniki tłumienia sondy pomiarowej. Ustawienie zgodne z tłumieniem zastosowanej sondy jest niezbędne do prawidłowego odczytu amplitudy za pomocą wskaźników ekranowych.
Next Page	Page 1/3	Przejdźcie do kolejnej strony menu.

Tabela 2-4 Menu kanałów CH1, CH2 – cz. 2

Opcja	Ustawienia	Opis
Invert (odwracanie przebiegu)	ON	Odwracanie przebiegu włączone.
	OFF	Powrót do wyświetlania oryginalnego przebiegu.
Input (impedancja wej.)	1 M Ω 50 M Ω	Ustawienie impedancji wejściowej kanału na 1 M Ω . Ustawienie impedancji wejściowej na 50 Ω . (Funkcję tą posiada model SDS1202CNL.)
Digital filter		Podmenu ustawień wejściowych filtrów cyfrowych (patrz tabela 2-3).
Next Page	Page 2/3	Przejdźcie do kolejnej strony menu.

Tabela 2-5 Menu filtrów cyfrowych

Opcja	Ustawienia	Opis
Digital Filter	ON OFF	Filtr cyfrowy włączony. Filtr cyfrowy wyłączony.
Type (typ filtra)		LPF - filtr dolnoprzepustowy HPF - filtr górnoprzepustowy BPF - filtr pasmowoprzepustowy BRF - filtr pasmowozaporowy
Upper limit		Obrotem pokrętki wielofunkcyjnego ustawia się górną częstotliwość graniczną.
Lower limit		Obrotem pokrętki wielofunkcyjnego ustawia się dolną częstotliwość graniczną.
Return		Wyjście z menu filtrów cyfrowych.

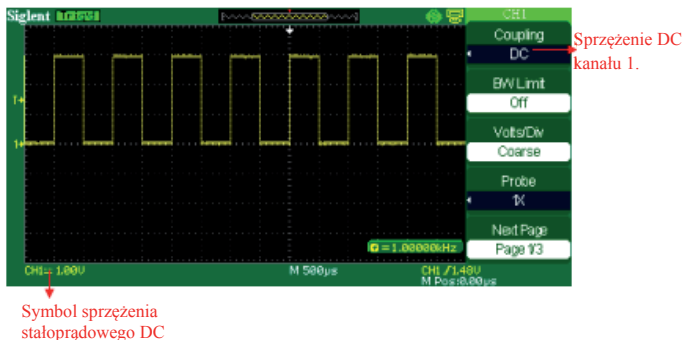
Ustawienia kanałów CH1, CH2

Każdy kanał ma swoje własne niezależne menu ustawień. Poszczególne parametry operacyjne są ustawiane niezależnie dla każdego kanału.

1. Wybór sprzężenia wejściowego kanału

Używając dla celów poglądowych kanału 1., podać na wejście CH1 sygnał sinusoidalny ze składową stałą:

- Nacisnąć sekwencję „CH1” → „Coupling” → „AC”, aby ustawić zmiennoprądowe sprzężenie wejścia kanału 1. Przy tym ustawieniu składowa stała sygnału jest blokowana.
- Nacisnąć sekwencję „CH1” → „Coupling” → „DC”, aby ustawić stałoprądowe (bezpośrednie) sprzężenie wejścia kanału 1. Przy tym ustawieniu na wejście układu akwizycji podawana jest zarówno składowa stała, jak i zmienne sygnału.
- Nacisnąć sekwencję „CH1” → „Coupling” → „GND”, aby ustawić sprzężenie wejścia kanału 1. na „GND”. Przy tym ustawieniu sygnał wejściowy kanału jest odcinany.

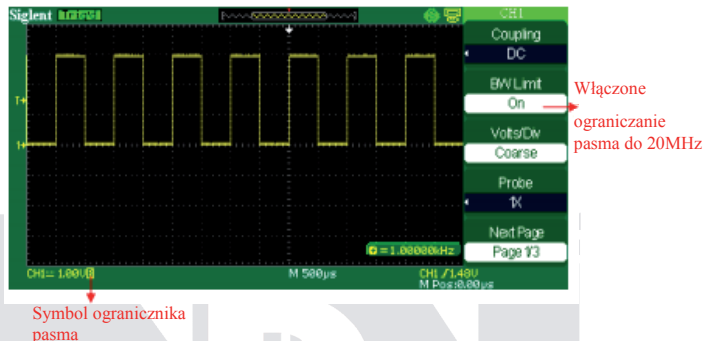


Rysunek 2.6-2

2. Włączanie ograniczania pasma sygnału

Używając dla celów poglądowych kanału 1., podać na wejście CH1 sygnał impulsowy zawierający składowe wyższe niż 20MHz są blokowane:

- Nacisnąć sekwencję „CH1”→ „BW Limit” → „On”, aby włączyć ograniczenie pasma. Składowe sygnału wyższe niż 20MHz są blokowane.
- Nacisnąć sekwencję „CH1”→ „BW Limit” → „Off”, aby wyłączyć funkcję ograniczania pasma. Układy oscyloskopu działają z pełnym pasmem i składowe w.cz. sygnału są próbkowane i wyświetlane na ekranie.



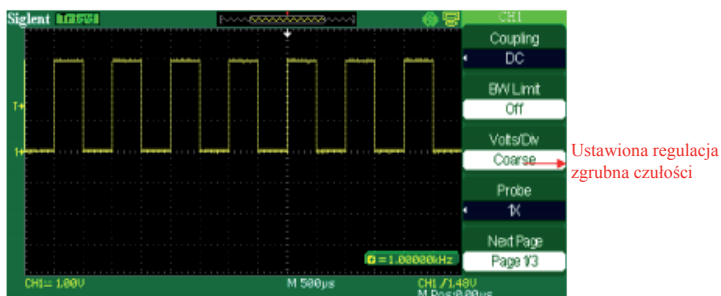
Rysunek 2.6-3

3. Regulacja czułości odchylenia pionowego

Czułość odchylenia (skale osi pionowej) można regulować w dwóch trybach: zgrubnym (Coarse) i dokładnym (Fine), w zakresie od 2 mV/dz do 10 V/dz.

Przykładowo ustawianie czułości odchylenia kanału 1.:

- Nacisnąć sekwencję „CH1”→ „Volts/Div” → „Coarse”. Ustawiona jest regulacja zgrubna czułości. Współczynnik odchylenia przełączany jest skokowo w sekwencji 1-2-5 wartości od 2 mV/dz, 5 mV/dz, 10 mV/dz do 10 V/dz.
- Nacisnąć sekwencję „CH1”→ „Volts/Div” → „Fine”. Ustawiona jest regulacja dokładna czułości. Współczynnik odchylenia przełączany jest małymi skokami między wartościami regulacji zgrubnej. Funkcja pomocna, gdy chce się dokładnie dobrać wysokość przebiegu na ekranie.

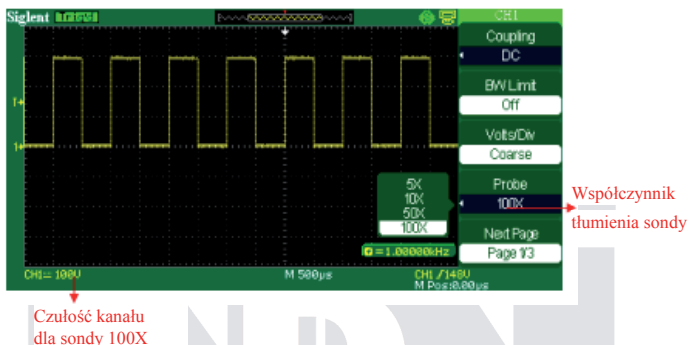


4. Ustawianie czułości sondy pomiarowej

Aby ustawić prawidłowe tłumienie sondy pomiarowej zgodnie ze stosowaną sondą, należy wejść w menu kanału. Jeżeli współczynnik tłumienia sondy wynosi 10:1, to opcja tłumienia sondy w menu kanału musi być ustawiona na wartość 10X, gdyż w przeciwnym wypadku amplituda (wysokość) przebiegu wynikająca z czułości odchyłania pionowego i wykonywane pomiary automatyczne parametrów przebiegu będą błędne.

Przykładowe ustawienie współczynnika tłumienia sondy w menu kanału dla sondy o tłumieniu 100:1 podpiętej do kanału 1.:

- Nacisnąć sekwencję „CH1” → „Probe” → „100X”.

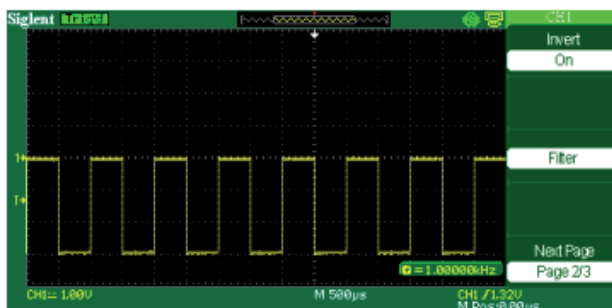


Rysunek 2.6-5

5. Odwracanie przebiegu

Przykładowe odwracanie przebiegu w kanale 1.:

- Nacisnąć sekwencję „CH1” → „Next Page Page 1/3” → „Invert” → „On”.

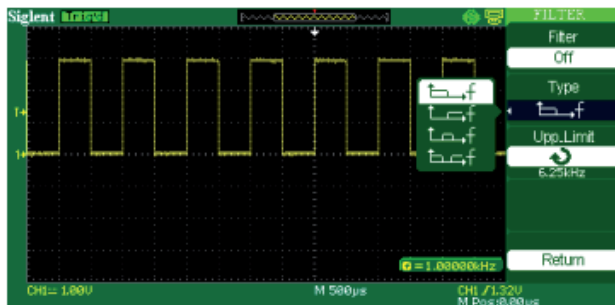


Rysunek 2.6-6

6. Korzystanie z filtrów cyfrowych

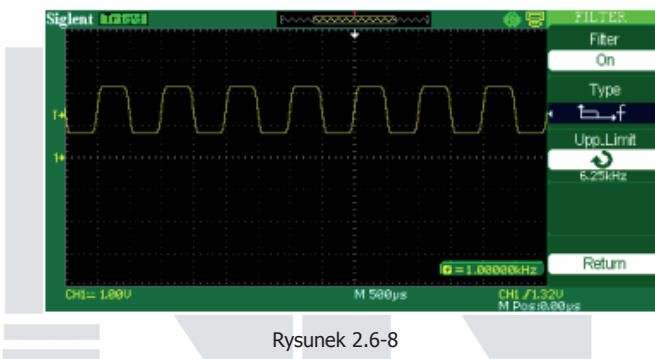
- Wyświetlić menu filtrów cyfrowych, naciskając sekwencję „CH1” → „Next Page Page 1/3” → „Filter”.
- Wybrać rodzaj filtru w opcji „Filter Type”, a następnie w opcji „Upper Limit” lub „Lower Limit” uniwersalnym pokrętkiem nastawczym ustawić odpowiednio górną lub dolną częstotliwość graniczną.

- Aby wyłączyć filtr cyfrowy, nacisnąć „CH1” → „Next Page Page 1/3” → „Filter” → „Off”.



Rysunek 2.6-7

- Aby włączyć filtr cyfrowy, nacisnąć „CH1” → „Next Page Page 1/3” → „Filter” → „On”.



Rysunek 2.6-8

2.6.2 Obsługa pokręteł „Position” i regulacji czułości

■ Pokrętło regulacji położenia przebiegu w pionie

1. Pokrętłem „POSITION” w sekcji „Vertical” płyty czołowej oscyloskopu można zmieniać położenie w pionie przebiegów wszystkich kanałów oscyloskopu. Skok regulacji zmienia się w zależności od skali (czułości) osi pionowej.
2. W czasie zmiany położenia przebiegów w pionie wartość przesunięcia wyświetlana jest w lewym dolnym rogu ekranu. Przykładowo, „Volts Pos=24.6mV”.
3. Naciśnięcie pokrętła „POSITION” powoduje natychmiastowe wyzerowanie przesunięcia - przebieg wraca do pozycji wyjściowej.

■ Pokrętło regulacji czułości odchylenia pionowego

1. Pokrętło regulacji czułości („Volt/div”) w sekcji „Vertical” płyty czołowej oscyloskopu służy do zmiany wzmocnienia lub tłumienia sygnału wejściowego przez układy odchylenia pionowego. W czasie obrotu pokrętła oscyloskop zwiększa lub zmniejsza wysokość przebiegu na ekranie względem poziomu odniesienia (poziom zerowy).
2. Naciskając pokrętło, przełącza się między trybem regulacji zgrubnej („Coarse”) a dokładnej („Fine”) pracy pokrętła. W trybie regulacji zgrubnej czułość przełączana na ściśle określone (kalibrowane) wartości ze skokiem w sekwencji 1-2-5. Obrót pokrętła w prawo zwiększa wartość współczynnika odchylenia, a w lewo – zmniejsza. W trybie regulacji dokładnej obrót pokrętła zmienia wartość czułości z małym skokiem między wartościami kalibrowanymi.

2.6.3 Funkcje matematyczne

Funkcje matematyczne pozwalają wykonywać operacje sumowania, odejmowania, mnożenia, dzielenia i transformacji FFT na przebiegach kanałów CH1 i CH2. Menu operacji matematycznych wyświetlane jest po naciśnięciu przycisku **MATH**. Powtórne naciśnięcie przycisku MATH usuwa z ekranu wyniki operacji matematycznych.

Tabela 2-6 Menu funkcji matematycznych



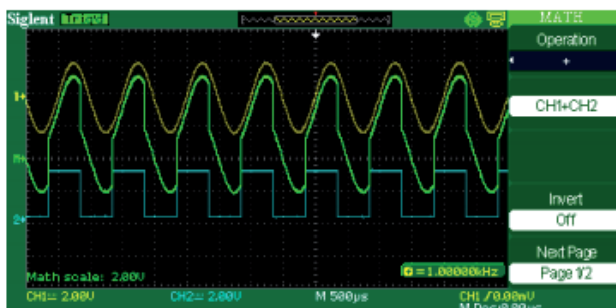
Opcja	Ustawienia	Opis
Operation	+, -, *, /, FFT	Działania na przebiegach kanałów CH1 i CH2.
Invert	ON OFF	Odwracanie przebiegu wynikowego operacji matematycznych. Wyłączenie odwracania przebiegu matematycznego.
		Regulacja położenia w pionie przebiegu matematycznego pokrętkiem uniwersalnym.
		Regulacja amplitudy przebiegu matematycznego pokrętkiem uniwersalnym.

Tabela 2-7 Operacje matematyczne

Opcja	Ustawienia	Opis
+	CH1+CH2	Suma przebiegów kanałów CH1 i CH2.
-	CH1-CH2	Odejmowanie przebiegu kanału CH2 od przebiegu kanału CH1.
	CH2-CH1	Odejmowanie przebiegu kanału CH1 od przebiegu kanału CH2.
*	CH1*CH2	Iloczyn przebiegów kanałów CH1 i CH2.
/	CH1/CH2	Dzielenie przebiegu CH1 przez przebieg CH2.
	CH2/CH1	Dzielenie przebiegu CH2 przez przebieg CH1.
FFT	Szybka transformacja Fouriera przebiegu wejściowego.	



Rysunek 2.6-9

1. Analiza widmowa FFT

Szybka transformacja Fouriera FFT przekształca sygnał wyświetlany w dziedzinie czasu na jego częstotliwości składowe (widmo). Funkcję FFT można wykorzystywać do analizy następujących rodzajów sygnałów:

- Pomiar zawartości zniekształceń harmonicznnych w sieci zasilającej.
- Testy zawartości harmonicznnych i zakłóceń w systemach.
- Określanie charakterystyki szumowej zasilaczy prądu stałego.
- Testy skuteczności filtracji i odpowiedzi impulsowej systemów.
- Analiza drgań.

Tabela 2-8 Menu funkcji FFT – cz.1

Opcja	Ustawienia	Opis
Source	CH1, CH2	Wybór kanału źródłowego funkcji FFT.
Window	Hanning Hamming Rectangle Blackman	Wybór okna czasowego widma FFT.
FFT Zoom	1X 2X 5X 10X	Zmiana rozciągu widma FFT w poziomie.
Next Page	Page 1/2	Przejsięcie do drugiej strony menu FFT.

Tabela 2-9 Menu funkcji FFT – cz.2

Opcja	Ustawienia	Opis
Scale	Vrms	Wybór Vrms jako jednostek osi pionowej.
	dBVrms	Wybór dBVrms jako jednostek osi pionowej.
Display	Split Full screen	Wyświetlanie widma FFT na połowie ekranu. Pełnoekranowe wyświetlanie widma FFT.
Next Page	Page 2/2	Powrót do pierwszej strony menu FFT.

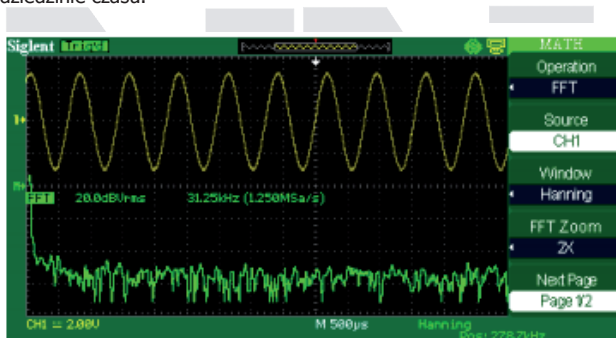
Aby korzystać z transformacji FFT, należy wykonać następujące czynności:

1. Ustawienia przebiegu źródłowego (w dziedzinie czasu):
 - Nacisnąć przycisk „AUTO”, aby wyświetlić przebieg w trybie YT (dziedzina czasu).
 - Pokrętle „VERTICAL POSITION” przesunąć przebieg do centrum ekranu w osi pionowej (przesunięcie 0 działek).
 - Pokrętle „HORIZONTAL POSITION” przesunąć przebieg YT w poziomie tak, aby jego odcinek, który ma być poddany analizie widmowej znalazł się w środkowych ośmiu działkach ekranu. Oscyloskop oblicza widmo FFT dla środkowych 1024 punktów przebiegu wyświetlanego w dziedzinie czasu.
 - Pokrętle „Volts/div” wyregulować czułość odchylenia pionowego tak, aby cała amplituda przebiegu mieściła się na ekranie.
 - Pokrętle podstawy czasu ustawić żądaną rozdzielczość widma FFT.

- W miarę możliwości ustawić tak podstawę czasu, aby na ekranie wyświetlanych było wiele okresów sygnału.
2. Ustawienia funkcji FFT:
- Nacisnąć przycisk „MATH”.
 - Opcję „Operation” ustawić na FFT.
 - W opcji „Source” wybrać kanał sygnału źródłowego.
 - Zgodnie z prawem Nyquista pokrętlęm podstawy czasu ustawić częstotliwość próbkowania sygnału (parametr ten jest wyświetlany za wskaźnikiem wartości współczynnika podstawy czasu) przynajmniej 2-krotnie wyższą niż częstotliwość sygnału wejściowego.

2. Wyświetlanie widma FFT sygnału

Nacisnąć przycisk **MATH**, aby wyświetlić menu FFT. W opcjach menu ustawić źródło sygnału, okno czasowe i współczynnik rozciągu (Zoom) widma. Na ekranie może być w danej chwili wyświetlane widmo tylko jednego sygnału. W opcji „Display” można ustawić wyświetlanie widma w pełnym oknie („Full screen”) lub wyświetlanie widma na połowie ekranu („Split”), a na drugiej połowie - analizowanego przebiegu w dziedzinie czasu.



Rysunek 2.6-10

3. Wybór okna czasowego widma FFT

Okna czasowe redukują straty widma FFT. Przekształcenie FFT zakłada, że przebieg YT powtarza się w sposób ciągły. Przy całkowitej liczbie cykli przebiegu w dziedzinie czasu zaczyna się i kończy w punktach o takiej samej amplitudzie i tym samym nie ma nieciągłości krzywej sygnału. Gdy liczba okresów sygnału nie jest całkowita, to punkt początkowy i końcowy mają różną amplitudę, co powoduje, że przejście między końcowym i początkowym punktem przebiegu stanowi nieciągłość, która wprowadza w widmie sygnału składowe wysokiej częstotliwości. W zależności od specyfiki sygnału źródłowego i opcji testowych dobiera się odpowiednią funkcję okna czasowego.

Tabela 2-10 Charakterystyka okien czasowych funkcji FFT

Typ okna	Charakterystyka	Odpowiednie do pomiarów
Rectangle	Najlepsza rozdzielczość częstotliwości i gorsza dokładność amplitudy. Zasadniczo widmo FFT jest takie samo jak wyświetlane bez okna czasowego.	Zakłócenia o charakterze impulsowym, gdzie poziom sygnału przed i po pojawieniu się zakłócenia jest prawie taki sam. Przebiegi sinusoidalne o stałej amplitudzie i częstotliwości. Szerokopasmowy szum tła z relatywnie wolno zmieniającym się widmem.
Hanning Hamming	Lepsza niż w oknie Rectangle dokładność częstotliwości a gorsza amplitudy. Okno Hamminga ma nieznanie lepszą rozdzielczość częstotliwości niż okno Hanninga.	Sinusoidalny i okresowy albo wąskopasmowy szum o charakterze przypadkowym. Asymetryczne zakłócenia o charakterze impulsowym lub paczek impulsów.
Blackmann	Najlepsza dokładność amplitudy, najgorsza częstotliwości.	Przebiegi o jednej częstotliwości, detekcja harmonicznych wyższych rzędów.

4. Rozciąg i zmiana położenia widma FFT

Użytkownik ma możliwość rozciągnięcia widma w poziomie i wykorzystywania kursorów do pomiarów widma. Rozciągu widma w poziomie dokonuje się poprzez odpowiednie ustawienie opcji „FFT Zoom”. Dostępne ustawienia rozciągu, to: „1X”, „2X”, „5X” i „10X”. Dodatkowo można rozciągać widmo FFT w osi poziomej pokrętkiem uniwersalnym ze skokiem w sekwencji 1-2-5 wartości. W pionie widmo FFT rozciąga się pokrętkiem regulacji czułości.

5. Kursorowe pomiary widma FFT

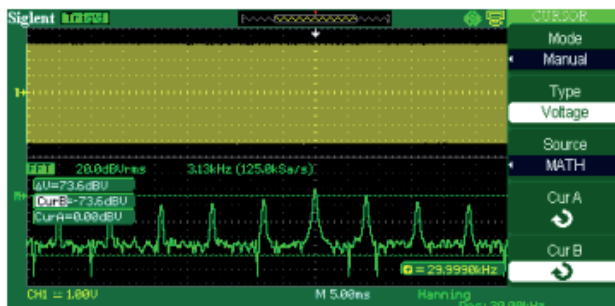
Dostępne są dwa rodzaje pomiarów widma FFT: pomiar amplitudy w dB i pomiar częstotliwości w Hz. Amplituda jest mierzona względem poziomu 0 dB, gdzie 0 dB odpowiada napięciu 1 Vrms. Kursory mogą być używane do pomiarów przy dowolnym współczynniku rozciągu (Patrz rozdział 2.11.2. Pomiar kursorowe). Kursory poziome służą do pomiaru amplitudy, a pionowe – do pomiarów częstotliwości.

Procedura pomiarów przykładowego sygnału sinusoidalnego w kanale 1.:

1. Pomiar amplitudy widma FFT

- 1) Podać na wejście kanału 1. sygnał sinusoidalny i nacisnąć przycisk „AUTO”.
- 2) Wejść w menu operacji matematycznych, naciskając przycisk „MATH”.
- 3) Nacisnąć przycisk opcji „Operation” i wybrać działanie „FFT”.
- 4) Nacisnąć przycisk opcji „Source” i ustawić jako źródło sygnału kanał „CH1”.
- 5) Nacisnąć przycisk „CH1”, aby otworzyć menu kanału CH1.
- 6) Pokrętkiem współczynnika podstawy czasu ustawić częstotliwość próbkowania (przynajmniej 2-krotnie wyższą niż częstotliwość sygnału wejściowego).
- 7) Jeżeli widmo FFT ma być wyświetlane na całym ekranie, nacisnąć ponownie przycisk „CH1”, aby wyłączyć wyświetlanie przebiegu kanału 1.

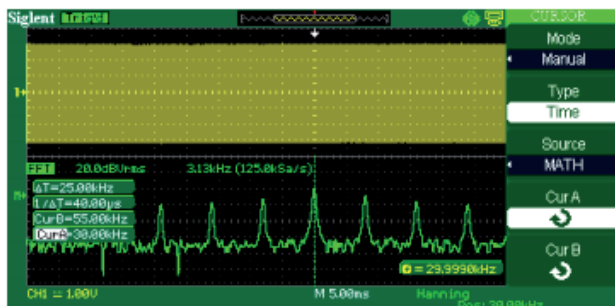
- 8) Wejść w menu kursorów, naciskając przycisk „CURSOR”.
- 9) Przyciskiem „Cursor mode” wybrać tryb „Manual”.
- 10) Przyciskiem opcji „Type” wybrać kursory napięciowe „Voltage”.
- 11) Nacisnąć przycisk opcji „Source” i wybrać ustawienie „MATH”.
- 12) Nacisnąć przycisk opcji „CurA” i pokrętelem uniwersalnym przesunąć kursor A do najwyższego punktu widma FFT.
- 13) Nacisnąć przycisk opcji „CurB” i pokrętelem uniwersalnym przesunąć kursor B do najniższego punktu widma FFT.
- 14) W lewym górnym rogu ekranu wyświetlana będzie różnica poziomu między kursorami (ΔV).



Rysunek 2.6-11

2. Pomiar częstotliwości prążków widma FFT

- 1) Nacisnąć przycisk „CURSOR”.
- 2) Przyciskiem „Cursor mode” wybrać tryb „Manual”.
- 3) Przyciskiem opcji „Type” wybrać kursory czasowe „Time”.
- 4) Nacisnąć przycisk opcji „Source” i wybrać ustawienie „MATH”.
- 5) Nacisnąć przycisk opcji „CurA” i pokrętelem uniwersalnym przesunąć kursor A na najwyższy prążek widma FFT.
- 6) W lewym górnym rogu ekranu wyświetlana będzie częstotliwość kursora A. Wyświetlana wartość powinna być równa częstotliwości sygnału wejściowego.



Rysunek 2.6-12

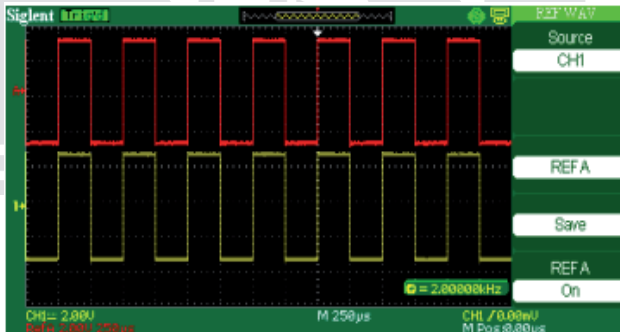
2.6.4 Korzystanie z przebiegów odniesienia

Funkcja przebiegów odniesienia (REF) zapisuje wybrane przebiegi w pamięci nieulotnej przyrządu. Przebiegi odniesienia stają się dostępne po wcześniejszym zapisaniu ich w pamięci.

Tabela 2-11 Menu przebiegów odniesienia REF

Opcja	Ustawienia	Opis
Source (źródło przebiegu odniesienia)	CH1, CH2 CH1 off CH2 off	Wybór przebiegu, który ma być zapisany jako przebieg odniesienia.
REFA REFB		Wybór pamięci do zapisu lub odczytu przebiegu referencyjnego.
Save		Zapis przebiegu do wybranej pamięci referencyjnej.
REFA REFB	ON OFF	Odtworzenie przebiegu referencyjnego na ekranie. Wyłączenie wyświetlania przebiegu odniesienia.

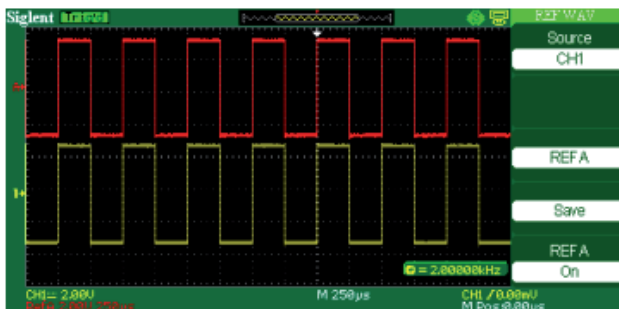
Menu przebiegów odniesienia jest otwierane po naciśnięciu przycisku „REF”.



Rysunek 2.6-13

Obsługa menu przebiegów odniesienia:

1. Nacisnąć przycisk „REF”, aby otworzyć menu przebiegów odniesienia.
2. Przyciskiem opcji „Source” wybrać kanał sygnału wejściowego.
3. Pokrętkami położenia w pionie i czułości odchylenia pionowego dobrać żądaną wysokość i położenie przebiegu na ekranie.
4. Przyciskiem drugiej opcji menu wybrać lokalizację pamięci „REFA” lub „REFB”, w której ma być zapisany przebieg odniesienia.
5. Nacisnąć przycisk opcji „Save”, aby zapisać w pamięci przebieg odniesienia.
6. Przyciskiem czwartej opcji menu włączyć przebieg odniesienia, który ma być wyświetlony na ekranie – „REFA ON” lub „REFB ON”.



Rysunek 2.6-14

2.7 Układ odchylenia poziomego

Jak widać na poniższym rysunku w sekcji HORIZONTAL płyty czołowej oscyloskopu zlokalizowane są dwa pokręta i przycisk.



Rysunek 2.7-1

Tabela 2-12 Menu układu odchylenia poziomego

Opcja	Ustawienia	Opis
Delayed	ON	Włączenie wyświetlania opóźnionej podstawy czasu w dolnej połowie ekranu, gdy jednocześnie w górnej połowie ekranu wyświetlany jest przebieg przy głównej podstawie czasu.
	OFF	Wyłączenie trybu opóźnionej podstawy czasu. Na ekranie wyświetlany jest tylko przebieg przy głównej podstawie czasu.
MemDepth	Normal	Ustawienie standardowej pojemności pamięci.
	Long Mem	Ustawienie powiększonej pojemności pamięci w celu zapisu większej ilości próbek przebiegu.

Uwaga: Przy ustawieniu Normal pojemność pamięci akwizycji wynosi 40 kpkt.

Jeżeli ustawiona jest opcja Long Mem, to pamięć akwizycji ma pojemność 2 Mpkt.

Kopiowanie, rozpowszechnianie, przedruk i publikacja w całości lub częściach

w jakiegokolwiek formie (również elektronicznej) do celów komercyjnych i prywatnych, bez zgody NDN, zabronione. (kk)

Szczegółowa specyfikacja pamięci akwizycji:

Tryb pracy kanałów	Częstość próbkowania	Pamięć standardowa	Pamięć rozszerzona
Jeden kanał	1 GSa/s	40 kpkt	tryb nieobsługiwany
Jeden kanał	500 MSa/s lub mniej	20 kpkt	2 Mpkt
Dwa kanały	500 MSa/s lub mniej	20 kpkt	1 Mpkt

2.7.1 Pokręta regulacyjne

Pokręta w sekcji „HORIZONTAL” panelu czołowego służą do regulacji skali osi poziomej (współczynnika podstawy czasu) i położenia przebiegów w poziomie. Wskaźnik położenia przebiegu w poziomie wyświetla czas w środku ekranu obliczony względem położenia punktu wyzwalania przyjmowanego jako wartość zerowa. Zmiana współczynnika podstawy czasu powoduje ściskanie lub rozciąganie przebiegu w osi poziomej względem środka ekranu.

■ Pokręto regulacji położenia przebiegu w poziomie

1. Pokrętem „POSITION” w sekcji „Horizontal” płyty czołowej oscyloskopu można zmieniać położenie w poziomie (przesuwanie punktu wyzwalania względem środka ekranu) przebiegów wszystkich kanałów i przebiegów matematycznych. Skok regulacji zmienia się w zależności od ustawienia współczynnika podstawy czasu.
2. Naciśnięcie pokręta „POSITION” powoduje natychmiastowe wyzerowanie przesunięcia – punkt wyzwalania wraca do środka ekranu.

■ Pokręto regulacji podstawy czasu

1. Pokręto regulacji współczynnika podstawy czasu („S/div”) zmienia skalę osi poziomej w celu rozciągnięcia lub kompresji przebiegu. Jeżeli akwizycja przebiegu jest zatrzymana (przyciskiem RUN/STOP lub SINGLE), to obrotem pokręta rozciąga się lub kompresuje przebieg.
2. Pokrętem ustawia się współczynnik (liczba jednostek czasu na działkę) głównej podstawy czasu lub podstawy czasu okna rozciągu (Window zone). Gdy włączone jest okno rozciągu, pokrętem zmienia się szerokość obszaru rozciągu poprzez zmianę podstawy czasu w oknie.

■ Tryb skanowania

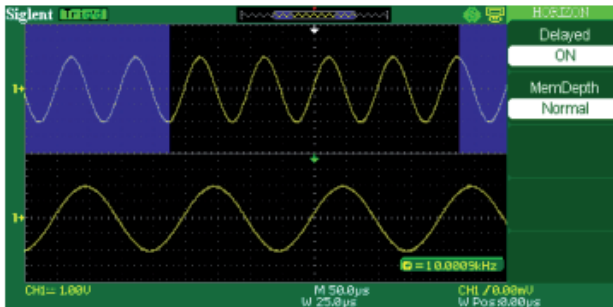
Gdy podstawa czasu jest ustawiona na 100 ms/dz lub więcej (wolniejsza podstawa czasu) i włączony jest tryb AUTO wyzwalania, to układ akwizycji oscyloskopu wchodzi w tryb skanowania. W trybie tym obraz przebiegu jest odświeżany w sposób ciągły od lewej do prawej strony ekranu i nie działa regulacja położenia punktu wyzwalania i przebiegu w poziomie.

2.7.2 Okno rozciągu

Aby zdefiniować odcinek przebiegu, który ma zostać rozciągnięty, należy wejść w opcję „Delayed” menu układu odchylenia poziomego. Opóźniona podstawa czasu w oknie rozciągu nie może być wolniejsza niż główna podstawa czasu. Pokrętłami „POSITION” i regulacji podstawy czasu można zwiększać lub zmniejszać przebieg w oknie rozciągu. Symbol „M” oznacza główną podstawę czasu, a symbol „W” – podstawę czasu okna rozciągu. Na górze siatki ekranu wyświetlany jest również symbol strzałki pokazujący pozycję przebiegu w pionie.

Jeżeli chce się obserwować szczegóły wybranego odcinka przebiegu, należy postępować zgodnie z poniższą procedurą:

- (1) Naciśnąć przycisk „HORI MENU”, aby wejść w menu odchylenia poziomego.
- (2) Pokrętem „S/div” dobrać współczynnik głównej podstawy czasu.
- (3) Przyciskiem opcji „Delayed” włączyć opóźnioną podstawę czasu (ustawienie „ON”).



Rysunek 2.7-2

- (4) Pokrętem regulacji położenia w poziomie wybrać lokalizację okna rozciągu na przebiegu podstawowym. W tym samym czasie w dolnej połowie ekranu wyświetlany jest, rozciągnięty opóźnioną podstawą czasu, wybrany odcinek przebiegu.

2.8 Układ wyzwalania

Układ wyzwalania decyduje, w którym momencie oscyloskop rozpoczyna akwizycję danych sygnału i wyświetlanie przebiegu na ekranie. Gdy warunki wyzwalania są ustawione prawidłowo, to przebieg wejściowy pojawia się na ekranie i jest stabilnie wyświetlany.

Na rysunku 2.8-1 pokazano lokalizację przycisków i pokrętła układu wyzwalania w sekcji Trigger panelu czołowego.



Rysunek 2.8-1

- **Przycisk „TRIG MENU”:** Naciśnięcie przycisku „TRIG MENU” otwiera menu wyzwalania.
- **Pokrętko „LEVEL”:** Pokrętko „LEVEL” służy do ustawiania poziomu wyzwalania odpowiednio do sygnału wejściowego. Naciśnięcie pokrętła ustawia poziom wyzwalania na 0 V.

- **Przycisk „SET TO 50%”:** Przycisk służy do szybkiej stabilizacji wyświetlanego przebiegu. Po naciśnięciu przycisku oscyloskop samoczynnie ustawia poziom wyzwalania na poziom równy około 50% odległości między maksymalnym i minimalnym poziomym sygnałem. Funkcja przydatna szczególnie wtedy, gdy sygnał wyzwalania jest podłączony do gniazda EXT TRIG i źródło wyzwalania jest ustawione na Ext lub Ext/5.
- **Przycisk „FORCE”:** Przycisk wymuszający wyzwolenie układu akwizycji przy braku zdarzeń wyzwalających w badanym sygnale. Funkcja stosowana głównie w trybie Normal i Single wyzwalania.
- **Przedwyzwalanie/powyzwalanie:** Układ akwizycji rejestruje dane przebiegu przed i po punkcie wyzwolenia, który zwykle jest ustawiony w środku ekranu. W trybie pełnoekranowym oscyloskop wyświetla 6 działek przebiegu przed i po punkcie wyzwolenia. Aby zaobserwować więcej danych przed punktem wyzwolenia i 1 s przebiegu po punkcie wyzwolenia, należy użyć pokrętki regulacji położenia przebiegu w poziomie.

Funkcja jest bardzo przydatna, gdyż pozwala zaobserwować zdarzenia, które poprzedzają zdarzenie wyzwalające. Ilość danych dostępnych przed i po punkcie wyzwolenia zależy od ustawionej szybkości podstawy czasu.

2.8.1 Źródło wyzwalania

Do ustawienia sygnału, który będzie używany przez oscyloskop do wyzwalania układu akwizycji służy opcja „Source” w menu wyzwalania. Sygnałem wyzwalającym może być sygnał dowolnego kanału wejściowego, sygnał podłączony do gniazda EXT TRIG lub napięcie sieci zasilającej prądu przemiennego (źródło dostępne tylko dla wyzwalania z boczem Edge).

2.8.2 Rodzaj wyzwalania

Oscyloskop posiada 5 rodzajów wyzwalania: Edge (zbocze), Video (sygnał wizyjny), Pulse (szerokość impulsów), Slope (nachylenie zbocza) i Alternative (wyzwalanie przemienne).

■ Wyzwalanie zboczem Edge

Tabela 2-13 Menu wyzwalania zboczem sygnału Edge




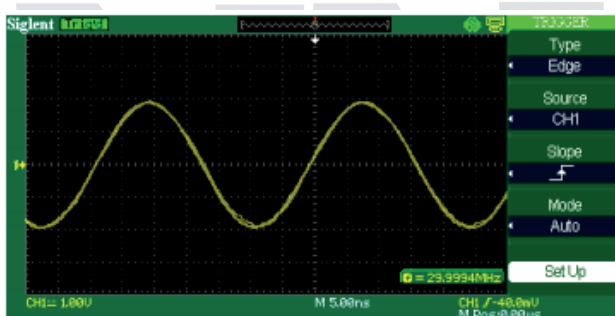
Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Edge	Gdy podświetlona jest opcja Edge, to do wyzwalania oscyloskopu używane jest zbocze narastające lub opadające sygnału wejściowego.
Source (źródło wyzwalania)	CH1 CH2	Wybór kanału CH1 lub CH2 jako źródła sygnału wyzwalania. Wyzwalanie sygnałem ustawionego kanału następuje niezależnie od tego czy kanał jest wyświetlany, czy nie.
	EXT	Wybór sygnału z wejścia EXT TRIG jako sygnału wyzwalania. Sygnał wyzwalający nie jest wyświetlany, a dozwolony poziom wyzwalania wynosi od -1,2 V do + 1,2 V.
	EXT/5	Podobnie jak w opcji Ext z tym, że sygnał wyzwalający jest 5-krotnie tłumiony, co pozwala na rozszerzenie zakresu poziomu wyzwalania od +6 V do -6 V.
	AC Line	Sygnał wyzwalający jest uzyskiwany z przebiegu napięcia sieci elektroenergetycznej. Sprzężenie wyzwalania jest ustawione na DC, a poziom wyzwalania na 0 V.
Slope (zbocze wyzwalające)		Wyzwalanie na zboczu narastającym.
		Wyzwalanie na zboczu opadającym.
		Wyzwalanie zarówno na zboczu wyzwalającym, jak i opadającym sygnału wyzwalającego.
Mode (tryb wyzwalania)	Auto	Układ akwizycji pracuje nawet przy braku impulsów wyzwalających. Tryb ten umożliwia niesynchronizowaną pracę ze skanowaniem przebiegu wejściowego przy podstawie czasu 100 ms/dz i wolniejszych.
	Normal	Układ akwizycji zbiera dane sygnału dopiero po pojawieniu się impulsu wyzwalającego. Do momentu wykrycia pierwszego zdarzenia wyzwalającego ekran pozostaje ciemny – nie jest wyświetlany żaden przebieg.
	Single	Jednorazowy cykl akwizycji po pojawieniu się impulsu wyzwalającego. Tryb rejestracji sygnałów jednorazowych po naciśnięciu przycisku „SINGLE”.
Set up		Wejście w podmenu ustawień wyzwalania (patrz tabela 2-14).

Tabela 2-14 Podmenu ustawień układu wyzwalania

Opcja	Ustawienia	Opis
Coupling (sprzężenie wyzwalania)	DC	Stałoprądowe – przepuszczane wszystkie składowe sygnału.
	AC	Zmiennoprądowe – blokowana składowa stała i tłumione składowe o częstotliwości poniżej 50 Hz.
	HF Reject	Filtr dolnoprzepustowy – blokowane składowe o częstotliwości powyżej 150 kHz.
	LF Reject	Filtr górnoprzepustowy – blokowane składowe o częstotliwości poniżej 7 kHz.
Holdoff ↻		Ustawianie pokrętkiem wielofunkcyjnym czasu podtrzymania układu akwizycji.
Holdoff Reset		Resetowanie czasu podtrzymania do wartości domyślnej 100ns.
Return		Powrót do pierwszej strony głównego menu wyzwalania.



Rysunek 2.8-2

Procedura obsługi menu:

1. Ustawianie rodzaju wyzwalania.

- 1) Naciśnięć przycisk „TRIG MENU”, aby otworzyć menu wyzwalania.
- 2) Naciśnięć przycisk opcji „Type” i wybrać ustawienie „Edge”.

2. Ustawianie źródła sygnału wyzwalania.

Odpowiednio do sygnału wejściowego przyciskiem opcji „Source” ustawić źródło na: „CH1”, „CH2”, „EXT”, „EXT/5” lub „AC Line”.

3. Ustawianie zbocza wyzwalającego.

Przyciskiem opcji „Slope” ustawić zbocze wyzwalające „ \uparrow ”, „ \downarrow ” lub „ \updownarrow ”.

4. Wybór trybu wyzwalania.

Przyciskiem opcji „Mode” ustawić tryb wyzwalania „Auto”, „Normal” lub „Single”.

Auto: Przebieg jest odświeżany z dużą szybkością bez względu na to, czy w sygnale wejściowym wykrywane są zdarzenia spełniające warunki wyzwolenia, czy nie.

Normal: Przebieg jest odświeżany, gdy sygnał wejściowy spełni warunki wyzwolenia i oscyloskop oczekuje na pojawienie się kolejnego impulsu wyzwalającego.

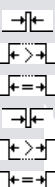
Single: Oscyloskop po wykryciu spełnienia warunków wyzwolenia wykonuje jeden cykl akwizycji danych przebiegu wejściowego i zatrzymuje akwizycję.

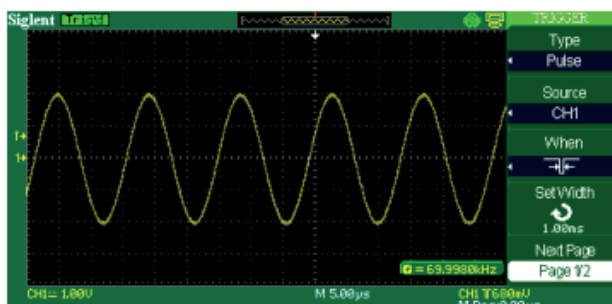
5. Ustawianie sprzężenia sygnału wyzwalającego.

- 1) Nacisnąć przycisk „Set up”, aby otworzyć podmenu ustawień wyzwalań.
- 2) Nacisnąć przycisk opcji „Coupling” i wybrać ustawienie odpowiednio „DC”, „AC”, „HF Reject” lub „RF Reject”.

■ Wyzwalanie szerokością impulsów Pulse

Tabela 2-15 Menu wyzwolenia szerokością impulsów Pulse – cz.1

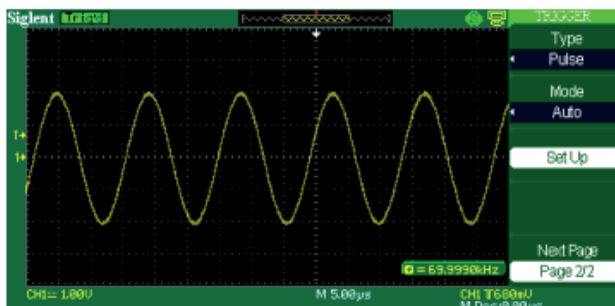
Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Pulse	Ustawienie wyzwolenia impulsami sygnału, które spełniają ustalony warunek wyzwolenia.
Source (źródło wyzwolenia)	CH1 CH2 EXT EXT/5	Wybór źródła sygnału wyzwalającego.
When (warunek wyzwolenia)		Wyzwolenie następuje, gdy: - szerokość impulsu „+” jest mniejsza niż wartość ustawiona, - szerokość impulsu „+” jest większa niż wartość ustawiona, - szerokość impulsu „+” jest równa wartości ustawionej, - szerokość impulsu „-” jest mniejsza niż wartość ustawiona, - szerokość impulsu „-” jest większa niż wartość ustawiona, - szerokość impulsu „-” jest równa wartości ustawionej.
Set Width	20.0ns ~ 10.0s	Po wybraniu tej opcji uniwersalnym pokrętkiem nastawczym ustawia się szerokość impulsu odniesienia dla warunku wyzwolenia.
Next Page	Page 1/2	Przejdź do drugiej strony menu.



Rysunek 2.8-3

Tabela 2-16 Menu wyzwalania szerokością impulsów Pulse – cz.2

Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Pulse	Ustawienie wyzwalania impulsami sygnału, które spełniają ustalony warunek wyzwalania.
Mode	Auto Normal Single	Wybór trybu wyzwalania. W przypadku wyzwalania szerokością impulsów najlepszym trybem wyzwalania jest tryb Normal.
Set up		Wejście w podmenu ustawień wyzwalania (patrz tabela 2-14).
Next Page	Page 2/2	Po naciśnięciu przycisku powrót do pierwszej strony menu.



Rysunek 2.8-4

Procedura obsługi menu:**1. Ustawianie rodzaju wyzwalania.**

- 1) Nacisnąć przycisk „TRIG MENU”, aby otworzyć menu wyzwalania.
- 2) Nacisnąć przycisk opcji „Type” i wybrać ustawienie „Pulse”.

2. Ustawianie warunku wyzwolenia.

Odpowiednio do sygnału wejściowego przyciskiem opcji „When” ustawić warunek wyzwolenia na: „ \rightarrow ↑”, „ \uparrow →”, „ \uparrow ↔”, „ \rightarrow ↔”, „ \uparrow ↗” lub „ \uparrow ↘”.

3. Ustawianie szerokości impulsu odniesienia.

Po wyborze tej opcji uniwersalnym pokrętełm należy ustawić szerokość impulsu, która będzie wartością odniesienia dla warunku wyzwolenia.

■ Wyzwalanie sygnałem wizyjnym Video

Tabela 2-17 Menu wyzwalania sygnałem wizyjnym Video – cz.1



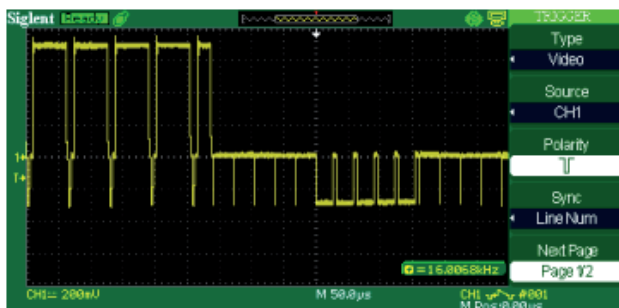
Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Video	Po wybraniu wyzwalania Video ustawić sprzężenie wyzwalania na AC, wtedy oscyloskop będzie można wyzwalać sygnałami wizyjnymi standardu NTSC, PAL i SECAM.
Source (źródło wyzwalania)	CH1 CH2	Ustawienie kanału wejściowego jako źródła sygnału wyzwalającego.
	EXT EXT/5	Ustawienie jako źródła wyzwalania sygnału z wejścia EXT TRIG.
Polarity (polaryzacja impulsów wyzwalających)		Polaryzacja normalna – wyzwalanie ujemnym zboczem impulsów synchronizacji.
		Polaryzacja odwrotna – wyzwalanie dodatnim zboczem impulsów synchronizacji.
Sync	All Lines	Wyzwalanie każdą linią sygnału.
	Line Num	Wyzwalanie konkretną wybraną linią sygnału.
	Odd field	Wyzwalanie półobrazami nieparzystymi.
	Even field	Wyzwalanie półobrazami parzystymi.
Next Page	Page 1/2	Przejdźcie do drugiej strony menu.

Tabela 2-18 Menu wyzwalania sygnałem wizyjnym Video – cz.2

Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Video	Po wybraniu wyzwalania Video ustawić sprzężenie wyzwalania na AC, wtedy oscyloskop będzie można wyzwalać sygnałami wizyjnymi standardu NTSC, PAL i SECAM.
Standard	NTSC PAL / SECAM	Wybór standardu sygnału wizyjnego charakteryzowanego przez impulsy synchronizacji i liczbę linii sygnału.
Mode (tryb wyzwalania)	Auto	Układ akwizycji pracuje nawet przy braku impulsów wyzwalających. Tryb ten umożliwia niesynchronizowaną pracę ze skanowaniem przebiegu wejściowego przy podstawie czasu 100 ms/dz i wolniejszych.
	Normal	Układ akwizycji zbiera dane sygnału dopiero po pojawieniu się impulsu wyzwalającego. Do momentu wykrycia pierwszego zdarzenia wyzwalającego ekran pozostaje ciemny – nie jest wyświetlany żaden przebieg.
	Single	Jednorazowy cykl akwizycji po pojawieniu się impulsu wyzwalającego. Tryb rejestracji sygnałów jednorazowych po naciśnięciu przycisku „SINGLE”.
Set up		Wejście w podmenu ustawień wyzwalania (patrz tabela 2-14).
Next Page	Page 2/2	Powrót do pierwszej strony menu wyzwalania Video.



Rysunek 2.8-5

Procedura obsługi menu:

1. Ustawianie rodzaju wyzwalania.

- 1) Nacisnąć przycisk „TRIG MENU”, aby otworzyć menu wyzwalania.
- 2) Nacisnąć przycisk opcji „Type” i wybrać ustawienie „Video”.

2. Ustawianie polaryzacji impulsów synchronizacji.

Odpowiednio do sygnału wejściowego przyciskiem opcji „Polarity” ustawić żądaną polaryzację impulsów synchronizacji sygnału wizyjnego na „ \sqcup ” lub „ \sqcap ”.

3. Ustawianie synchronizacji przebiegu.

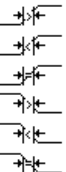

- 1) Nacisnąć przycisk opcji „Sync”, aby wybrać sposób wyzwalania przebiegu: „All Lines” (wszystkie linie obrazu), „Line Num” (wybrana linia obrazu), „Odd Filed” (wyzwalanie pół-obrazami nieparzystymi sygnału) lub „Even Filed” (wyzwalanie półobrazami parzystymi przebiegu).
- 2) Jeżeli wybrana zostanie opcja „Line Num”, to uniwersalnym pokrętkiem nastawczym ustawić numer żądanej linii obrazu.

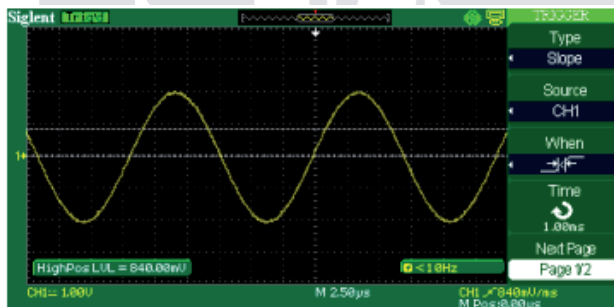
4. Ustawianie standardu sygnału wizyjnego.

- 1) Nacisnąć przycisk opcji „Next Page Page 2/2”, aby przejść do drugiej strony menu.
- 2) Nacisnąć przycisk opcji „Standard” i wybrać ustawienie standard obserwowanego przebiegu „PAL/SECAM” lub „NTSC”.

■ Wyzwalanie nachyleniem zbocza Slope

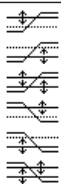
Tabela 2-19 Menu wyzwalania nachyleniem zbocza Slope – cz.1

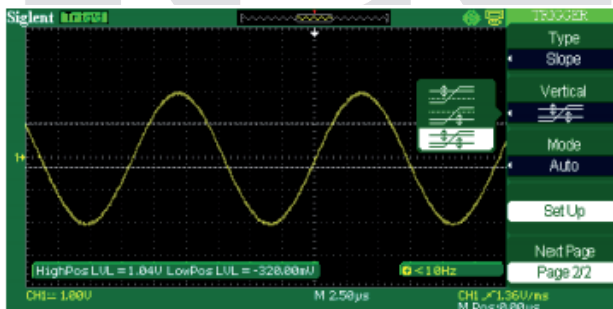
Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Slope	Wyzwalanie następuje na zboczu narastającym lub opadającym sygnału odpowiednio do ustawionego czasu odniesienia.
Source (źródło wyzwalania)	CH1 CH2	Ustawienie kanału wejściowego jako źródła sygnału wyzwalającego.
	EXT EXT/5	Ustawienie jako źródła wyzwalania sygnału z wejścia EXT TRIG.
When (warunek wyzwolenia)		Wyzwolenie następuje, gdy: - czas narastania jest większy niż ustawiony czas odniesienia, - czas narastania jest mniejszy niż ustawiony czas odniesienia, - czas narastania jest równy wartości czasu odniesienia, - czas opadania jest większy niż ustawiony czas odniesienia, - czas opadania jest mniejszy niż ustawiony czas odniesienia, - czas opadania jest równy wartości czasu odniesienia.
Time	 <czas>	Ustawianie pokrętkiem nastawczym żadanego czasu odniesienia dla warunku wyzwolenia w zakresie 20 ns ~ 10 s.
Next Page	Page 1/2	Przejdźcie do drugiej strony menu.



Rysunek 2.8-6

Tabela 2-20 Menu wyzwalania nachyleniem zbocza Slope – cz.2

Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Slope	Wyzwalanie następuje na zboczu narastającym lub opadającym sygnału odpowiednio do ustawionego czasu odniesienia.
Vertical (poziomy wyzwalania)		Wybór poziomów wyzwalania, które można ustawiać pokrętkiem regulacji poziomu „LEVEL”. Można niezależnie ustawiać poziom A („LEVEL A”) i poziom B („LEVEL B”) lub ustawiać je jednocześnie.
Mode (tryb wyzwalania)	Auto	Układ akwizycji pracuje nawet przy braku impulsów wyzwalających. Tryb ten umożliwia niesynchronizowaną pracę ze skanowaniem przebiegu wejściowego przy podstawie czasu 100 ms/dz i wolniejszych.
	Normal	Układ akwizycji zbiera dane sygnału dopiero po pojawieniu się impulsu wyzwalającego. Do momentu wykrycia pierwszego zdarzenia wyzwalającego ekran pozostaje ciemny – nie jest wyświetlany żaden przebieg.
	Single	Jednorazowy cykl akwizycji po pojawieniu się impulsu wyzwalającego. Tryb rejestracji sygnałów jednorazowych po naciśnięciu przycisku „SINGLE”.
Set up		Wejście w podmenu ustawień wyzwalania (patrz tabela 2-14).
Next Page	Page 2/2	Powrót do pierwszej strony menu wyzwalania Video.



Rysunek 2.8-7

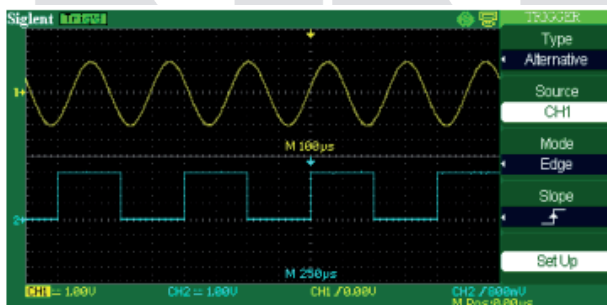
Procedura obsługi menu:**Jeżeli chce się pracować z wyzwalaniem nachyleniem zbocza Slope należy:**

1. Podłączyć badany sygnał do wejścia kanału CH1 lub CH2.
2. Nacisnąć przycisk samonastawności „AUTO”.
3. Otworzyć menu wyzwalania przyciskiem „TRIG MENU”.
4. Nacisnąć przycisk „Type” i ustawić rodzaj wyzwalania „Slope”.
5. Przyciskiem opcji „Source” wybrać jako źródło wyzwalania odpowiednio kanał CH1 lub CH2.

6. Przyciskiem opcji „When” ustawić warunek wyzwolenia: „ $\overline{\uparrow}$ ” lub „ $\overline{\downarrow}$ ”.
7. Nacisnąć przycisk opcji „Time” i pokrętkiem uniwersalnym wyregulować czas odniesienia dla warunku wyzwolenia.
8. Nacisnąć przycisk „Next Page Page 1/2”, aby przejść do drugiej strony menu wyzwolenia nachyleniem zbrocza.
9. Nacisnąć przycisk opcji „Vertical”, aby wybrać poziom wyzwolenia, który ma być ustawiony.
10. Pokrętkiem „LEVEL” ustawić wybrany poziom wyzwolenia.

■ Wyzwalanie przemienne Alternative

Po ustawieniu wyzwolenia przemiennego, źródłem wyzwolenia są sygnały obu kanałów wejściowych. W tym trybie wyzwolenia można jednocześnie obserwować dwa nieskorelowane sygnały. W trybie Alternative można ustawiać niezależne rodzaje i warunki wyzwolenia dla każdego z kanałów. Dostępne rodzaje wyzwolenia to: Edge, Pulse, Slope i Video. Wartość poziomu wyzwolenia obu kanałów będzie wyświetlana w prawej dolnej części ekranu.



Rysunek 2.8-8

Tabela 2-21 Menu wyzwolenia Edge przy wyzwoleniu Alternative

Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Alternative	Po ustawieniu wyzwolenia przemiennego, źródłem wyzwolenia są sygnały obu kanałów wejściowych. W tym trybie wyzwolenia można jednocześnie obserwować dwa nieskorelowane sygnały.
Source (źródło)	CH1 CH2	Ustawienie rodzaju i warunków wyzwolenia dla kanału CH1. Ustawienie rodzaju i warunków wyzwolenia dla kanału CH2.
Mode	Edge	Ustawienie wyzwolenia zboczem sygnału wejściowego.
Slope (zbrocze wyzwalamające)	\uparrow \downarrow \updownarrow	Wyzwalanie na zboczach narastającym. Wyzwalanie na zboczach opadającym. Wyzwalanie zarówno na zboczach narastającym, jak i opadającym sygnału wyzwalamającego.
Set up		Wejście w podmenu ustawień wyzwolenia (patrz tabela 2-14).

Tabela 2-22 Menu wyzwalania Pulse przy wyzwalaniu Alternative – cz.1

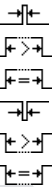
Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Alternative	Po ustawieniu wyzwalania przemiennego, źródłem wyzwalania są sygnały obu kanałów wejściowych. W tym trybie wyzwalania można jednocześnie obserwować dwa nieskorelowane sygnały.
Source (źródło)	CH1 CH2	Ustawienie rodzaju i warunków wyzwalania dla kanału CH1. Ustawienie rodzaju i warunków wyzwalania dla kanału CH2.
Mode	Pulse	Ustawienie wyzwalania szerokością impulsów sygnału wejściowego.
When		Ustawienie warunku wyzwolenia polegającego na porównaniu szerokości impulsu wejściowego z wartością ustawioną w opcji Set Width.
Next Page	Page 1/2	Przejdź do drugiej strony menu wyzwalania Alternative.

Tabela 2-23 Menu wyzwalania Pulse przy wyzwalaniu Alternative – cz.2

Opcja	Ustawienia	Opis
Set Width	20.0ns ~ 10.0s	Po wybraniu tej opcji uniwersalnym pokrętkiem nastawczym ustawia się szerokość impulsu odniesienia dla warunku wyzwolenia.
Set up		Wejście w podmenu ustawić wyzwalania (patrz tabela 2-14).
Next Page	Page 2/2	Powrót do pierwszej strony menu.

Tabela 2-24 Menu wyzwalania Video przy wyzwalaniu Alternative – cz.1



Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Alternative	Po ustawieniu wyzwalania przemiennego, źródłem wyzwalania są sygnały obu kanałów wejściowych. W tym trybie wyzwalania można jednocześnie obserwować dwa nieskorelowane sygnały.
Source	CH1 CH2	Ustawienie rodzaju i warunków wyzwalania dla kanału CH1. Ustawienie rodzaju i warunków wyzwalania dla kanału CH2.
Mode	Video	Ustawienie wyzwalania sygnałem wizyjnym.
Polarity		Polaryzacja normalna – wyzwalanie ujemnym zboczem impulsów synchronizacji.
		Polaryzacja odwrotna – wyzwalanie dodatnim zboczem impulsów synchronizacji.
Next Page	Page 1/2	Przejdź do drugiej strony menu wyzwalania Alternative.

Tabela 2-25 Menu wyzwalania Video przy wyzwalaniu Alternative – cz.2

Opcja	Ustawienia	Opis
Sync	All Lines Line Num Odd field Even field	Wyzwalanie każdą linią sygnału. Wyzwalanie konkretną wybraną linią sygnału. Wyzwalanie półobrazami nieparzystymi. Wyzwalanie półobrazami parzystymi.
Standard	NTSC PAL / SECAM	Wybór standardu sygnału wizyjnego charakteryzowanego przez impulsy synchronizacji i liczbę linii sygnału.
Next Page	Page 1/2	Przejdźcie do drugiej strony menu wyzwalania Alternative.

Tabela 2-26 Menu wyzwalania Slope przy wyzwalaniu Alternative – cz.1





Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Alternative	Po ustawieniu wyzwalania przemiennego, źródłem wyzwalania są sygnały obu kanałów wejściowych. W tym trybie wyzwalania można jednocześnie obserwować dwa nieskorelowane sygnały.
Source	CH1 CH2	Ustawienie rodzaju i warunków wyzwalania dla kanału CH1. Ustawienie rodzaju i warunków wyzwalania dla kanału CH2.
Mode	Slope	Ustawienie wyzwalania nachyleniem zbocza sygnału.
When		Ustawienie warunku, jaki musi spełniać czas trwania zbocza impulsu wyzwalającego.
Next Page	Page 1/2	Przejdźcie do drugiej strony menu wyzwalania Alternative.

Tabela 2-27 Menu wyzwalania Slope przy wyzwalaniu Alternative – cz.2

Opcja	Ustawienia	Opis
Time	 <czas>	Ustawianie pokrętkiem nastawczym żądanego czasu odniesienia dla warunku wyzwolenia w zakresie 20 ns ~ 10 s.
Vertical		Wybór poziomów wyzwalania, które można ustawiać pokrętkiem regulacji poziomu „LEVEL”. Można niezależnie ustawiać poziom A („LEVEL A”) i poziom B („LEVEL B”) lub ustawiać je jednocześnie.
Set up		Wejście w podmenu ustawień wyzwalania (patrz tabela 2-14).
Next Page	Page 2/2	Powrót do pierwszej strony menu wyzwalania Video.

Procedura obsługi menu:

Jeżeli chce się pracować z wyzwaniem nachyleniem zbocza Slope należy:

1. Podłączyć dwa nieskorelowane sygnały do wejść kanałów CH1 i CH2.
2. Nacisnąć przycisk samonastawności „AUTO”.
3. Otworzyć menu wyzwania przyciskiem „TRIG MENU”.
4. Nacisnąć przycisk „Type” i ustawić rodzaj wyzwania „Alternative”.
5. Przyciskiem opcji „Channels” ustawić „CH1-CH2”.
6. Przyciskiem opcji „Source” wybrać kanał źródłowy CH1.
7. Nacisnąć przycisk CH1 kanału 1. i pokręteł podstawy czasu dobrać optymalny wygląd przebiegu.
8. Przyciskiem opcji „Mode” ustawić rodzaj wyzwania: „Edge”, „Pulse”, „Slope” lub „Video”.
9. Ustawić parametry wyzwania zboczem.
10. Przyciskiem opcji „Source” wybrać kanał źródłowy CH2.
11. Nacisnąć przycisk CH2 kanału 2. i pokręteł podstawy czasu dobrać optymalny wygląd przebiegu.
12. Powtórzyć punkty 8 i 9.

2.8.3 Sprzężenie wyzwania

Sprzężenie wyzwania (Coupling) determinuje, jaka część sygnału wyzwalającego przechodzi przez układ wyzwania. Odpowiednie ustawienie sprzężenia sygnału wyzwalającego jest często niezbędne do uzyskania stabilnego obrazu przebiegu. Chcąc ustawić sprzężenie wyzwania, należy wejść w menu wyzwania „TRIGGER”, wybrać żądany rodzaj wyzwania („Edge”, „Pulse”, „Video” lub „Slope”) i w opcji „Coupling” menu ustawić „Set up” wybrać żądany rodzaj sprzężenia.

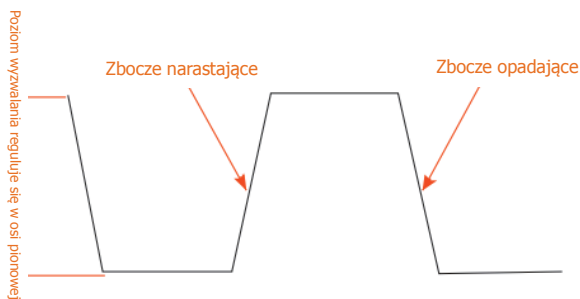
2.8.4 Położenie przebiegu w poziomie

Pokręteł położenia przebiegu w poziomie ustala się przesunięcie w czasie punktu wyzwania względem środka ekranu. Regulując pokręteł „POSITION” w sekcji HORIZONTAL płyty czołowej, można oglądać dane przebiegu przed punktem wyzwolenia, po punkcie wyzwolenia lub część każdego z tych odinków. Zmieniając położenie przebiegu w poziomie, w rzeczywistości zmienia się położenie punktu wyzwania względem środka ekranu, co skutkuje przesuwaniami się przebiegu na ekranie w lewo lub w prawo.

2.8.5 Zbocze i poziom wyzwania

Ustawienie zbocza (Slope) i poziomu (Level) pozwala zdefiniować warunki wyzwania. Opcja „Slope” (tylko przy wyzwaniu zboczem „Edge”) ustala, na którym zboczu sygnału wejściowego - narastającym lub opadającym – oscyloskop ma wykrywać moment wyzwolenia układu akwizycji.

Pokręteł TRIGGER LEVEL ustawia się miejsce na zboczu sygnału, w którym pojawia się impuls wyzwalający.

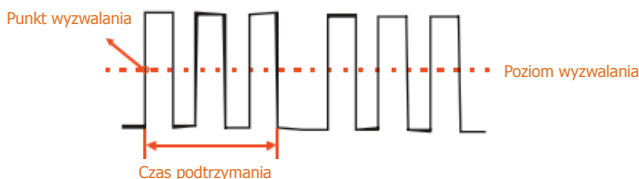


Rysunek 2.8-9

- Uwaga:**
- Jeżeli ma być zarejestrowany przebieg jednorazowy, należy nacisnąć przycisk SINGLE.
 - Sprzężenie wyzwalania wpływa tylko na sygnał podawany do układu wyzwalania, natomiast nie ma wpływu na pasmo lub sprzężenie sygnału wyświetlanego na ekranie.
 - Przy ustawieniu normalnej polaryzacji sygnału wizyjnego wyzwolenie następuje na zboczu ujemnych impulsów synchronizacji poziomej sygnału TV. Gdy impulsy synchronizacji poziomej sygnału wizyjnego są dodatnie, należy ustawić odwrotną polaryzację wyzwalania.

2.8.6 Czas podtrzymania - Holdoff

Regulacja czasu podtrzymania Holdoff (zwanego też czasem martwym) pozwala na stabilne wyświetlanie sygnałów złożonych np. o charakterze ciągu impulsów. Czas podtrzymania jest okresem czasu upływającym od zakończenia cyklu akwizycji danych sygnału wejściowego do chwili, w której układ akwizycji może zacząć zbierać kolejne dane przebiegu. Dopóki nie upłynie czas podtrzymania układ akwizycji nie reaguje na pojawiające się zdarzenia spełniające warunki wyzwolenia. Przykładowo, aby oscyloskop był wyzwalany zawsze pierwszym impulsem w grupie impulsów, należy czas podtrzymania ustawić dłuższy niż szerokość całej grupy. Taką sytuację pokazano na rysunku poniżej.



Rysunek 2.8-10

Aby zmienić czas podtrzymania, należy wykonać poniższe czynności:

1. Otworzyć menu wyzwalania przyciskiem „TRIG MENU”.
2. Nacisnąć przycisk „Type”, aby wybrać rodzaj wyzwalania.

3. Nacisnąć przycisk opcji „Set up”, aby wejść w menu ustawień dodatkowych wyzwalania.
4. Nacisnąć przycisk opcji „Holdoff” i pokrętelem uniwersalnym regulować do uzyskania stabilnego obrazu przebiegu.

Uwaga: Regulacja czasu podtrzymania pomaga w stabilizacji wyświetlania przebiegów aperiodycznych.

2.9 Układ akwizycji sygnału

Jak widać na poniższym rysunku przycisk ACQUIRE menu układu akwizycji znajduje się w sekcji MENU płyty czołowej oscyloskopu.



Rysunek 2.9-1

Tabela 2-28 Menu akwizycji sygnału

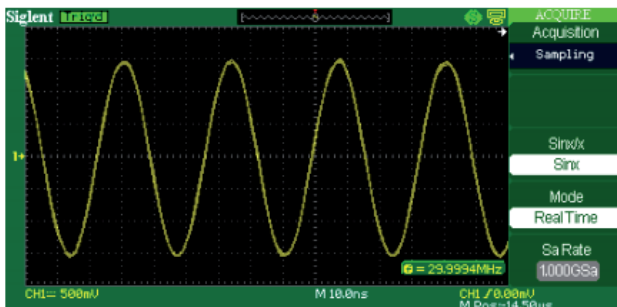
Opcja	Ustawienia	Opis
Acquisition (tryb akwizycji)	Sampling	Tryb normalny akwizycji. Stosowany do próbkowania i dokładnego zobrazowania na ekranie większości przebiegów.
	Peak Detect	Tryb detekcji szczytowej. Umożliwia detekcję zakłóceń i zmniejsza możliwość pojawienia się zjawiska aliasingu.
	Average	Tryb uśredniania. Redukuje losowe lub nieskorelowane z sygnałem zakłócenia.
	Averages (4, 16, 32, 64, 128, 256)	Wybór liczby cykli akwizycji wykorzystywanych do uśredniania przebiegu.
Sinx/x	ON OFF	Włączenie interpolacji próbek przebiegu krzywą Sinc. Włączenie liniowej interpolacji próbek przebiegu.
Mode	Equ-Time Real-Time	Próbkowanie w czasie ekwiwalentnym. Próbkowanie w czasie rzeczywistym.
Sa Rate		Wyświetla częstotliwość próbkowania.

W procesie akwizycji oscyloskop przekształca sygnał wejściowy na jego postać cyfrową, a następnie odtwarza przebieg na ekranie. Tryb akwizycji definiuje, jak sygnał jest digitalizowany, a ustawienie podstawy czasu wpływa na długość odcinka przebiegu w cyklu akwizycji i poziom szczegółowości danych przebiegu.

- **Sampling:** W tym trybie akwizycji oscyloskop próbuje sygnał w równych odstępach czasu w celu rekonstrukcji przebiegu na ekranie. Taki tryb próbkowania zapewnia dokładne odwzorowanie większości rzeczywistych sygnałów.

Zalety: Trybu można używać do zmniejszenia poziomu zakłóceń losowych w przebiegu.

Wady: W tym trybie nie są rejestrowane nagłe zmiany sygnału, które mogą pojawić się między próbkami. W efekcie pominięcia wąskich impulsów może pojawiać się zjawisko przeinaczania. W takich przypadkach powinien być stosowany tryb detekcji szczytowej „Peak Detect”.

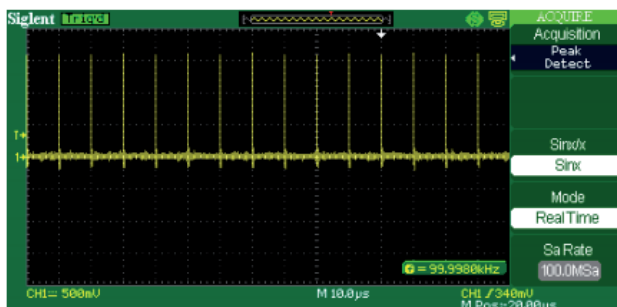


Rysunek 2.9-2

- **Peak Detect:** W trybie detekcji szczytowej wychwytywane są wartości maksymalne i minimalne sygnału. W ciągu wielu cykli akwizycji rejestrowane są punkty o najniższej i najwyższej amplitudzie.

Zalety: W tym trybie oscyloskop może rejestrować i wyświetlać wąskie impulsy w przebiegu, które w zwykłym trybie próbkowania byłyby pominięte.

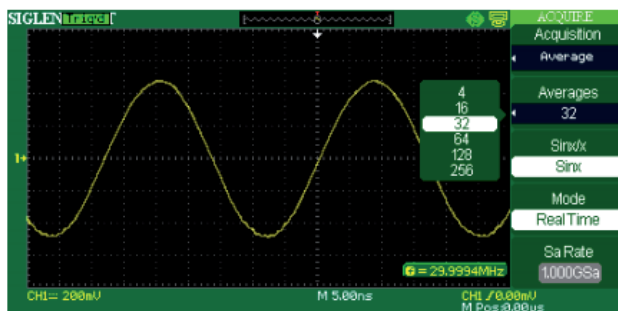
Wady: Poziom szumu w przebiegu wydaje się większy niż w rzeczywistości.



Rysunek 2.9-3

- **Average:** Tryb, w którym oscyloskop rejestruje dane przebiegu z wielu cykli akwizycji, uśrednia je i wynik uśredniania wyświetla na ekranie.

Zalety: Trybu można używać do redukcji szumu losowego w wyświetlanym przebiegu.

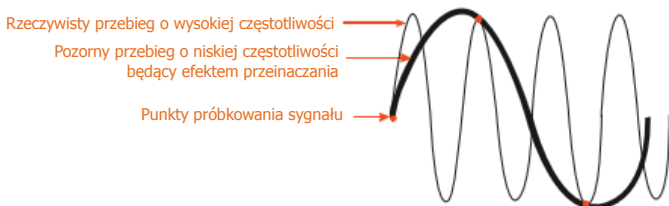


Rysunek 2.9-4

- **Próbkowanie w czasie ekwiwalentnym (Equ-Time):** Przy próbkowaniu w czasie ekwiwalentnym (próbkowanie przypadkowe) można osiągnąć rozdzielczość w osi poziomej do 20 ps (co odpowiada częstotliwości próbkowania 50 GSa/s). Tryb nadaje się do obserwacji przebiegów okresowych (duża liczba cykli o powtarzających się zmianach sygnału).
- **Próbkowanie w czasie rzeczywistym (Real-Time):** Oscyloskop może próbkować sygnał wejściowy w czasie rzeczywistym (próbkowanie sekwencyjne) z częstotliwością do 1 GSa/s.
- **Przycisk „RUN/STOP”:** Naciśnięciem przycisku uruchamia się ciągłą akwizycję sygnałów wejściowych. Ponowne naciśnięcie przycisku zatrzymuje akwizycję.
- **Przycisk „SINGLE”:** Naciśnięciem przycisku włącza się tryb akwizycji przebiegów jednorazowych. Po każdym naciśnięciu przycisku „SINGLE” oscyloskop rozpoczyna jednorazowy cykl akwizycji. Oscyloskop oczekuje na impuls wyzwalający, po jego wykryciu wykonuje jeden cykl akwizycji i zatrzymuje się.

Jeżeli naciśnięcie przycisku RUN/STOP lub SINGLE w celu uruchomienia akwizycji, to oscyloskop wykonuje poniższe etapy akwizycji:

 - 1) Zbiera dane sygnału wejściowego do wypełnienia części rekordu akwizycji na lewo od punktu wyzwalania. jest to tzw. przedwyzwalanie.
 - 2) Kontynuuje akwizycję danych, oczekując na spełnienie warunków wyzwalania przez sygnał wejściowy.
 - 3) Wykrywa zdarzenie wyzwalające.
 - 4) Kontynuuje zbieranie danych przebiegu do wypełnienia rekordu akwizycji.
 - 5) Wyświetla zawartość rekordu akwizycji na ekranie.
- **Podstawa czasu:** Oscyloskop digitalizuje przebieg wejściowy, rejestrując wartości jego pojedynczych punktów. Ustawienie podstawy czasu steruje częstotliwością pobierania próbek sygnału. Skalę osi poziomej (podstawę czasu) ustawia się w **potrzeb** pokrętelem „S/div”.
- **Przeinaczanie przebiegu w dziedzinie czasu:** Przeinaczanie przebiegu (aliasing) pojawia się wtedy, gdy sygnał nie jest próbkowany odpowiednio szybko, aby dokładnie odtworzyć na ekranie jego przebieg. Gdy pojawi się aliasing, to przebieg na ekranie ma znacznie niższą częstotliwość niż rzeczywisty sygnał wejściowy lub wyzwalanie i wyświetlanie przebiegu nie jest stabilne.



Rysunek 2.9-5

Procedura obsługi menu układu akwizycji:

1. Ustawianie trybu akwizycji.

Nacisnąć przycisk opcji „Acquisition” i pokrętelem uniwersalnym wybrać tryb „Sampling”, „Peak detect” lub „Average”.

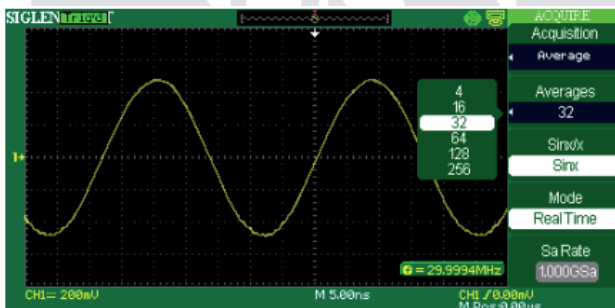
2. Ustawianie liczby przebiegów do uśredniania.

Aby ustawić dokładność uśredniania, należy nacisnąć przycisk opcji „Averages” i wybrać żądaną liczbę uśrednianych przebiegów: „4”, „16”, „32”, „64”, „128” lub „256”.

3. Ustawianie rodzaju interpolacji przebiegu.

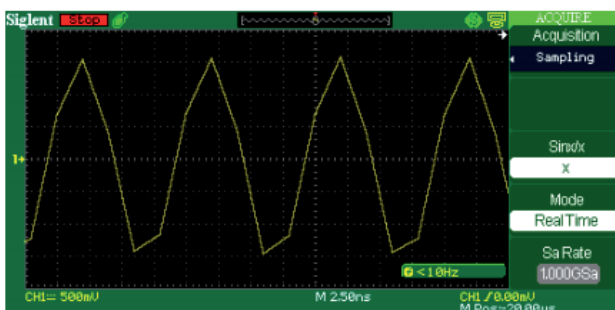
W opcji Sinx/x można włączyć (ON) interpolację krzywej przebiegu funkcją Sinc lub włączyć interpolację liniową (OFF).

Interpolacja przebiegu krzywą sinusoidalną Sinc



Rysunek 2.9-6

Interpolacja liniowa przebiegu



Rysunek 2.9-7

4. Ustawianie trybu próbkowania.

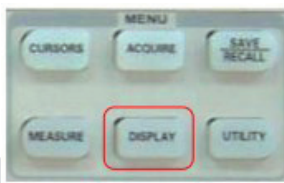
Po naciśnięciu przycisku opcji „Mode” ustawia się próbkowanie w czasie rzeczywistym („Real-Time”) lub próbkowanie w czasie ekwiwalentnym („Equ-Time”).

5. Ustawianie częstości próbkowania.

Częstość próbkowania ustawia się w opcji „Sa rate”. Po naciśnięciu przycisku opcji pokręteł współczynnika podstawy czasu na panelu czołowym ustawia się żądaną częstotliwość próbkowania, której wartość wyświetlana jest w okienku opcji.



2.10 Ustawienia ekranu

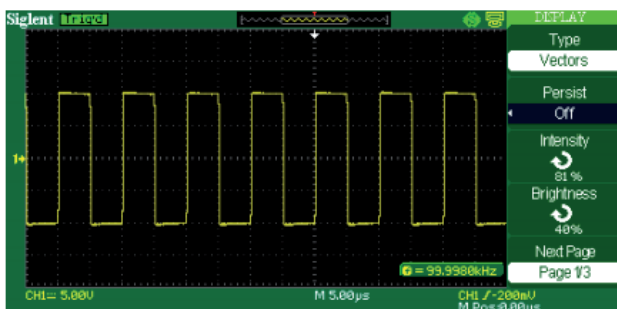
Do zmiany ustawień ekranu służy menu otwierane przyciskiem „DISPLAY”, w sekcji menu panelu czołowego przyrządu.



Rysunek 2.10-1




Tabela 2-29 Menu ustawień ekranu – cz.1

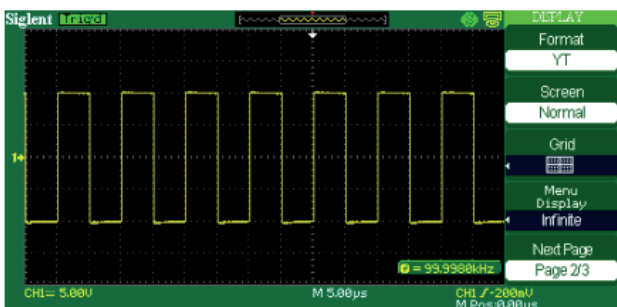
Opcja	Ustawienia	Opis
Type (format przebiegu)	Vectors Dots	Tryb wektorowy, w którym sąsiednie próbki przebiegu łączone są odcinkami krzywej i przebieg wyświetlany jest w postaci linii ciągłej. Tryb punktowy - przebieg wyświetlany w postaci krzywej punktowej.
Persist (poświata)	Off 1 sec 2 sec 5 sec Infinite	Ustawianie czasu przez jaki wyświetlana jest każda próbka przebiegu: Off (poświata wyłączona); 1, 2, 5 sec (czas poświaty 1, 2, 5 sekund); Infinite (nieskończony czas wyświetlania).
Intensity	 <Intensity>	Ustawianie jaskrawości przebiegu w procentach jaskrawości maksymalnej.
Brightness	 <Brightness>	Ustawianie jaskrawości siatki ekranu w procentach jaskrawości maksymalnej.
Next Page	Page 1/3	Przejdźcie do drugiej strony menu.



Rysunek 2.10-2

Tabela 2-30 Menu ustawień ekranu – cz.2

Opcja	Ustawienia	Opis
Format	YT XY	W trybie YT wyświetlana jest krzywa napięcia (oś pionowa) przebiegu w funkcji czasu (oś pozioma). W trybie XY każdy wyświetlany punkt odpowiada próbkę pobranej jednocześnie w kanale 1. i 2.
Screen	Normal Inverted	Normalny tryb pracy ekranu. Tryb pracy ekranu z inwersją kolorów.
Grid (siatka ekranu)	  	Wyświetlanie siatki ekranu i osi układu współrzędnych. Wyświetlanie tylko osi układu współrzędnych. Siatka ekranu i osie układu współrzędnych wyłączone.
Menu Display	2 sec 5 sec 10 sec 20 sec Infinite	Ustawienie czasu wyświetlania menu ekranowego w sekundach i w sposób ciągły („Infinite”).
Next Page	Page 2/3	Przejdźcie do kolejnej strony menu ekranu.



Rysunek 2.10-3

Tabela 2-31 Menu ustawień ekranu – cz.3

Opcja	Ustawienia	Opis
Skin	Classical Modern Tradition Succinct	Ustawienie stylu wyświetlania zawartości ekranu (tzw. „skórka” ekranu).
Next Page	Page 3/3	Powrót do pierwszej strony menu ekranu.

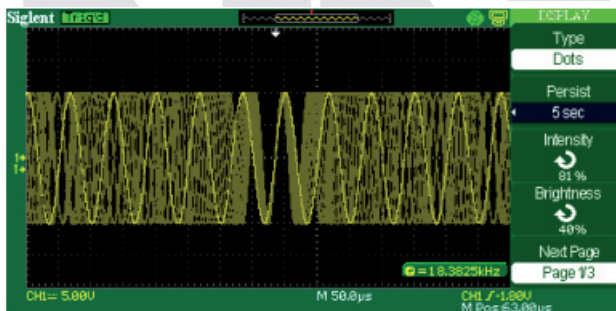
Procedura obsługi menu ekranu:

1. Ustawianie formatu wyświetlania przebiegu.

- 1) Nacisnąć przycisk „DISPALY”, aby otworzyć menu ustawień ekranu.
- 2) Nacisnąć przycisk opcji „Type” i wybrać wyświetlanie wektorowe („Vectors”) lub punktowe („Dots”) przebiegu.

2. Ustawianie poświaty ekranu.

Nacisnąć przycisk opcji „Persist” i ustawić czas poświaty przebiegu na: „Off” (wyłączona), „1 sec”, „2 sec”, „5 sec” lub „Infinite” (ciągła). Opcja poświaty przebiegu pozwala obserwować przebiegi, które zmieniają się w czasie (w kolejnych cyklach akwizycji).



Rysunek 2.10-4

3. Ustawianie jasności przebiegu.

Nacisnąć przycisk opcji „Intensity” i pokrętełkiem uniwersalnym ustawić żądaną jasność wyświetlanych przebiegów.

4. Ustawianie jasności siatki ekranu.

Nacisnąć przycisk opcji „Brightness” i pokrętełkiem uniwersalnym ustawić żądaną jasność siatki ekranu.

5. Ustawianie trybu pracy układów odchylenia.

- 1) Nacisnąć przycisk „Next Page”, aby przejść do drugiej strony menu ekranu.
- 2) Nacisnąć przycisk opcji „Format” i wybrać tryb pracy YT lub XY.

6. Ustawianie trybu pracy ekranu.

Nacisnąć przycisk opcji „Screen” i ustawić tryb normalny pracy ekranu („Normal”) lub tryb pracy z inwersją kolorów („Inverted”).

7. Ustawianie wyświetlania siatki ekranu.

- Nacisnąć przycisk opcji „Grid”, aby wybrać sposób wyświetlania siatki współrzędnych ekranu: „”, „” lub „”.

8. Ustawianie czasu wyświetlania menu.

Nacisnąć przycisk opcji „Menu Display”, aby ustawić żądany czas wyświetlania menu na ekranie. Dostępne ustawienia to: „2 sec”, „5 sec”, „10 sec” i „Infinite” (wyświetlanie ciągłe).

9. Ustawianie stylu („skórki”) ekranu.

Nacisnąć przycisk opcji „Skin” lub pokrętelem uniwersalnym wybrać styl wyświetlania zawartości ekranu spośród dostępnych ustawień: „Classical”, „Modern”, „Traditional” lub „Succinct”.

2.10.1 Tryb XY

Tryb XY jest używany do analizy różnicy fazy między sygnałami metodą krzywych Lissajous. Wyświetlana krzywa jest wykresem napięcia kanału 1. w funkcji napięcia kanału 2., gdzie sygnał kanału CH1 steruje odchyleniem w osi poziomej a sygnał kanału CH2 – w osi pionowej. Oscyloskop wykorzystuje niesynchronizowany tryb próbkowania i wyświetla dany przebieg w postaci wykresu punktowego.

Tryb XY pracy oscyloskopu stanowi przełom w stosunku do takiego trybu w oscyloskopach tradycyjnych, gdzie częstość próbkowania jest ograniczona do 1 MSa/s. W naszym oscyloskopie częstość próbkowania może być ustawiana w zakresie 25 kSa/s ~ 250 MSa/s (z krokiem w sekwencji 1-2,5-5 wartości).

Procedura obsługi trybu XY:

1. Pokrętelem czułości kanału 1. i pokrętelem „POSITION” ustawić skalę osi poziomej i położenie przebiegu.
2. Pokrętelem czułości kanału 2. i pokrętelem „POSITION” ustawić skalę osi pionowej i położenie przebiegu.
3. Pokrętelem podstawy czasu ustawić częstotliwość próbkowania.
4. W trybie XY nie działają następujące funkcje oscyloskopu:
 - przebiegi odniesienia i operacje matematyczne
 - pomiary kursorowe
 - funkcja samonastawności (użycie przycisku AUTO przywraca tryb Yt wyświetlania przebiegów)
 - regulacja wyzwalania
 - pokrętko regulacji położenia „HORIZONTAL POSITION”
 - wektorowy tryb wyświetlania przebiegów
 - praca ze skanowaniem przebiegu (aktualizacja ciągła)

2.11 Pomiary sygnału

Oscyloskop wyświetla na ekranie przebieg napięcia wejściowego w funkcji czasu i dokonuje pomiarów wyświetlanej krzywej. Dostępne są trzy rodzaje pomiarów: pomiary z pomocą siatki ekranu, pomiary kursorowe i pomiary automatyczne.

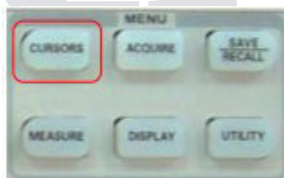
2.11.1 Pomiary z użyciem siatki ekranu

Ta metoda pomiaru pozwala na szybką, wizualną estymację podstawowych parametrów przebiegu. Przykładowo, porównując amplitudę przebiegu z siatką współrzędnych ekranu można określić, że jest ona nieznacznie większa niż 100 mV. Zasada pomiaru jest bardzo prosta i polega na policzeniu działek siatki (podstawowych i ułamkowych), na których rozciąga się przebieg w pionie, i pomnożeniu uzyskanej wartości przez aktualny współczynnik skali osi pionowej (czułość odchylenia). Jeżeli na przykład między maksymalną i minimalną wartością napięcia przebiegu liczba działek podstawowych wynosi 5 i współczynnik odchylenia jest równy 100 mV/dz, to można łatwo obliczyć napięcie międzyszczytowe przebiegu z zależności:

$$5 \text{ działek} \times 100 \text{ mV/dz} = 500 \text{ mV.}$$

2.11.2 Pomiary kursorowe

Na rysunku 2.11-1 pokazano lokalizację przycisku kursorów w sekcji MENU płyty czołowej.



Rysunek 2.11-1

Po naciśnięciu przycisku „CURSORS” rozwijane jest menu kursorów.

Pomiary kursorowe można wykonywać w trzech trybach: ręcznym (Manual), śledzenia (Track) i automatycznym (Auto).

Tryb ręczny

Tabela 2-32 Menu trybu ręcznego kursorów (Manual)

Opcja	Ustawienia	Opis
Cursor Mode	Manual	Tryb ręcznego ustawiania kursorów do pomiarów parametrów X i Y przebiegu.
Type (rodzaj kursorów)	Voltage Time	Kursory do pomiaru parametrów napięciowych sygnału. Kursory do pomiaru parametrów czasowych sygnału.
Source (źródło sygnału)	CH1 CH2 MATH REFA REFB	Ustawienie źródła sygnału do pomiarów kursorowych.
CurA (↻)		Po wybraniu tej opcji pokrętkiem uniwersalnym ustala się położenie kursora A.
CurB (↻)		Po wybraniu tej opcji pokrętkiem uniwersalnym ustala się położenie kursora B.

W trybie ręcznym na ekranie wyświetlane są dwie równoległe, poziome lub pionowe, linie kursorów do pomiarów odpowiednio napięcia lub czasu. Kursory przesuwają się obracając pokrętkiem uniwersalnym. Przed rozpoczęciem pomiarów należy się upewnić, że jako źródło pomiarów kursorowych (Source) ustawiony został kanał, którego sygnał ma być mierzony.

- **Kursory napięciowe:** Kursory napięciowe wyświetlane są na ekranie w postaci linii poziomych i mierzą parametry przebiegu w osi pionowej.
- **Kursory czasowe:** Kursory czasowe napięciowe wyświetlane są na ekranie w postaci linii pionowych i mierzą parametry przebiegu w osi poziomej.
- **Przesuwanie kursorów:** Pokrętkiem uniwersalnym przesuwa się oba kursory. Każdy z kursorów może być przesuwany po wybraniu odpowiedniej opcji menu kursorowego, a wartość położenia kursora w czasie przesuwania będzie wyświetlana odpowiednio w lewym górnym i lewym dolnym rogu ekranu.

W celu wykonania pomiarów kursorowych w trybie ręcznym należy postępować zgodnie z poniższą procedurą:

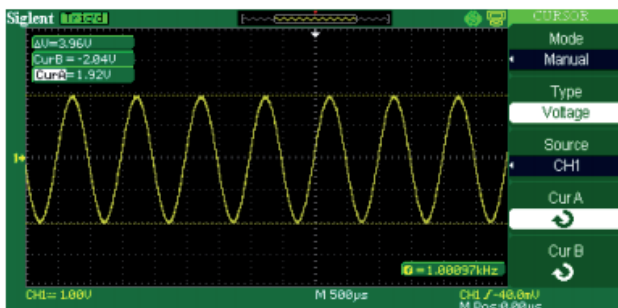
1. Otworzyć menu kursorów przyciskiem „CURSOR”.
2. Nacisnąć przycisk opcji „Cursor Mode” i wybrać ustawienie „Manual”.
3. Nacisnąć przycisk opcji „Type” i wybrać żądany rodzaj kursorów: „Voltage” lub „Time”.
4. Przyciskiem opcji „Source” wybrać źródło mierzonego sygnału: „CH1”, „CH2”, „MATH”, „REFA” lub „REFB”.
5. Przyciskiem opcji „Cur A” wybrać kursor A i ustawić go w żądanym położeniu pokrętkiem uniwersalnym.
6. Przyciskiem opcji „Cur B” wybrać kursor B i ustawić go w żądanym położeniu pokrętkiem uniwersalnym.
7. Zmierzone wartości będą wyświetlone w lewym górnym rogu ekranu.

Jeżeli ustawione są kursory napięciowe „Voltage”, to wyświetlone zostaną poniższe wartości:

- Cur A: napięcie odpowiadające pozycji kursora A,
- Cur B: napięcie odpowiadające pozycji kursora B,
- ΔV : różnica napięcia między kursorami A i B.

Jeżeli ustawione są kursory czasowe „Time”, to wyświetlone zostaną poniższe wartości:

- Cur A: czas odpowiadający pozycji kursora A,
- Cur B: czas odpowiadający pozycji kursora B,
- ΔT : różnica czasu między kursorami A i B.
- $1/\Delta T$: odwrotność różnicy czasu między kursorami A i B.



Rysunek 2.11-2

Tryb śledzenia

Tabela 2-33 Menu trybu śledzenia kursorów (Track)

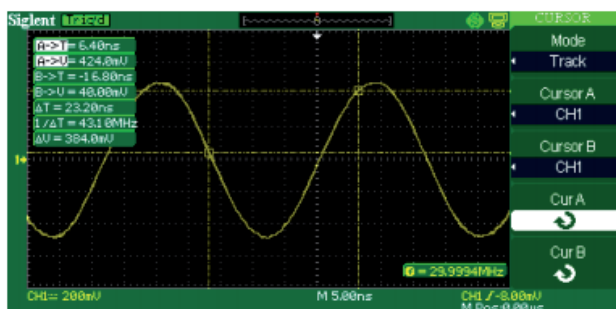
Opcja	Ustawienia	Opis
Cursor Mode	Track	Ustawienie pomiarów kursorowych w trybie śledzenia.
Cursor A	CH1 CH2 NONE	Ustawienie kanału wejściowego, którego sygnał ma być mierzony kursorem A.
Cursor B	CH1 CH2 NONE	Ustawienie kanału wejściowego, którego sygnał ma być mierzony kursorem B.
CurA (↶)		Po wybraniu tej opcji pokręteł uniwersalnym ustala się położenie kursora A w osi poziomej.
CurB (↷)		Po wybraniu tej opcji pokręteł uniwersalnym ustala się położenie kursora B w osi poziomej.

W trybie tym na ekranie wyświetlane są dwa kursory krzyżowe. Kursor krzyżowy automatycznie ustawia się na krzywej przebiegu. Pokręteł uniwersalnym można przesuwac kursor po przebiegu w osi poziomej. Wartości pomiarów wyświetlane są w lewym górnym rogu ekranu.

W celu wykonania pomiarów kursorowych w trybie śledzenia należy postępować zgodnie z poniższą procedurą:

1. Otworzyć menu kursorów przyciskiem „CURSOR”.
- 52 2. Nacisnąć przycisk opcji „Cursor Mode” i wybrać ustawienie „Track”.

- Przyciskiem opcji „Cursor A” wybrać kanał wejściowy mierzonego sygnału.
- Przyciskiem opcji „Cursor B” wybrać kanał wejściowy mierzonego sygnału.
- Przyciskiem opcji „Cur A” wybrać kursor A w celu regulacji jego położenia w poziomie pokrętle uniwersalnym.
- Przyciskiem opcji „Cur B” wybrać kursor B w celu regulacji jego położenia w poziomie pokrętle uniwersalnym.
- Zmierzone wartości będą wyświetlone w lewym górnym rogu ekranu.
 A→T: wartość położenia kursora A w osi czasu względem środka ekranu,
 A→V: wartość położenia kursora A w osi napięcia względem poziomu zerowego,
 B→T: wartość położenia kursora B w osi czasu względem środka ekranu,
 B→V: wartość położenia kursora B w osi napięcia względem poziomu zerowego,
 ΔT : różnica czasu między kursorami A i B,
 $1/\Delta T$: odwrotność różnicy czasu między kursorami A i B,
 ΔV : różnica napięcia między kursorami A i B (odległość między kursorami w pionie).



Rysunek 2.11-3

Tryb automatyczny

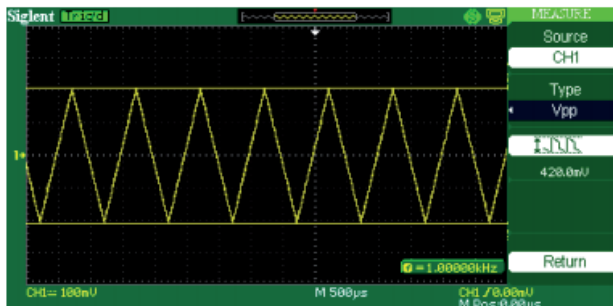
Tabela 2-34 Menu trybu automatycznego kursorów (Auto)

Opcja	Ustawienia	Opis
Cursor Mode	Auto	Ustawienie automatycznych pomiarów kursorowych.

W trybie tym pomiary wykonywane są automatycznie. Kursory są wyświetlane, gdy oscyloskop wykonuje pomiary automatyczne. Kursory w trybie automatycznym demonstrują fizyczne znaczenie mierzonego parametru.

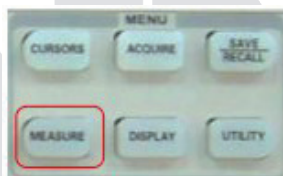
W celu wykonania automatycznych pomiarów kursorowych należy postępować zgodnie z poniższą procedurą:

- Otworzyć menu kursorów przyciskiem „CURSOR”.
- Nacisnąć przycisk opcji „Cursor Mode” i wybrać ustawienie „Auto”.
- Nacisnąć przycisk „MEASURE”, aby wejść w menu pomiarów automatycznych i ustawić parametry, które mają być mierzone.



Rysunek 2.11-4

2.11.3 Pomiaru automatyczne



Rysunek 2.11-5

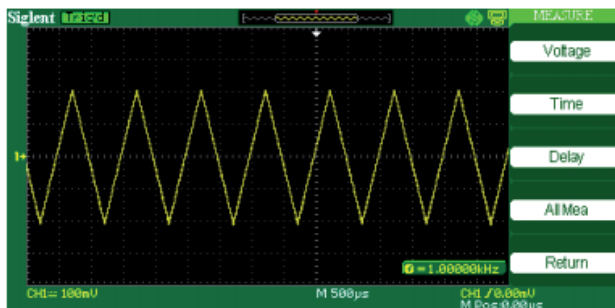
W trybie pomiarów automatycznych oscyloskop wykonuje wszystkie niezbędne obliczenia za użytkownika. Ponieważ do pomiarów automatycznych oscyloskop wykorzystuje punkty rekordu akwizycji, to pomiary te są bardziej dokładne niż pomiary siatką ekranu lub kursorami.

W celu uruchomienia pomiarów automatycznych należy nacisnąć przycisk „MEASURE” w sekcji MENU panelu czołowego.

Dostępne są trzy rodzaje pomiarów automatycznych: pomiary napięciowe, pomiary czasowe i pomiary opóźnień. W sumie mierzone mogą być 32 parametry sygnału.

Tabela 2-35 Menu pomiarów automatycznych – cz.1

Opcja	Opis
Voltage	Nacisnąć przycisk, aby wejść w menu parametrów napięciowych.
Time	Nacisnąć przycisk, aby wejść w menu parametrów czasowych.
Delay	Nacisnąć przycisk, aby wejść w menu pomiarów opóźnień.
All Mea	Nacisnąć przycisk, aby wejść w menu pomiarów wszystkich parametrów.
Return	Nacisnąć przycisk, aby wrócić do głównej strony menu pomiarów automatycznych.



Rysunek 2.11-6

Tabela 2-36 Menu pomiarów automatycznych – cz.2: Pomiary napięciowe

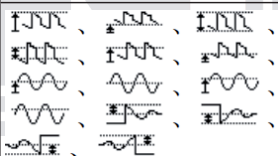
Opcja	Ustawienia	Opis
Source (źródło sygnału)	CH1 CH2	Ustawienie kanału CH1 lub CH2 jako źródła sygnału do pomiarów napięciowych.
Type	Vmax, Vmin, Vpp, Vamp, Vtop, Vbase, Cycle Mean, Mean, Cycle Vrms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPRESHoot, FPRESHoot	Po naciśnięciu przycisku opcji „Type” pokrętkiem uniwersalnym wybiera się parametry napięciowe sygnału.
		Wyświetlane ikony i wartości pomiaru wybranych parametrów napięciowych sygnału
Return		Powrót do głównej strony menu pomiarów automatycznych.

Tabela 2-37 Menu pomiarów automatycznych – cz.3: Pomiary czasowe

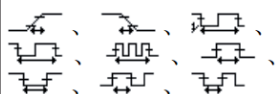
Opcja	Ustawienia	Opis
Source (źródło sygnału)	CH1 CH2	Ustawienie kanału CH1 lub CH2 jako źródła sygnału do pomiarów czasowych.
Type	Rise Time, Fall Time, Freq, Period, BWidth, +Width, -Width, +Duty, -Duty	Po naciśnięciu przycisku opcji „Type” pokrętkiem uniwersalnym wybiera się parametry czasowe sygnału.
		Wyświetlane ikony i wartości pomiaru wybranych parametrów czasowych sygnału
Return		Powrót do głównej strony menu pomiarów automatycznych.

Tabela 2-38 Menu pomiarów automatycznych – cz.4: Pomiary opóźnień





























Opcja	Ustawienia	Opis
Source (źródło sygnału)	CH1 CH2	Ustawienie kanału CH1 lub CH2 jako źródła sygnału do pomiarów opóźnień.
Type	Phase, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF	Po naciśnięciu przycisku opcji „Type” pokrętkiem uniwersalnym wybiera się parametry opóźnień sygnału.
		Wyświetlane ikony i wartości pomiaru wybranych parametrów opóźnień sygnału
Return		Powrót do głównej strony menu pomiarów automatycznych.




Tabela 2-39 Menu pomiarów wszystkich parametrów (funkcja All Measure)

Opcja	Ustawienia	Opis
Source	CH1 CH2	Ustawienie kanału CH1 lub CH2 jako źródła sygnału do pomiarów opóźnień.
Voltage	On	Włączenie pomiarów wszystkich parametrów napięciowych.
	Off	Wyłączenie pomiarów wszystkich parametrów napięciowych.
Time	On	Włączenie pomiarów wszystkich parametrów czasowych.
	Off	Wyłączenie pomiarów wszystkich parametrów czasowych.
Delay	On	Włączenie pomiarów wszystkich parametrów opóźnień.
	Off	Wyłączenie pomiarów wszystkich parametrów opóźnień.
Return		Powrót do głównej strony menu pomiarów automatycznych.

Tabela 2-40 Zestawienie rodzajów mierzonych parametrów

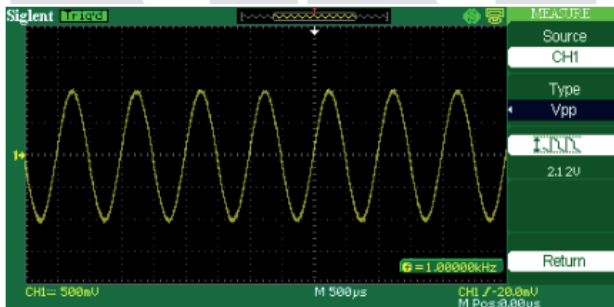
Parametr	Opis
 Vmax	Maksymalne napięcie szczytowe. Punkt o najwyższym napięciu w całym mierzonym przebiegu.
 Vmin	Minimalne napięcie szczytowe. Punkt o najniższym napięciu w całym mierzonym przebiegu.
 Vpp	Pomiar bezwzględnej różnicy między maksymalnym i minimalnym napięciem szczytowym w całym mierzonym przebiegu.
 Vtop	Napięcie maksymalne w całym mierzonym przebiegu.
 Vbase	Napięcie minimalne w całym mierzonym przebiegu (napięcie płaskiej części podstawy impulsu).
 Vamp	Różnica napięcia między napięciem Vtop a linią bazową Vbase przebiegu.

 Vavg	Średnia arytmetyczna napięcia w pierwszym okresie mierzonego przebiegu.
 Mean	Średnia arytmetyczna napięcia w całym mierzonym przebiegu.
 Crms	Rzeczywista wartość skuteczna napięcia w pierwszym okresie mierzonego przebiegu.
 Vrms	Rzeczywista wartość skuteczna napięcia w całym mierzonym przebiegu.
 ROVShoot	Przerost napięcia po zboczu narastającym przebiegu definiowany zależnością $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$.
 FOVShoot	Przerost napięcia po zboczu opadającym przebiegu definiowany zależnością $(V_{min}-V_{base})/V_{amp}$.
 RPREshoot	Przedrost napięcia przed zboczem narastającym przebiegu definiowany zależnością $(V_{min}-V_{base})/V_{amp}$.
 FPREshoot	Przedrost napięcia przed zboczem opadającym przebiegu definiowany zależnością $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$.
 Rise Time	Czas narastania definiowany jako czas, w którym napięcie pierwszego zbocza narastającego sygnału wzrasta od 10% do 90% jego amplitudy.
 Fall Time	Czas opadania definiowany jako czas, w którym napięcie pierwszego zbocza opadającego sygnału maleje od 90% do 10% jego amplitudy.
 BWid	Czas trwania paczki impulsów mierzony w całym przebiegu.
 + Wid	Szerokość impulsu dodatniego definiowana jako czas między pierwszym zboczem narastającym i najbliższym zboczem opadającym przebiegu mierzony w połowie jego amplitudy.
 - Wid	Szerokość impulsu ujemnego definiowana jako czas między pierwszym zboczem opadającym i najbliższym zboczem narastającym przebiegu mierzony w połowie jego amplitudy.
 + Duty	Dodatni współczynnik wypełnienia pierwszego okresu przebiegu definiowany jako stosunek szerokości impulsu dodatniego do okresu.
 - Duty	Ujemny współczynnik wypełnienia pierwszego okresu przebiegu definiowany jako stosunek szerokości impulsu ujemnego do okresu.
 Phase	Przesunięcie między przebiegami w czasie wyrażone w stopniach, gdzie 360° odpowiada jednemu okresowi przebiegu.
 FRR	Różnica czasu między pierwszym zboczem narastającym sygnału ze źródła X a pierwszym zboczem narastającym sygnału ze źródła Y.
 FRF	Różnica czasu między pierwszym zboczem narastającym sygnału ze źródła X a pierwszym zboczem opadającym sygnału ze źródła Y.
 FFR	Różnica czasu między pierwszym zboczem opadającym sygnału ze źródła X a pierwszym zboczem narastającym sygnału ze źródła Y.
 FFF	Różnica czasu między pierwszym zboczem opadającym sygnału ze źródła X a pierwszym zboczem opadającym sygnału ze źródła Y.
 LRR	Różnica czasu między pierwszym zboczem narastającym sygnału ze źródła X a ostatnim zboczem narastającym sygnału ze źródła Y.

	Różnica czasu między pierwszym zboczem narastającym sygnału ze źródła X a ostatnim zboczem opadającym sygnału ze źródła Y.
	Różnica czasu między pierwszym zboczem opadającym sygnału ze źródła X a ostatnim zboczem narastającym sygnału ze źródła Y.
	Różnica czasu między pierwszym zboczem opadającym sygnału ze źródła X a ostatnim zboczem opadającym sygnału ze źródła Y.

W celu wykonania automatycznych pomiarów parametrów napięciowych należy postępować zgodnie z poniższą procedurą:

1. Otworzyć menu pomiarów automatycznych przyciskiem „MEASURE”.
2. Nacisnąć przycisk najwyższej opcji menu, aby przejść do drugiej części menu.
3. Wybrać rodzaj mierzonych parametrów. Po naciśnięciu przycisku opcji „Voltage” otwarte zostanie menu parametrów napięciowych przebiegu.
4. Nacisnąć przycisk opcji „Source” i wybrać źródło sygnału mierzonego „CH1” lub „CH2”.
5. Nacisnąć przycisk opcji „Type”, aby wybrać parametry, które mają być mierzone. Poniżej wybranego parametru wyświetlona zostanie odpowiadająca mu ikona i jego wartość.

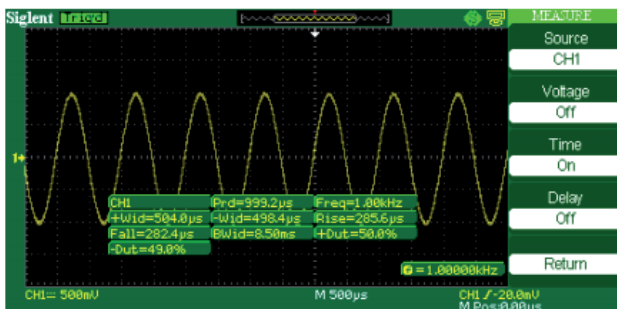


Rysunek 2.11-7

6. Nacisnąć przycisk opcji „Return”, aby powrócić do strony domowej menu pomiarów automatycznych. Wybrany parametr i jego wartość będzie wyświetlana na najwyższej (pierwszej) pozycji strony domowej menu. Powtarzając powyższe kroki, można wyświetlić na kolejnych pozycjach inne parametry i ich wartości. Jednocześnie na ekranie może być wyświetlanych 5 parametrów.

W celu wykonania automatycznych pomiarów parametrów czasowych z wykorzystaniem funkcji All Measure należy postępować zgodnie z poniższą procedurą:

1. Otworzyć menu pomiarów automatycznych przyciskiem „MEASURE”.
2. Nacisnąć przycisk najwyższej opcji menu, aby przejść do drugiej części menu.
3. Nacisnąć przycisk opcji „All Mea”, aby wejść w menu pomiarów automatycznych wszystkich parametrów.
4. Nacisnąć przycisk opcji „Source” i wybrać źródło sygnału mierzonego.
5. Nacisnąć przycisk opcji „Time” i ustawić ją na wartość „On”. Od tego momentu na ekranie wyświetlane będą jednocześnie wszystkie parametry czasowe sygnału. (patrz rysunek 2.11-8).



Rysunek 2.11-8

2.12 System pamięci

Na rysunku poniżej pokazano lokalizację przycisku obsługi funkcji pamięciowych SAVE/RECALL oscyloskopu.

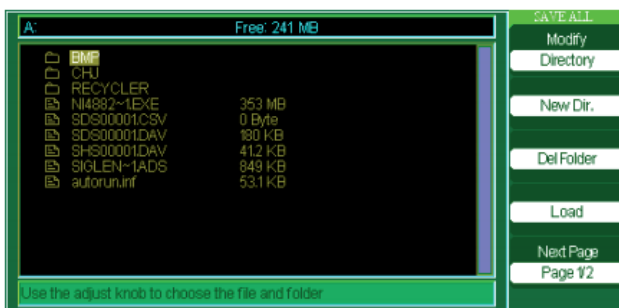


Rysunek 2.12-1

Funkcja pamięci oscyloskopu pozwala na zachowywanie w pamięci wewnętrznej i odtwarzanie do 20 kompletów ustawień przyrządu i do 20 grup przebiegów. Port USB Host na panelu czołowym oscyloskopu umożliwia jednoczesny zapis danych ustawień, przebiegów, zrzutów ekranu i plików tekstowych CSV w zewnętrznej pamięci USB typu flash. Ustawienia i dane przebiegu mogą być odtworzone na bieżącym oscyloskopie lub na innych oscyloskopach tego samego typu. Dane obrazowe i pliki CSV nie mogą być odtwarzane na oscyloskopie, a jedynie w odpowiednim oprogramowaniu komputera.

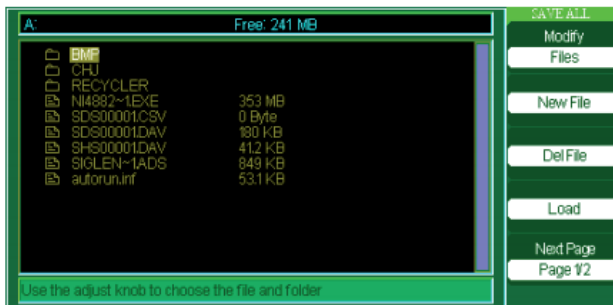
■ Ekran funkcji pamięci

Ekran funkcji pamięci jest oparty na podziale systemu pamięci na katalogi i pliki. Operacje na katalogach realizowane są w opcjach: New Folder, Del Folder i Load.



Rysunek 2.12-2

W przypadku operacji na plikach dostępne są opcje: New File, Delete File i Load.



Rysunek 2.12-3

Odczyt plików z pamięci (RECALL)

Do odczytu plików ustawień oscyloskopu służy przycisk opcji „Load”. Po zaznaczeniu żądanego pliku w głównym oknie ekranu (wybrany plik jest podświetlony) i naciśnięciu przycisku „Load”, zapisane w pliku ustawienia są odczytywane z pamięci flash i ustawiane na oscyloskopie.

Uwaga: Przycisk „Load” nie jest aktywny, gdy zaznaczony jest plik w formacie BMP lub CSV.

Na stronie 2/2 menu katalogów i plików dostępne są opcje „Return” i „Rename”. Opcje te służą odpowiednio do wyjścia z ekranu funkcji pamięci SAE/RECALL i nadania wybranemu katalogowi lub plikowi nowej nazwy.



Rysunek 2.12-4

Tworzenie katalogów i plików

Nowe katalogi i pliki tworzy się, naciskając przycisk opcji odpowiednio New Folder lub New File. Po naciśnięciu ww. przycisków otwierane jest okno, jak na rysunku 2.12-5.



Rysunek 2.12-5

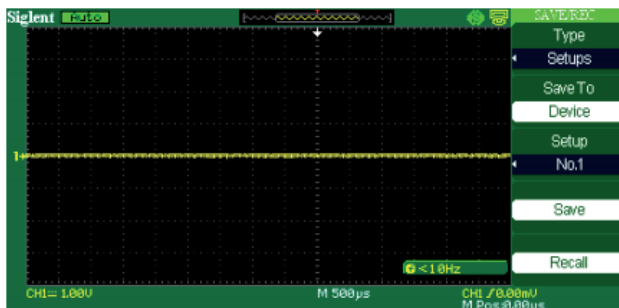
- Zasady obsługi i dostępne opcje w podmenu New File i New Folder są takie same, mają tylko inne nagłówki. Opcją „InputChar” dodaje się wybrany znak na pozycji kursora w polu nazwy „Name” pliku lub katalogu.
- Kursor w polu nazwy przesuwa się przyciskami opcji „→” i „←”.
- Pokrętle uniwersalnym wybiera się żądany znak w polu znaków. Gdy żądany znak jest podświetlony, to naciśnięciem pokrętła lub przycisku opcji „ InputChar” wstawia się znak na pozycji kursora w polu nazwy.
- Dla wygody użytkownika w polu znaków umieszczone są także polecenia BackSpace (skasowanie znaku w lewo od pozycji kursora), DeleteCharacter (usuwanie znaku) i ClearName (kasowanie nazwy), które również wybiera się pokrętle uniwersalnym.
- Gdy zakończono wprowadzanie nazwy, należy nacisnąć przycisk opcji „Confirm”, aby zapisać nazwę w pamięci. Po naciśnięciu przycisku „Confirm” krótko wyświetlany jest komunikat „Data Store Success!” i nowy plik lub katalog jest widoczny w drzewie katalogów pamięci flash USB.

ZAPIS/ODCZYT USTAWIEŃ OSCYLOSKOPU

- **Zachowywanie ustawień w pamięci oscyloskopu:** Kompletne ustawienia przyrządu zachowywane są w pamięci nieulotnej. Gdy ustawienia zostaną przywołane z pamięci, to oscyloskop wchodzi w tryb, w którym ustawienia zostały zapisane w pamięci. Oscyloskop zapisuje w pamięci bieżące ustawienia, gdy przed wyłączeniem zasilania odczeka się minimum 3 sekundy od ostatniej zmiany ustawień. Ustawienia te są automatycznie przywracane po kolejnym włączeniu oscyloskopu.

Tabela 2-41 Menu zapisu ustawień w pamięci oscyloskopu

Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Setups	Opcja zapisu i odczytu ustawień w pamięci oscyloskopu.
Save to	Device	Zachowanie ustawień w wewnętrznej pamięci oscyloskopu.
Setup	N.1 to No.20	Przyciskiem opcji „Setup” lub pokrętle uniwersalnym wybiera się numer komórki pamięci, w której mają być zapisane dane lub z której ustawienia mają być przywołane.
Save		Zapis bieżących ustawień do pamięci.
Recall		Przywołanie ustawień z pamięci.



Rysunek 2.12-6

W celu zachowania ustawień w pamięci oscyloskopu należy postępować zgodnie z poniższą procedurą:

1. Otworzyć menu obsługi pamięci, naciskając przycisk „SAVE/RECALL”.
2. Nacisnąć przycisk opcji „Type” i wybrać ustawienie „Setups”.
3. Przyciskiem opcji „Save to” wybrać pamięć wewnętrzną przyrządu „Device”.
4. Przyciskiem opcji „Setup” ustawić pierwszą komórkę pamięci ustawień „No.1”.
5. Przyciskiem „Display” otworzyć menu ustawień ekranu.
6. Przyciskiem opcji „Type” ustawić punktowe wyświetlanie przebiegu „Dots”.
7. Naciśnięciem przycisku „SAVE/RECALL” otworzyć menu obsługi pamięci.
8. Nacisnąć przycisk opcji „Save”, aby zapisać ustawienia w pamięci przyrządu.

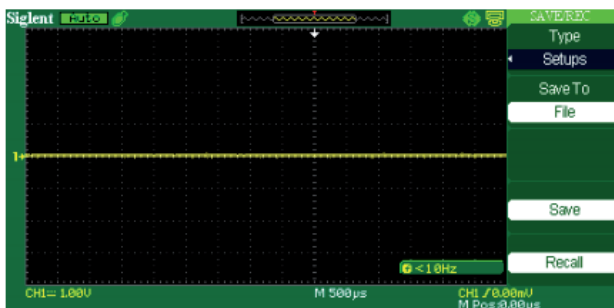
Aby przywrócić ustawienia zapisane w pamięci nr 1, należy wykonać poniższe czynności:

1. Otworzyć menu obsługi pamięci, naciskając przycisk „SAVE/RECALL”.
2. Nacisnąć przycisk opcji „Type” i wybrać ustawienie „Setups”.
3. Przyciskiem opcji „Save to” wybrać pamięć wewnętrzną przyrządu „Device”.
4. Przyciskiem opcji „Setup” lub pokrętelem uniwersalnym wybrać pierwszą komórkę pamięci ustawień „No.1”.
5. Nacisnąć przycisk opcji „Recall”.

■ Zapis ustawień w pamięci USB typu flash

Tabela 2-42 Menu zapisu ustawień w zewnętrznej pamięci USB

Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Setups	Opcja zapisu i odczytu ustawień oscyloskopu.
Save to	File	Zachowanie pliku ustawień w pamięci USB typu flash.
Save		Przejdźcie do okna obsługi funkcji pamięci.



Rysunek 2.12-7

Procedura zachowywania ustawień w zewnętrznej pamięci flash USB:

Przykład: Zachować ustawiony wcześniej tryb punktowego wyświetlania przebiegu w pamięci USB typu flash.

Nacisnąć przycisk „SAVE/RECALL”, aby otworzyć menu obsługi pamięci i przyciskiem opcji „Type” wybrać ustawienie „Setups”.

1. Wpiąć pamięć USB flash do portu USB na płycie czołowej oscyloskopu i zaczekać na inicjalizację pamięci przez oscyloskop (około 5 sekund).
2. Przyciskiem opcji „Save to” wybrać ustawienie „File”.
3. Nacisnąć przycisk opcji „Save”, co spowoduje otwarcie ekranu obsługi pamięci.
4. Nacisnąć przycisk opcji „New folder”, aby utworzyć nowy katalog.
5. Nacisnąć przycisk opcji „Del folder”, aby usunąć katalog.
6. Nacisnąć przycisk opcji „Modify”, aby zmodyfikować katalog.
7. Nacisnąć przycisk opcji „New file”, aby utworzyć nowy plik.
8. Nacisnąć przycisk opcji „Del file”, aby usunąć plik.
9. Nacisnąć przycisk opcji „Next Page”, aby przejść do kolejnej strony menu i w opcji „Rename” zmienić nazwę pliku lub katalogu.
10. Pokrętkiem uniwersalnym wybrać żądany folder i nacisnąć przycisk opcji „Confirm”, aby zapisać plik ustawień oscyloskopu w zewnętrznej pamięci USB.

Procedura przywracania ustawień zapisanych w zewnętrznej pamięci flash USB:

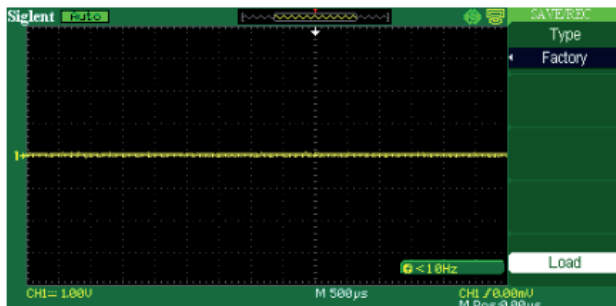
1. Nacisnąć przycisk „SAVE/RECALL”, aby otworzyć menu obsługi pamięci.
2. Przyciskiem opcji „Type” wybrać ustawienie „Setups”.
3. Wpiąć pamięć USB flash do portu USB na płycie czołowej oscyloskopu i zaczekać na inicjalizację pamięci przez oscyloskop (około 5 sekund).
4. Przyciskiem opcji „Save to” wybrać ustawienie „File”.
5. Nacisnąć przycisk opcji „Save”, co spowoduje otwarcie ekranu obsługi pamięci.
6. Wybrać plik zawierający ustawienia, które mają być przywrócone i nacisnąć przycisk opcji „Load”. Po około 5 sekundach wyświetlony zostanie komunikat potwierdzający odczyt danych z pliku „Read data success!” i ustawienia oscyloskopu zapisane w pamięci USB zostaną przywrócone.

■ Przywracanie ustawień fabrycznych oscyloskopu

Opcja ta służy do przywrócenia ustawień fabrycznych (domyślnych) oscyloskopu.

Tabela 2-43 Menu ustawień fabrycznych

Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Factory	Podgląd ustawień fabrycznych.
	Load	Przywrócenie ustawień fabrycznych oscyloskopu.



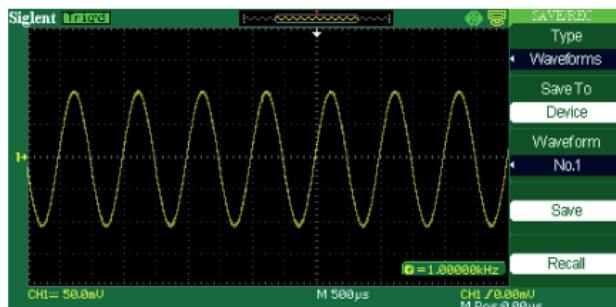
Rysunek 2.12-8

ZAPIS/ODCZYT PRZEBIEGÓW

■ Zachowywanie przebiegów w pamięci oscyloskopu

Tabela 2-44 Menu zapisu przebiegów w pamięci oscyloskopu

Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Waveforms	Opcja zapisu i odczytu przebiegów.
Save to	Device	Zachowanie ustawień w wewnętrznej pamięci oscyloskopu.
Waveform	N.1 to No.20	Przyciskiem opcji „Waveform” lub pokrętkiem uniwersalnym wybiera się numer komórki pamięci przebiegów.
Save		Zapis przebiegu do pamięci.
Recall		Przywołanie przebiegu z pamięci.



Rysunek 2.12-9

Procedura zachowywania przebiegu w pamięci oscyloskopu:

1. Na wejście kanału CH1 podać sygnał sinusoidalny i nacisnąć przycisk samonastawności „AUTO”.
2. Otworzyć menu obsługi pamięci, naciskając przycisk „SAVE/RECALL”.
3. Nacisnąć przycisk opcji „Type” i wybrać ustawienie „Waveforms”.
4. Przyciskiem opcji „Save to” wybrać pamięć wewnętrzną przyrządu „Device”.
5. Przyciskiem opcji „Waveform” lub pokrętełm nastawczym ustawić pierwszą komórkę pamięci przebiegów „No.1”.
6. Pokrętełmi czułości „Volts/div” i podstawy czasu „S/div” dobrać żądane parametry wyświetlania przebiegu.
7. Nacisnąć przycisk opcji „Save”, aby zapisać wyświetlany przebieg w pamięci przyrządu.

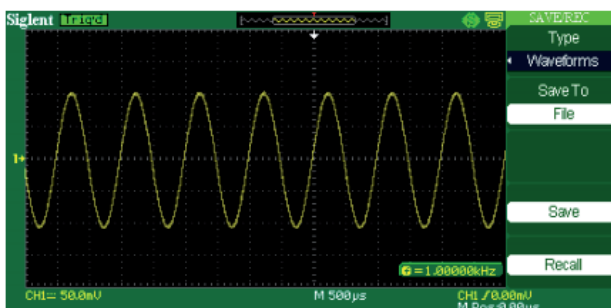
Aby przywrócić przebieg zapisany w pamięci nr 1, należy wykonać poniższe czynności:

1. Otworzyć menu obsługi pamięci, naciskając przycisk „SAVE/RECALL”.
2. Nacisnąć przycisk opcji „Type” i wybrać ustawienie „Waveforms”.
3. Przyciskiem opcji „Save to” wybrać pamięć wewnętrzną przyrządu „Device”.
4. Przyciskiem opcji „Waveform” lub pokrętełm uniwersalnym wybrać pierwszą komórkę pamięci przebiegu „No.1”.
5. Nacisnąć przycisk opcji „Recall”.

■ Zapis przebiegów w pamięci USB typu flash

Tabela 2-45 Menu zapisu przebiegów w zewnętrznej pamięci USB

Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Waveforms	Menu zapisu i odczytu przebiegów.
Save to	File	Zachowywanie pliku przebiegu w pamięci USB typu flash.
Save		Przejdźcie do okna obsługi funkcji pamięci.



Rysunek 2.12-10

Procedura zachowywania przebiegów w zewnętrznej pamięci flash USB:

1. Na wejście kanału CH1 podać sygnał sinusoidalny i nacisnąć przycisk samonastawności „AUTO”.
2. Otworzyć menu obsługi pamięci, naciskając przycisk „SAVE/RECALL”.
3. Nacisnąć przycisk opcji „Type” i wybrać ustawienie „Waveforms”.
4. Wpiąć pamięć USB flash do portu USB na płycie czołowej oscyloskopu i poczekać na inicjalizację pamięci przez oscyloskop (około 5 sekund).
5. Przyciskiem opcji „Save to” wybrać ustawienie „File”.
6. Nacisnąć przycisk opcji „Save”, co spowoduje otwarcie ekranu obsługi pamięci.
7. Stworzyć nowy plik i nacisnąć przycisk opcji „Confirm”. Po około 5 sekundach wyświetlony zostanie komunikat potwierdzający zapis danych przebiegu „Save data success!” w pamięci USB.

Procedura przywracania przebiegów zapisanych w zewnętrznej pamięci flash USB:

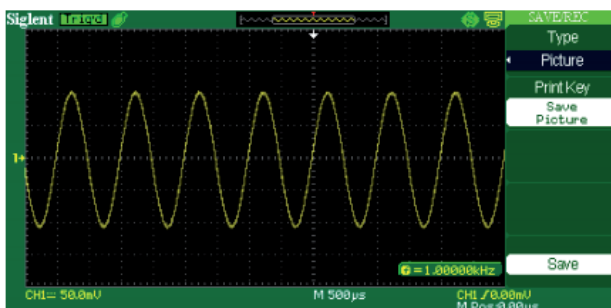
1. Nacisnąć przycisk „SAVE/RECALL”, aby otworzyć menu obsługi pamięci.
2. Przyciskiem opcji „Type” wybrać ustawienie „Waveforms”.
3. Wpiąć pamięć USB flash do portu USB na płycie czołowej oscyloskopu i poczekać na inicjalizację pamięci przez oscyloskop (około 5 sekund).
4. Przyciskiem opcji „Save to” wybrać ustawienie „File”.
5. Nacisnąć przycisk opcji „Save”, co spowoduje otwarcie ekranu obsługi pamięci.
6. Wybrać plik zawierający przebieg, które ma być wyświetlony i nacisnąć przycisk opcji „Load”. Po około 5 sekundach wyświetlony zostanie komunikat potwierdzający odczyt danych z pliku „Read data success!” i przebieg zapisany w pamięci USB zostanie przywrócony.

■ Zachowywanie w pamięci zrzutów ekranu

Widoki ekranu z przebiegami mogą być zapisane w zewnętrznej pamięci USB, ale nie mogą być utworzone na oscyloskopie. Wyświetlenie widoków ekranu jest możliwe jedynie na ekranie komputera za pośrednictwem dedykowanego oprogramowania.

Tabela 2-46 Menu zapisu widoku ekranu

Opcja	Ustawienia	Opis
Type	Pictures	Opcja zapisu i odczytu widoków ekranu.
Print Key	Print Picture	Gdy do gniazda USB na tylnej ścianie oscyloskopu jest podłączona drukarka i opcja „Back USB” jest ustawiona na „Printer”, to wybranie opcji „Print Picture” i naciśnięcie przycisku „PRINT” powoduje wydruk zrzutu ekranu.
Waveform	Save Picture	Gdy do gniazda USB Host jest wpięta pamięć flash USB (w górnej części ekranu wyświetlana jest ikona USB), wybranie opcji „Save Picture” i naciśnięcie przycisku „Save” powoduje przejście do ekranu obsługi pamięci.
Save		Przejdźcie do ekranu obsługi funkcji pamięci.



Rysunek 2.12-11

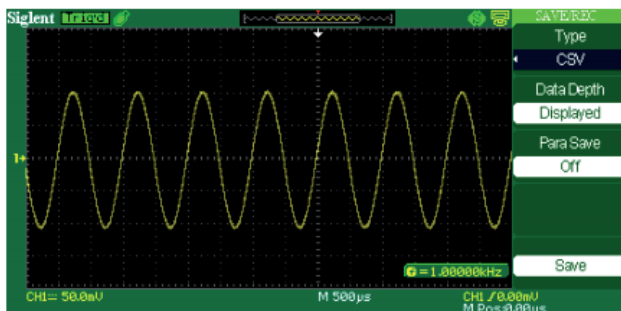
Procedura zachowywania widoku ekranu w zewnętrznej pamięci flash USB:

1. Wybrać widok ekranu, który ma być zarchiwizowany.
2. Otworzyć menu obsługi pamięci, naciskając przycisk „SAVE/RECALL”.
3. Nacisnąć przycisk opcji „Type” i wybrać ustawienie „Pictures”.
4. Wpiąć pamięć USB flash do portu USB Host na płycie czołowej oscyloskopu i zaczekać na inicjalizację pamięci przez oscyloskop (około 5 sekund).
5. Przyciskiem opcji „Print Key” wybrać ustawienie „Save Picture”.
6. Nacisnąć przycisk opcji „Save”, co spowoduje otwarcie ekranu obsługi pamięci.
7. Stworzyć nowy plik i nacisnąć przycisk opcji „Confirm”. Po około 5 sekundach wyświetlony zostanie komunikat „Save data success!” potwierdzający zapis danych ekranu w pamięci USB.

■ Zachowywanie w pamięci plików tekstowych CSV

Tabela 2-47 Menu zapisu plików CSV

Opcja	Ustawienia	Opis
Type	CSV	Opcja zapisu plików CSV w pamięci flash USB.
Data Depth	Displayed Maximum	Ustawienie zapisu danych wyświetlanego przebiegu w pliku CSV. Ustawienie zapisu wartości maksymalnych przebiegu w pliku CSV.
Para Save	On Off	Ustawienie zapisywania w pamięci (On) lub nie (Off) plików tekstowych CSV.
Save		Przejdźcie do ekranu obsługi funkcji pamięci.

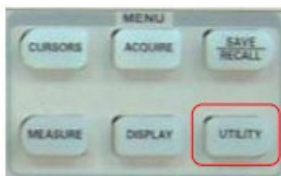


Rysunek 2.12-12

Procedura zachowywania plików CSV w zewnętrznej pamięci flash USB:



1. Otworzyć menu obsługi pamięci, naciskając przycisk „SAVE/RECALL”.
2. Nacisnąć przycisk opcji „Type” i wybrać ustawienie „CSV”.
3. Wpiąć pamięć USB flash do portu USB Host na płycie czołowej oscyloskopu i zaczekać na inicjalizację pamięci przez oscyloskop (około 5 sekund).
4. Przyciskiem opcji „Data Depth” wybrać ustawienie „Displayed” lub „Maximum”.
5. Nacisnąć przycisk opcji „Para Save” i wybrać ustawienie „On” lub „Off”.
6. Nacisnąć przycisk opcji „Save”, co spowoduje otwarcie ekranu obsługi pamięci.
7. Stworzyć nowy plik i nacisnąć przycisk opcji „Confirm”. Po około 5 sekundach wyświetlony zostanie komunikat „Save data success!” potwierdzający zapis pliku CSV w pamięci USB.

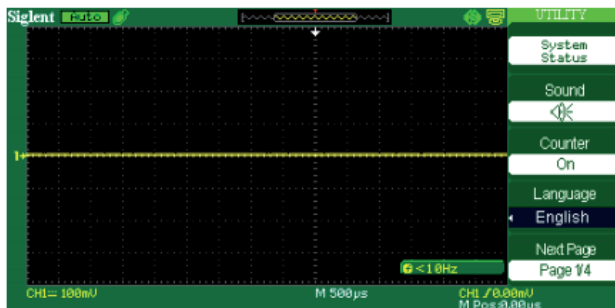
2.13 Funkcje dodatkowe systemu – menu Utility



Rysunek 2.13-1

Tabela 2-48 Menu funkcji dodatkowych Utility – cz.1

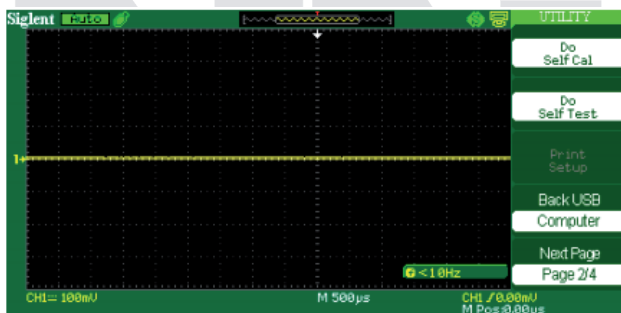
Opcja	Ustawienia	Opis
System Status		Opcja wyświetlania zestawienia ustawień oscyloskopu.
Sound	 	Sygnalizacja akustyczna obsługi przycisków włączona Sygnalizacja akustyczna obsługi przycisków wyłączona
Counter	On Off	Częstościomierz wyłączony. Częstościomierz włączony.
Language	简体中文 繁體中文 English العربية Français Deutsch Русский Español Português 日本語 한국어 Italian	Ustawienie języka interfejsu użytkownika: Chiński uproszczony Chiński tradycyjny Angielski Arabski Francuski Niemiecki Rosyjski Hiszpański Portugalski Japoński Koreański Włoski
Next Page	Page 1/4	Przejdźcie do drugiej strony menu.



Rysunek 2.13-2

Tabela 2-49 Menu funkcji dodatkowych Utility – cz.2

Opcja	Ustawienia	Opis
Do self cal		Automatyczna korekta danych kalibracyjnych.
Do self test	Screen Test Keyboard Test LED Test	Uruchomienie programu testu ekranu. Uruchomienie programu testu przycisków. Uruchomienie programu testu diod płyty czołowej.
Print Setup		Wejście w menu ustawień opcji wydruku.
Back USB	Printer	Do portu USB oscyloskopu podłączona drukarka. Jeżeli ma być uruchomiona funkcja wydruku, nacisnąć przycisk opcji „Printer”. W górnej części ekranu wyświetlona zostanie ikonka drukarki.
	Computer	Do portu USB oscyloskopu podłączony komputer. Jeżeli ma być uruchomione oprogramowanie EasyScope, nacisnąć przycisk opcji „Computer”. W górnej części ekranu wyświetlona zostanie ikonka komputera.
Next Page	Page 2/4	Przejdźcie do trzeciej strony menu.



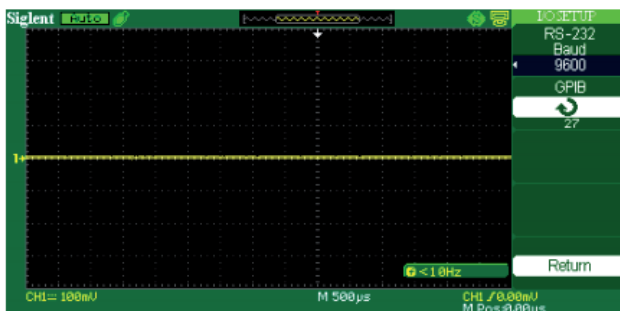
Rysunek 2.13-3

Tabela 2-50 Menu funkcji dodatkowych Utility – cz.3

Opcja	Ustawienia	Opis
Update firmware		Aktualizacja oprogramowania systemowego. Oprogramowanie oscyloskopu można aktualizować korzystając ze sterownika pamięci flash USB (zajmuje to ok. 2 minut).
Pass/Fail		Wejście w podmenu testu jakościowego Dobry/Zły.
Record		Wejście w menu funkcji nagrywania przebiegów.
IO Setting		Wejście w podmenu ustawień wejść/wyjść przyrządu „IO Setting menu” (patrz tabela 2-51, modele 2-kanalowe).
Next Page	Page 3/4	Powrót do pierwszej strony menu.

Tabela 2-51 Menu ustawień urządzeń WE/WY - IO Setting

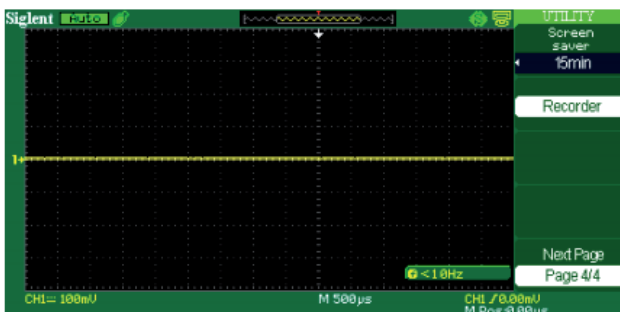
Opcja	Ustawienia	Opis
RS-232 Baud	300 2400 4800 9600 19200 38400	Ustawianie szybkości transmisji interfejsu szeregowego RS-232 oscyloskopu.
GPIOB	1-30	Ustawienie adresu urządzenia na magistrali GPIOB.



Rysunek 2.13-4 Menu IO Setting

Tabela 2-52 Menu funkcji dodatkowych Utility – cz.4

Opcja	Ustawienia	Opis
Screen-saver	1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 30min, 1hour, 2hour, 5hour, Off	Ustawienie czasu bezczynności, po którym wygaszany jest ekran przyrządu.
Recorder		Wejście w funkcję nagrywania przebiegów.
Next Page	Page 4/4	Powrót do pierwszej strony menu.



Rysunek 2.13-5

2.13.1 Status systemu

Aby wyświetlić informacje o konfiguracji sprzętowej i programowej oscyloskopu, należy nacisnąć przycisk opcji „System Status” w menu „Utility”.



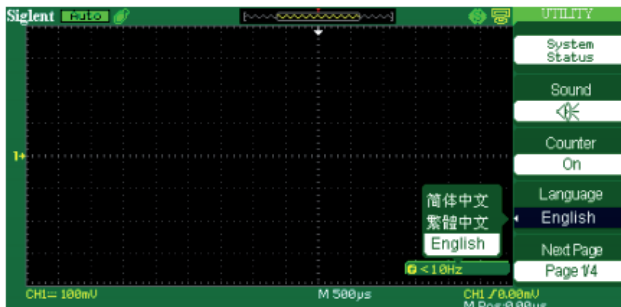
Rysunek 2.13-6

Tabela 2-53 Informacje statusowe przyrządu

Opcja	Opis
Startup Times	Liczba uruchomień systemu
Software version	Wersja oprogramowania systemowego
Hardware version	Wersja sprzętowa
Product type	Typ przyrządu
Serial No.	Numer seryjny produktu

2.13.2 Język interfejsu użytkownika

Menu oscyloskopu może być wyświetlane w jednej z 12 wersji językowych. Wyboru języka interfejsu dokonuje się w opcji „Language” menu „Utility”.



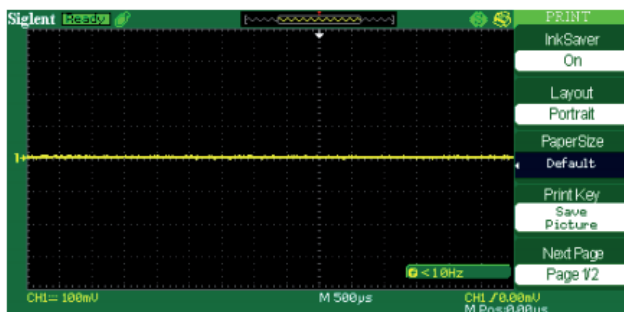
Rysunek 2.13-7

2.13.3 Ustawienia drukowania

Oscyloskop obsługuje drukarki kompatybilne ze specyfikacją PictBridge. Aby drukować widoki ekranu, należy kablem USB podłączyć drukarkę zgodną ze specyfikacją PictBridge do portu USB na tylnej ścianie oscyloskopu.

Tabela 2-54 Menu ustawień wydruku – cz.1

Opcja	Ustawienia	Opis
Ink Saver	On Off	Opcja oszczędności tuszu. Po ustawieniu opcji na „On” obraz ekranu drukowany jest na białym tle. Po wybraniu ustawienia „Off” obraz ekranu będzie drukowany w kolorze.
Layout	Portrait Landscape	Pionowa orientacja wydruku. Pozioma orientacja wydruku.
Paper Size	Default, L, L2, Hagaki Postcard, Card Size, 10x15cm, 4”x6”, 8”x10”, Letter, 11”x17”, A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, B0, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, Roll (L) 89mm, Roll (2L) 127mm, Roll (4”) 100m, Roll (A4) 210mm	Ustawienie formatu papieru podłączonej drukarki PictBridge.
Print Key	Print Picture Save Picture	Wybrać opcję „Print Picture”, gdy do oscyloskopu podłączona jest drukarka. Wydruk zawartości ekranu następuje po naciśnięciu pokrętki „S/div”. Wybrać opcję „Save Picture”, gdy do oscyloskopu podłączona jest pamięć flash USB. Po naciśnięciu pokrętki „S/div” obraz ekranu jest zapisywany w pamięci USB.
Next Page	Page 1/2	Przejdźcie do kolejnej strony menu.

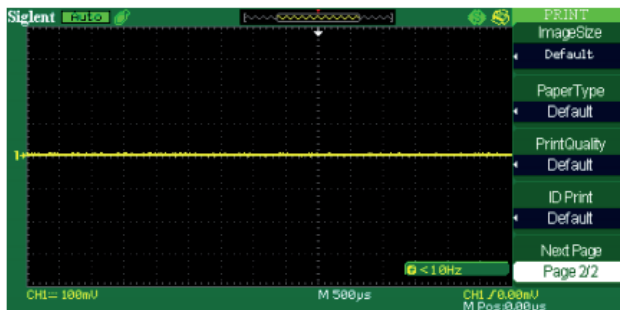


Rysunek 2.13-8

Tabela 2-55 Menu ustawień wydruku – cz.2

Opcja	Ustawienia	Opis
Image Size	Default, 2,5x3,25", L (3,5x5"), 4x6", 2L (5x7"), 8x10", 4L (7x10"), E, Hagaki Postcard, Card, 6x8cm, 7x10cm, 9x13cm, 10x15cm, 13x18cm, 15x21cm, 18x24cm, A4, Letter	Ustawienia rozmiaru obrazu, rodzaju papieru, jakości wydruku i wydruku identyfikatora dostępne dla podłączonej drukarki PictBridge.
Paper type	Default, Plain, Photo, Fast Photo	
Print Quality	Default, Normal, Draft, Fine	
ID Print	Default, On, Off	
Next Page	Page 2/2	Powrót do pierwszej strony menu wydruku.

- Uwaga:**
- Dla lepszego dopasowania ustawień drukarka może zmienić ustawienie użytkownika.
 - Jeżeli dane ustawienie nie jest obsługiwane przez drukarkę, to oscyloskop przyjmuje ustawienie domyślne..
 - Oscyloskop został zaprojektowany do wydruku na dowolnej drukarce PictBridge. To, czy posiadana drukarka jest zgodna ze specyfikacją PictBridge, można sprawdzić w jej dokumentacji technicznej.



Rysunek 2.13-9

Aby drukować widoki ekranu oscyloskopu, należy wykonać poniższe czynności:

1. Podłączenie drukarki PictBridge do oscyloskopu.

- 1) Wpiąć jeden koniec kabla USB do portu USB Device na tylnej ścianie oscyloskopu.
- 2) Drugi koniec kabla USB wpiąć do portu PictBridge drukarki zgodnej ze specyfikacją PictBridge.

2. Wydruk widoku ekranu.

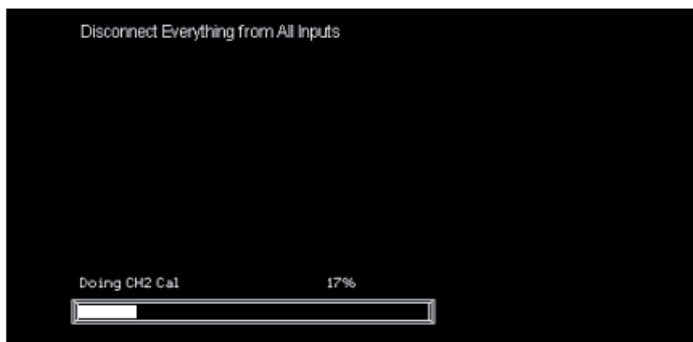
- 1) Włączyć oscyloskop i drukarkę (Drukarka rozpoznaje oscyloskop tylko wtedy, gdy jest włączona).
- 2) Nacisnąć przycisk „Utility”, aby otworzyć menu funkcji dodatkowych przyrządu.
- 3) Nacisnąć przycisk opcji „Next Page”, aby przejść do drugiej strony menu.
- 4) Nacisnąć przycisk opcji „Back USB” i wybrać ustawienie „Printer”.
- 5) Nacisnąć przycisk opcji „Print Setup”, aby wyświetlić menu ustawień wydruku.
- 6) Ustawić parametry wydruku zgodnie z własnymi potrzebami. Oscyloskop wykonuje kwerendę drukarki i wyświetla tylko te opcje ustawień, które są obsługiwane przez podłączoną drukarkę. Jeżeli użytkownik nie jest pewny, jakie ustawienia wybrać, powinien ustawić opcję „Default” (ustawienie domyślne).
- 7) Nacisnąć przycisk opcji „Print Key” i wybrać ustawienie „Print Picture”.
- 8) Nacisnąć przycisk „PRINT”, aby wydrukować aktualny widok ekranu.

Oscyloskop potrzebuje kilku sekund, aby zebrać dane obrazu ekranu, natomiast czas trwania wydruku zależy od ustawień drukarki i jej szybkości pracy oraz od wybranego formatu wydruku.

2.13.4 Autokalibracja

Funkcja autokalibracji pozwala zoptymalizować parametry toru sygnału i w efekcie zwiększyć dokładność pomiarów. Procedurę można uruchomić w dowolnym momencie. Natomiast gdy oscyloskop pracuje minimum 30 minut i temperatura otoczenia na stanowisku pracy zmieni się o więcej niż 5°C, autokalibracja powinna być wykonana.

Przed uruchomieniem autokalibracji należy odłączyć od oscyloskopu wszystkie sondy i przewody pomiarowe. Następnie należy nacisnąć przycisk menu „Utility” i wybrać opcję „Do self cal”, aby otworzyć okno autokalibracji i wykonać kalibrację zgodnie z komunikatami pokazującymi się na ekranie.



Rysunek 2.13-10

2.13.5 Autotesty

Aby wykonać automatyczne testy przyrządu, nacisnąć przycisk „UTILITY” i „Do Self Test”.

Tabela 2-56

Opcja	Opis
Screen Test	Uruchomienie programu testu ekranu.
Keyboard Test	Uruchomienie programu testu przycisków.
LED Test	Uruchomienie programu testu diod płyty czołowej.

Procedury autotestów:

1. Test ekranu

Aby wejść w tryb testu ekranu, wybrać opcję „Screen Test”. W oknie testowym ukaże się polecenie „Press „SINGLE” key to continue. Press „RUN/STOP” key to exit”. Żeby kontynuować procedurę testu ekranu, należy nacisnąć przycisk „SINGLE”. Aby zakończyć test, należy nacisnąć przycisk „RUN/STOP”.



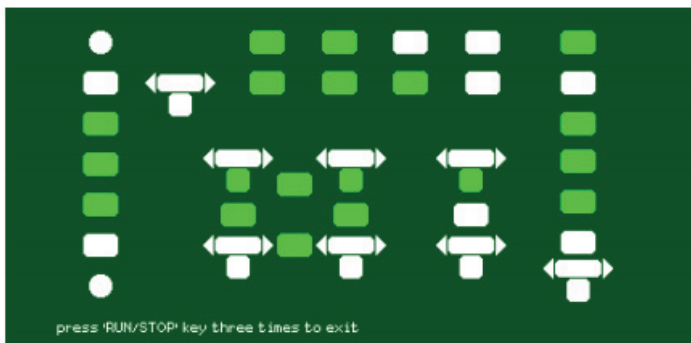
Rysunek 2.13-11

2. Test przycisków

Aby wejść w tryb testu przycisków płyty czołowej, wybrać opcję „Keyboard Test”. Wyświetlone na ekranie prostokąty reprezentują wszystkie przyciski płyty czołowej. Prostokąty ze strzałkami po bokach reprezentują pokręta regulacyjne, natomiast wyświetlone poniżej nich kwadraty odzwierciedlają naciśnięcie pokręta. Naciskając przyciski i obracając pokrętłami można przetestować ich sprawność, sprawdzając przy okazji prawidłowość działania diod podświetlających.

Uwagi:

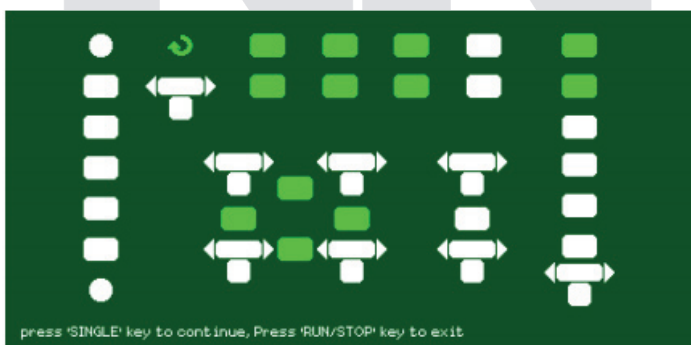
- Pola przycisków wyświetlane w kolorze zielonym dotyczą przycisków z różnokolorowym podświetleniem, a pola białe – przycisków z podświetleniem jednokolorowym.
- W czasie obsługi danego przycisku lub pokręta reprezentujący je prostokąt zmienia kolor na biały (dla podświetlenia różnokolorowego) lub czarny (dla podświetlenia jednokolorowego).
- Komunikat wyświetlany w dole ekranu „Press 'RUN/STOP' key three times to exit” informuje, że wyjście z trybu testu przycisków następuje po 3-krotnym naciśnięciu przycisku „RUN/STOP”.



Rysunek 2.13-12

3. Test diod panelu czołowego

Aby wejść w tryb testu diod podświetlających płyty czołowej, wybrać opcję „LED Test”. Wyświetlone na ekranie prostokąty reprezentują wszystkie przyciski płyty czołowej. Prostokąty ze strzałkami po bokach reprezentują pokręta regulacyjne, natomiast wyświetlone poniżej nich kwadraty odzwierciedlają naciśnięcie pokręta. Wyświetlony w dole ekranu komunikat „Press 'SINGLE' key to continue. Press 'RUN/STOP' key to exit” informuje, że aby kontynuować test, należy nacisnąć przycisk „SINGLE” w sposób ciągły, natomiast wyjście z testu następuje po naciśnięciu przycisku „RUN/STOP”. Gdy podczas testu diody świecą, to odpowiadające im prostokąty na ekranie będą wyświetlane w kolorze zielonym (diody różnokolorowe) lub białym (diody jednokolorowe).



Rysunek 2.13-13

2.13.6 Aktualizacja oprogramowania systemowego

■ Aktualizacja oprogramowania z użyciem pamięci flash USB

Oprogramowanie systemowe oscyloskopu może być aktualizowane bezpośrednio z pamięci flash USB. Proces ten trwa około 2 minut. Aby zaktualizować oprogramowanie systemowe, należy wykonać poniższe czynności:

- 1) Wpiąć pamięć USB flash z plikami aktualizacyjnymi oprogramowania do portu USB Host na płycie czołowej oscyloskopu.
- 2) Nacisnąć przycisk „Utility”, aby otworzyć menu funkcji dodatkowych przyrządu.
- 3) Nacisnąć przycisk opcji „Next Page”, aby przejść do trzeciej strony menu.
- 4) Nacisnąć przycisk opcji „Update firmware”.
- 5) Nacisnąć przycisk „SINGLE”, aby rozpocząć aktualizację oprogramowania zgodnie z komunikatami ukazującymi się na ekranie.

Po zakończeniu instalacji wyłączyć i ponownie włączyć oscyloskop, co kończy procedurę aktualizacji. Po każdej aktualizacji oprogramowania wymagane jest wykonanie autokalibracji przyrządu (opcja „Do Self Cal”).

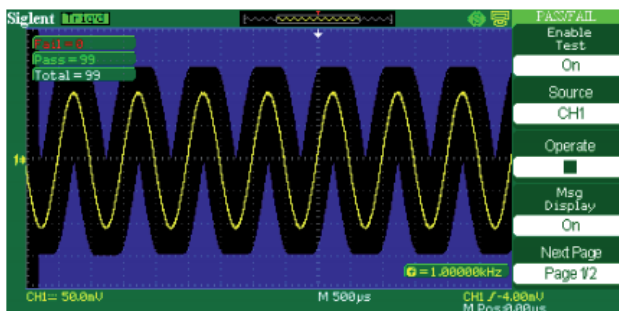
Uwaga: W czasie aktualizacji oprogramowania nie wolno odłączać zasilania oscyloskopu.

2.13.7 Test jakościowy Pass/Fail

Funkcja testu jakościowego Pass/Fail (Dobry/zły) monitoruje zmiany sygnału wejściowego przez porównanie czy testowany przebieg mieści się we wcześniej zdefiniowanej przez użytkownika masce testowej. Odpowiednio do wyników testu na wyjście oscyloskopu podawany jest sygnał o spełnieniu lub nie warunków testu.

Tabela 2-57 Menu testu jakościowego Pass/Fail – cz.1

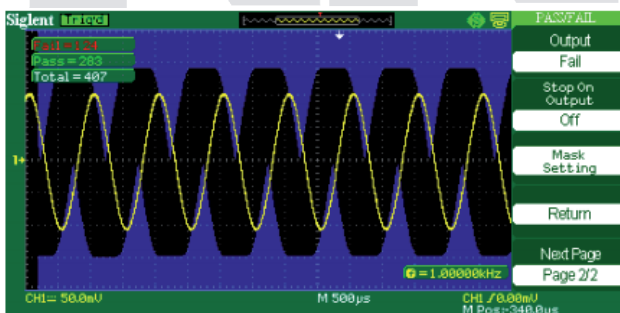
Opcja	Ustawienia	Opis
Enable	On OFF	Włączenie funkcji testu Pass/Fail (Dobry/Zły). Wyłączenie funkcji testu Pass/Fail (Dobry/Zły).
Source	CH1 CH2	Wybór źródła sygnału do testu Pass/Fail: CH1 – kanał 1., CH2 – kanał 2.
Operate	▶ ■	Test zatrzymany. Nacisnąć, aby rozpocząć. Test uruchomiony. Nacisnąć, aby zatrzymać.
Msg Display	On Off	Włączenie wyświetlania informacji czasowych testu Dobry/Zły. Wyłączenie wyświetlania informacji czasowych testu Dobry/Zły.
Next Page	Page 1/2	Przejdźcie do drugiej strony menu.



Rysunek 2.13-14

Tabela 2-58 Menu testu jakościowego Pass/Fail – cz.2

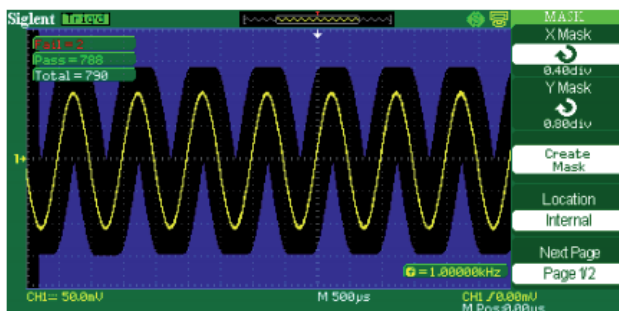
Opcja	Ustawienia	Opis
Output	Pass Fail	Sygnał wyjściowy przy pozytywnym wyniku testu. Sygnał wyjściowy przy negatywnym wyniku testu.
Stop On Output	On Off	Zatrzymanie testu po pojawieniu się sygnału na wyjściu. Kontynuacja testu po pojawieniu się sygnału na wyjściu.
Mask Setting		Wejście w menu ustawień maski testowej.
Return		Powrót do głównego menu testu Pass/Fail.
Next Page	Page 2/2	Powrót do pierwszej strony menu testu jakościowego Pass/Fail.



Rysunek 2.13-15

Tabela 2-59 Menu ustawień maski testowej – cz.1

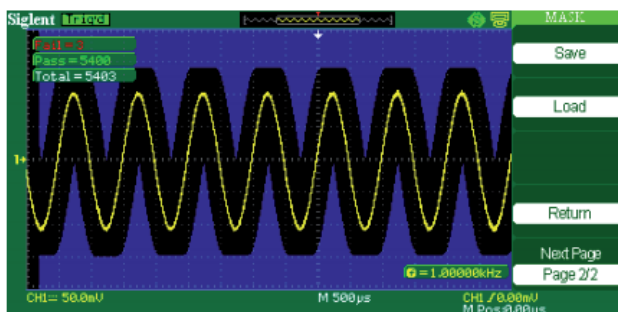
Opcja	Ustawienia	Opis
X Mask ↻ <wart. w działkach>		Ustawianie prześwietlenia maski w osi poziomej (w zakresie 0.04div~4.00div) pokrętkiem uniwersalnym.
Y Mask ↻ <wart. w działkach>		Ustawianie prześwietlenia maski w osi pionowej (w zakresie 0.04div~4.00div) pokrętkiem uniwersalnym.
Create Mask		Tworzenie maski testowej zgodnie z powyższymi ustawieniami.
Location	Internal (wewn.) External (zewn.)	Wybór pamięci do zachowania pliku maski.
Next Page	Page 1/2	Przejdźcie do drugiej strony menu ustawień maski testowej.



Rysunek 2.13-16

Tabela 2-60 Menu ustawień maski testowej – cz.2

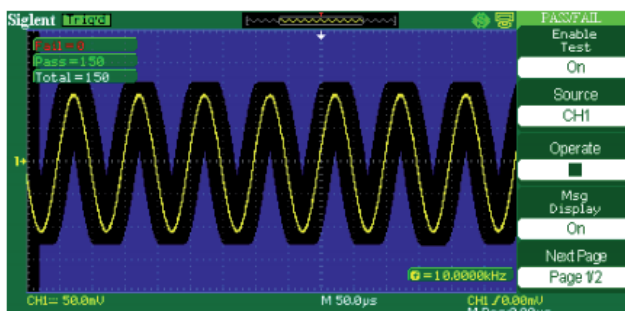
Opcja	Ustawienia	Opis
Save		Zachowanie maski testowej w pamięci wewnętrznej.
Load		Załadowanie do testu Pass/Fail maski testowej z pamięci wewnętrznej.
Return		Powrót do głównego menu testu Pass/Fail.
Next Page	Page 2/2	Powrót do pierwszej strony menu ustawień maski testowej.



Rysunek 2.13-17

Procedura testu jakościowego Dobry/Zły:

1. Otworzyć menu funkcji dodatkowych, naciskając przycisk „UTILITY”.
2. Nacisnąć przycisk opcji „Next Page 1/4”.
3. Nacisnąć przycisk opcji „Next Page 2/4”, aby przejść do trzeciej strony menu „Utility”.
4. Otworzyć menu funkcji testu jakościowego Dobry/Zły, naciskając przycisk opcji „Pass/Fail”.
5. Aktywować funkcję testu jakościowego, wybierając w opcji „Enable Test” ustawienie „On”.
6. Nacisnąć przycisk opcji „Source”, aby ustawić kanał, którego sygnał wejściowy ma być testowany.
7. Nacisnąć przycisk opcji „Next Page 1/2”, aby przejść do drugiej strony menu testu jakościowego.
8. Nacisnąć przycisk opcji „Mask Setting”, aby wejść na pierwszą stronę menu ustawień maski testowej.
9. Nacisnąć przycisk opcji „X Mask”, aby pokrętle uniwersalnym ustawić tolerancję przebiegu w osi poziomej.
10. Nacisnąć przycisk opcji „Y Mask”, aby pokrętle uniwersalnym ustawić tolerancję przebiegu w osi pionowej.
11. Nacisnąć przycisk opcji „Create Mask”, aby utworzyć maskę testową. Można również przejść do drugiej strony menu ustawień maski testowej i przywołać maskę zachowaną wcześniej w pamięci.
12. Przejść do drugiej strony menu testu jakościowego Pass/Fail i nacisnąć przycisk opcji „Output”, aby ustawić sposób sygnalizacji wyniku testu sygnałem wyjściowym.
13. Wrócić do pierwszej strony menu testu jakościowego Pass/Fail, nacisnąć przycisk opcji „Operate” i wybrać ustawienie „▶”, aby uruchomić test jakościowy Dobry/Zły.







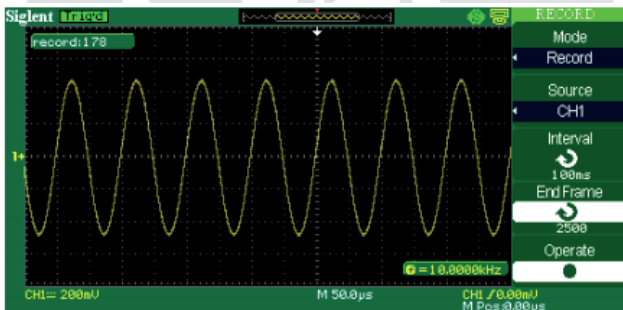
Rysunek 2.13-18

2.13.8 Nagrywanie przebiegów

Funkcja nagrywania przebiegów umożliwia nagranie do 2500 ramek przebiegów z kanałów CH1 i CH2. Funkcja ta może być też aktywowana przez sygnał wyjściowy testu Pass/Fail, co czyni ją szczególnie przydatną do rejestracji sygnałów nieprawidłowych w długim okresie czasu, bez konieczności osobistego nadzorowania procesu zapisu. Rejestrator nagrywa przebieg w ustawionych odstępach czasu.

Tabela 2-61 Menu nagrywania przebiegów

Opcja	Ustawienia	Opis
Mode	Record Play back Storage OFF	Ustawienie trybu nagrywania. Ustawienie trybu odtwarzania. Tryb zapisu do pamięci. Wyłączenie wszystkich funkcji rejestratora.
Source	CH1 CH2 P/F-OUT	Wybór rejestracji sygnału kanału 1. Wybór rejestracji sygnału kanału 2. Wybór rejestracji sygnału wyjściowego testu jakościowego Pass/Fail.
Interval		Ustawienie interwału czasowego między ramkami nagrania.
End Frame		Ustawienie ilości ramek nagrania.
Operate	 (Run)  (Stop)	Rejestracja zatrzymana – nacisnąć, aby uruchomić. Nagranie w trakcie – nacisnąć, aby zatrzymać.



Rysunek 2.13-19

Procedura nagrywania przebiegów:

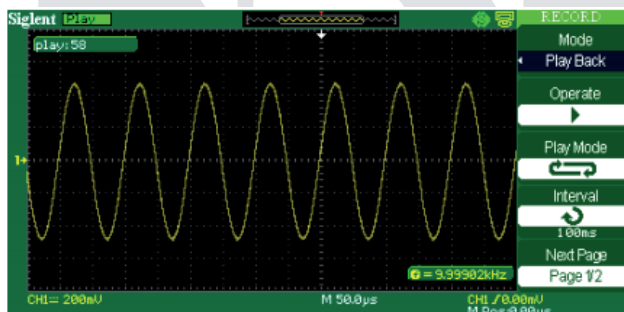
1. Nacisnąć przycisk „Utility”, aby otworzyć menu funkcji dodatkowych.
2. Nacisnąć przycisk opcji „Next Page”, aby przejść do trzeciej strony menu „Utility”.
3. Przyciskiem opcji „Record” wejść w menu nagrywania przebiegów.
4. Nacisnąć przycisk opcji „Mode” i ustawić tryb nagrywania „Record”.
5. Nacisnąć przycisk opcji „Source”, aby ustawić źródło nagrywanego przebiegu.
6. Wybrać opcję „Interval” i pokrętłem uniwersalnym ustawić interwał czasowy między kolejnymi ramkami nagrania.

7. Wybrać opcję „End Frame” i pokrętełm uniwersalnym ustawić maksymalną liczbę ramek nagrania.
8. W opcji „Operate” wybrać ustawienie „●”, aby rozpocząć nagrywanie przebiegu wybranego kanału.

Odtwarzanie przebiegów: Opcja „Play Back” służy do odtwarzania zarejestrowanego przebiegu lub przebiegów zachowanych wcześniej w pamięci.

Tabela 2-62 Menu odtwarzania przebiegów - cz.1

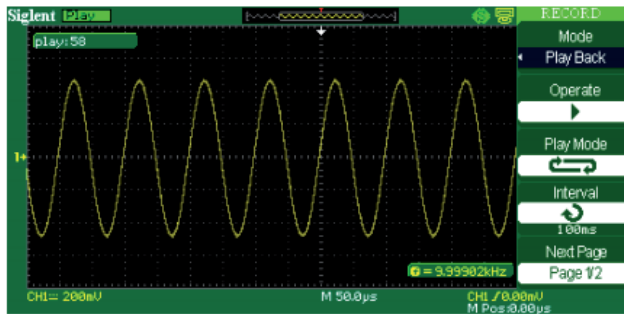
Opcja	Ustawienia	Opis
Mode	Play back	Ustawienie trybu odtwarzania przebiegów.
Operate	▶ (Run)	Nacisnąć w celu odtworzenia nagranych przebiegów.
	■ (Stop)	Nacisnąć w celu zatrzymania odtwarzania nagrania.
Play mode (tryb dtwarzania)	↻	Odtwarzanie ciągłe (z powtarzaniem).
	▶→■	Odtwarzanie jednorazowe.
Interval	↻	Ustawienie interwału czasowego między ramkami.
Next Page	Page 1/2	Przejdźcie do drugiej strony menu odtwarzania.



Rysunek 2.13-20

Tabela 2-63 Menu odtwarzania przebiegów - cz.2

Opcja	Ustawienia	Opis
Start Frame	↻	Wybór ramki startowej odtwarzania.
Curr_Frame	↻	Wybór bieżącej ramki do odtworzenia.
End Frame	↻	Wybór ramki końcowej odtwarzania.
Return		Powrót do głównego menu rejestratora przebiegów.
Next Page	Page 2/2	Powrót do pierwszej strony menu odtwarzania przebiegów.



Rysunek 2.13-21

Procedura odtwarzania przebiegów:

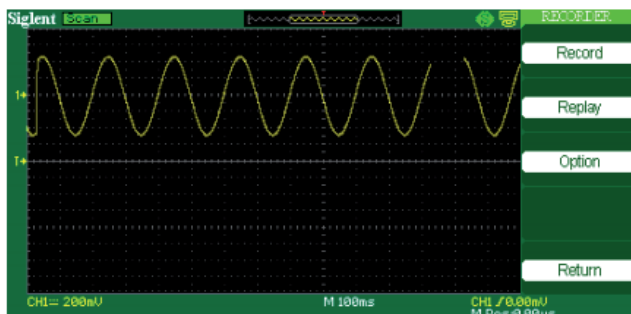
1. Nacisnąć przycisk „Utility”, aby otworzyć menu funkcji dodatkowych.
2. Nacisnąć przycisk opcji „Mode” i ustawić funkcję odtwarzania przebiegu „Play Back”.
3. Nacisnąć przycisk opcji „Play Mode” i ustawić tryb odtwarzania „↔” lub „▶→■”.
4. Nacisnąć przycisk opcji „Interval”, aby wybrać interwał czasowy między kolejnymi odtwarzanymi ramkami nagrania.
5. Nacisnąć przycisk opcji „Next Page 1/2”, aby przejść do drugiej strony menu funkcji odtwarzania przebiegów.
6. Wybrać opcję „Start Frame” i pokrętelem uniwersalnym ustawić ramkę startową odtwarzanego nagrania.
7. Wybrać opcję „End Frame” i pokrętelem uniwersalnym ustawić ramkę końcową odtwarzanego nagrania.
8. Nacisnąć przycisk opcji „Next Page 2/2”, aby powrócić do pierwszej strony menu funkcji odtwarzania przebiegów.
9. W opcji „Operate” wybrać ustawienie „▶”, aby rozpocząć odtwarzanie nagranego przebiegu.

2.13.9 Rejestrator przebiegów

Rejestrator przebiegów jest funkcją bezprzerwowego nagrywania przebiegów w czasie rzeczywistym, co oznacza, że oscyloskop może zachowywać w pamięci i odtwarzać przebieg za każdym razem, gdy zostanie on zarejestrowany. Oscyloskop pracuje tu podobnie do urządzenia rejestrującego przebiegi, a maksymalna pojemność jego pamięci wewnętrznej wykorzystywanej do takiej rejestracji wynosi 6MB.

Tabela 2-64 Menu funkcji rejestratora przebiegów

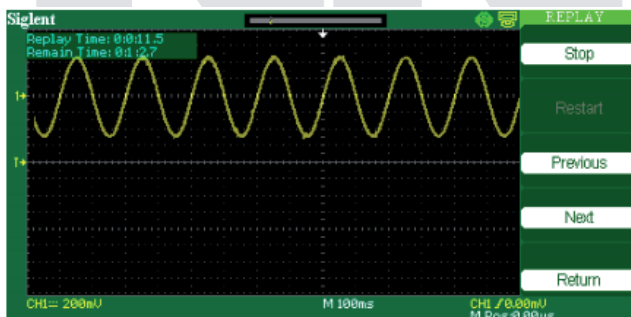
Opcja	Opis
Record	Ciągła rejestracja przebiegu wejściowego.
Replay	Odtwarzanie zarejestrowanego przebiegu (patrz tabela 2-66).
Option	Ustawienia rejestratora (patrz tabela 2-67).
Return	Wyjście z funkcji rejestracji przebiegu.



Rysunek 2.13-22

Tabela 2-65 Menu funkcji odtwarzania zarejestrowanych przebiegów

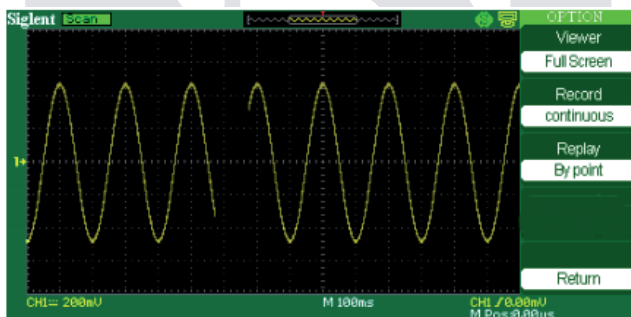
Opcja	Opis
Stop	Rezygnacja z automatycznego odtwarzania zarejestrowanego przebiegu. W efekcie przebieg z pamięci rozszerzonej EMS może być obserwowany przy różnych ustawieniach podstawy czasu i przesuwany w poziomie.
Previous	Powtórne odtworzenie zarejestrowanego przebiegu.
Next	Szybkie powtórne odtwarzanie przebiegu.
Return	Wyjście z interfejsu odtwarzania zarejestrowanych przebiegów.



Rysunek 2.13-23

Tabela 2-66 Menu ustawień rejestratora przebiegów

Opcja	Ustawienia	Opis
Viewer	Full Screen Split	Pełnoekranowa rejestracja i odtwarzanie przebiegu. Rejestracja i odtwarzanie przebiegów w podzielonym ekranie. Sygnał kanału CH1 jest wyświetlany w górnej połowie ekranu, a sygnał kanału CH2 – w dolnej.
Record Mode	Continuous Single	Rejestrator zapisuje przebieg kanału w sposób ciągły – kolejny zarejestrowany przebieg zastępuje poprzedni. Rejestrator przerywa rejestrację po zapisaniu pełnej pojemności pamięci.
Replay Mode	By point By Frame	W czasie odtwarzania przebiegu z pamięci przebieg na ekranie jest odświeżany po punkcie od lewej do prawej strony. W czasie odtwarzania przebiegu z pamięci przebieg na ekranie odświeżany jest całymi ramkami odpowiednio do czasu rejestracji każdej ramki.
Return		Wyjście z okna ustawień rejestratora.



Rysunek 2.13-24

Procedura obsługi funkcji rejestratora przebiegów:

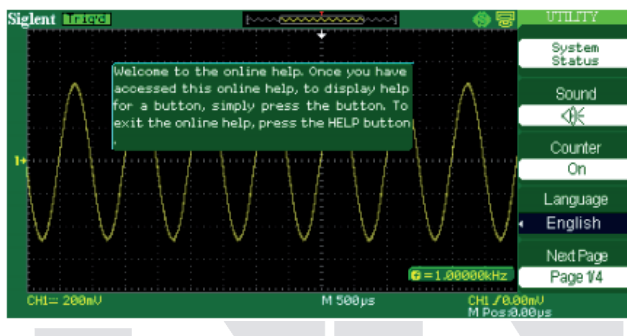
1. Nacisnąć przycisk „Utility”, aby otworzyć menu funkcji dodatkowych.
2. Nacisnąć przycisk opcji „Next Page”, aby przejść do czwartej strony menu „Utility”.
3. Przyciskiem opcji „Recorder” wejść w menu obsługi rejestratora przebiegów.
4. Nacisnąć przycisk opcji „Option” w celu ustawienia parametrów rejestratora według własnych potrzeb.
5. Wejść w menu rejestracji przebiegu naciśnięciem przycisku opcji „Recorder” i nacisnąć przycisk „Start”, aby rozpocząć rejestrację przebiegów.
6. Po zakończeniu rejestracji nacisnąć przycisk opcji „Replay”, aby odtworzyć zarejestrowany przebieg.

2.13 Pomoc ekranowa

Oscyloskop wyposażono w wielojęzyczną funkcję pomocy ekranowej, która dostarcza użytkownikowi niezbędnych informacji związanych z obsługą przyrządu w dowolnej chwili.

Aby wejść w tryb pomocy, należy nacisnąć przycisk „HELP”, a następnie przycisk którego mają dotyczyć wyświetlane informacje. Uwaga: Jeżeli chce się uzyskać informacje o przyciskach „SINGLE” i „RUN/STOP”, to trzeba je wyświetlić przy pierwszym wejściu w pomoc ekranową, ponieważ po otwarciu pomocy naciśnięciem przycisku „SINGLE” przechodzi się do następnej strony informacji pomocy, a naciśnięciem przycisku „RUN/STOP” wraca się do pierwszej strony pomocy, gdy informacje na temat danego przycisku nie mieszczą się na jednej stronie.

Wszystkie podmenu każdego menu głównego posiadają własne informacje w pomocy. Uwaga: Gdy chce się uzyskać informacje na temat kolejnej strony podmenu, to najpierw trzeba wyjść z funkcji pomocy, naciskając przycisk „HELP”, przejść do kolejnej strony podmenu, ponownie nacisnąć przycisk „HELP” i nacisnąć przycisk opcji, o której informacje mają być wyświetlone.



Rysunek 2.14-1

Rozdział 3: Komunikaty ekranowe i usuwanie usterek

3.1 Komunikaty ekranowe

- **Trig level at limit!** : Informuje, że poziom wyzwalania ustawiany pokrętkiem „LEVEL” osiągnął wartość graniczną.
- **Horizontal position at limit!** : Informuje, że podczas regulacji pokrętkiem „POSITION” położenia przebiegu w poziomie punkt wyzwalania osiągnął pozycję krańcową w rekordzie przebiegu.
- **Volts/Div at limit!** : Informuje, że współczynnik osi pionowej (V/dz) osiągnął minimalną wartość graniczną 2mV/dz lub maksymalną wartość graniczną 10V/dz.
- **Volts position at limit!** : System wyświetla ten komunikat, gdy położenie w pionie przebiegu osiągnęło wartość graniczną.
- **Sec/Div at limit!** : Informuje, że podczas regulacji współczynnik podstawy czasu osiągnął wartość graniczną.
- **Holdoff time at limit!** : System wyświetla ten komunikat, gdy podczas regulacji pokrętkiem uniwersalnym czas podtrzymania osiągnął graniczną wartość minimalną lub maksymalną.
- **Functions isn't useable!** : Informuje, że przy bieżących ustawieniach funkcja nie jest dostępna.
- **No signal!** : System wyświetla ten komunikat, gdy sygnał wejściowy nie spełnia warunków funkcji samonastawności (komunikat wyświetlany po naciśnięciu przycisku „AUTO”).
- **Adjust at limit!** : Informuje, że podczas regulacji pokrętkiem uniwersalnym szerokości impulsów została osiągnięta wartość graniczna minimalna 20,0 ns lub maksymalna 10,0 s.
- **Location Empty!** : Komunikat wyświetlany po naciśnięciu przycisku „Recall” informuje, że w wybranej lokalizacji pamięci nie są zapisane dane żadnego przebiegu lub ustawień.
- **USB Flash Drive Plug In!** : Komunikat wyświetlany, gdy pamięć USB nie została wpięta do portu USB Host.
- **USB Flash Drive Pull Out!** : Komunikat wyświetlany, gdy pamięć USB została wypięta z portu USB.
- **Store Data Success!** : Informuje, że procedura zapisu danych przebiegu, ustawień lub widoku ekranu do pamięci wewnętrznej lub pamięci USB zakończyła się powodzeniem.
- **Read Data Success!** : Informuje, że procedura odczytu danych przebiegu lub ustawień z pamięci wewnętrznej lub z pamięci USB zakończyła się powodzeniem.
- **Please set Back USB to printer!** : Komunikat ukazujący się po naciśnięciu pokrętki współczynnika podstawy czasu, gdy opcja „Print Key” jest ustawiona na „Print Picture”, a opcja „Back USB” jest ustawiona na „Computer”.
- **USB Flash Drive isn't connected!** : Komunikat wyświetlany, gdy w menu „Save/Recall” opcja „Save To” jest ustawiona na „File” lub opcja „Print Key” jest ustawiona na „Save Picture” i naciśnięty zostanie przycisk „Save” lub pokrętko podstawy czasu „S/div” przed podłączeniem pamięci USB flash do portu USB Host.
- **Record Wave Success!** : Komunikat wyświetlany, gdy zakończone zostało nagrywanie przebiegu.

3.2 Lokalizacja i usuwanie usterek

1. Gdy po włączeniu zasilania ekran pozostaje ciemny, sprawdzić przyrząd według poniższych punktów:

- (1) Sprawdzić prawidłowość podłączenia kabla sieciowego.
- (2) Upewnić się, że przycisk zasilania jest włączony.
- (3) Po wykonaniu kroków (1) i (2) zrestartować oscyloskop.
- (4) Gdy problem pozostał, skontaktować się z autoryzowanym serwisem firmy SIGLENT.

2. Gdy po cyklu akwizycji na ekranie nie ukazuje się żaden przebieg, wykonać poniższe sprawdzenie:

- (1) Sprawdzić, czy sonda jest połączona z kablem sygnałowym.
- (2) Sprawdzić, czy kable sond są pewnie podłączone do gniazd wejściowych.
- (3) Sprawdzić prawidłowość podłączenia sond pomiarowych do badanego obwodu.
- (4) Sprawdzić, czy testowane urządzenie generuje sygnał w punkcie pomiarowym.
- (5) Powtórzyć cykl akwizycji danych przebiegu.

3. Wynik pomiaru jest 10-krotnie większy lub mniejszy od spodziewanego.

Sprawdzić prawidłowość ustawienia współczynnika tłumienia sondy w menu kanału.

4. Gdy przebieg na ekranie nie jest stabilny, wykonać sprawdzenie według poniższej procedury:

- (1) Sprawdzić, czy źródło wyzwalania (*Trigger Source*) jest ustawione na kanał obserwowanego sygnału.
- (2) Sprawdzić rodzaj wyzwalania (*Trigger Type*). Przy standardowych sygnałach powinno być ustawione wyzwalanie zboczem (*Edge*), natomiast przy sygnałach wizyjnych – wyzwalanie *Video*.
- (3) Włączyć sprzężenie wyzwalania przez filtr dolno- lub górnoprzepustowy („HF Reject” lub „LF Reject”, aby usunąć z sygnału szumy, które mogą zakłócać pracę układu wyzwalania).

5. Po naciśnięciu przycisku „RUN/STOP” oscyloskop nie wyświetla żadnego sygnału na ekranie.

Sprawdzić, czy ustawiony jest tryb „Normal” lub „Single” wyzwalania i czy jednocześnie poziom wyzwalania nie jest ustawiony poza zakresem zmian napięcia sygnału. Jeżeli tak jest, to ustawić poziom wyzwalania na 50% lub włączyć tryb „Auto” wyzwalania. Rozwiązaniem problemu może być także skorzystanie z funkcji samonastawności przez naciśnięcie przycisku „AUTO”, co spowoduje automatyczny dobór parametrów wyzwalania i skal osi pionowej i poziomej.

6. Po włączeniu trybu uśredniania lub długiego czasu poświaty ekranu przebieg na ekranie jest odświeżany bardzo powoli.

Przy takich ustawieniach jest to objaw normalny.

7. Wyświetlany przebieg jest podobny do drabiny.

- (1) Jest to zjawisko normalne. Podstawa czasu może być zbyt wolna. W celu poprawy obrazu można zwiększyć szybkość podstawy czasu (rozdzielczość osi poziomej).
- (2) Może tryb pracy ekranu ustawiony jest na wyświetlanie wektorowe (*Vectors*), wtedy poprawę kształtu przebiegu można uzyskać, ustawiając tryb punktowy (*Dots*) wyświetlania przebiegu.

Rozdział 4: Serwis i wsparcie techniczne

4.1 Warunki gwarancji

Firma SIGLENT gwarantuje przez okres 3 lat (akcesoria przez 1 rok) od daty dostawy przez autoryzowanego dystrybutora, że dostarczony produkt jest wolny od wad materiałowych i produkcyjnych.

Jeżeli we wskazanym okresie stwierdzona zostanie usterka przyrządu, SIGLENT zapewni naprawę lub wymianę urządzenia zgodnie ze szczegółowymi warunkami gwarancji.

W celu organizacji wysyłki sprzętu do naprawy lub otrzymania kompletnych warunków gwarancji należy skontaktować się z najbliższym biurem regionalnym lub serwisem firmy SIGLENT.

SIGLENT ponosi odpowiedzialność tylko w zakresie wskazanym w niniejszym rozdziale i szczegółowych warunkach gwarancji. Gwarancja nie obejmuje w żadnym zakresie przydatności przyrządu do szczególnych zastosowań.

SIGLENT nie ponosi żadnej odpowiedzialności za inne szkody pośrednio wynikające z uszkodzenia przyrządu.

4.2 Dane kontaktowe firmy SIGLENT

Adres: 3//F, Bldg No. 4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Bao'an District, Shenzhen, 518101, P.R. China

Tel: 0086-755-3661 5186

e-mail: suport@siglent.com

<http://www.siglent.com>

Dodatek A: Specyfikacja techniczna

Wszystkie wyspecyfikowane niżej parametry dotyczą oscyloskopów cyfrowych serii SDS1000CML z sondą pomiarową o tłumieniu 10X. Wyspecyfikowane parametry są gwarantowane po spełnieniu poniższych warunków:

- Przyrząd musi pozostawać włączony przez minimum 30 minut w temperaturze otoczenia zgodnej ze specyfikacją.
- Należy wykonać procedurę autokalibracji (opcja Do Self Cal w menu Utility), w każdym przypadku, gdy temperatura otoczenia zmieni się o więcej niż 5°C.
- Oscyloskop ma ważną kalibrację fabryczną.

Wszystkie parametry są gwarantowane, o ile nie mają oznaczenia „typowo”.

Parametry elektryczne

Wejścia	
Sprzężenie wejścia	AC, DC, GND
Impedancja wejściowa	1MΩ ±2% równoległe z pojemnością 13pF ±3pF
Maksymalne napięcie wejściowe	400V (DC+ACpp, impedancja 1MΩ, sonda 10X), Kat I
Tłumienie między kanałami (jednakowe ustawienie czułości obu kanałów)	>100:1 przy 100 MHz: (SDS1202CNL, SDS1202DL) >100:1 przy 70 MHz: (SDS1152CML) >100:1 przy 50 MHz: (SDS1102DL/CML/CNL) >100:1 przy 35 MHz: (SDS1072CNL, SDS1072CML) >100:1 przy 25 MHz: (SDS1052DL) >100:1 przy 10 MHz: (SDS1022DL)
Tłumienie sondy	1X, 10X
Ustawienia współczynnika tłumienia sondy	1X, 5X, 10X, 50X, 100X, 200X, 500X, 1000X

Odchylenie pionowe	
Czułość	2mV/dz ÷ 10V/dz (sekwencja 1-2-5 wartości) (z wyjątkiem SDS1202CNL: 2mV/dz ÷ 5V/dz)
Zakres składowej stałej	2mV/dz÷200mV/dz: ±1,6V; 206mV/dz÷10V/dz: ±40V (SDS1202CNL: 2mV/dz÷100mV/dz: ±0,8mV; 102mV/dz÷10V/dz: ±40V)
Rozdzielczość pionowa	8 bitów
Liczba kanałów	2
Analogowe pasmo przenoszenia	200MHz (SDS1202CNL, SDS1202DL) 150MHz (SDS1152CML) 100MHz (SDS1102DL, SDS1102CNL, SDS1102CML) 70MHz (SDS1072CNL, SDS1072CML) 50MHz (SDS1052DL) 25MHz (SDS1022DL)

Pasma przebiegów jednorazowych (tryb Single)	200MHz (SDS1202CNL, SDS1202DL) 150MHz (SDS1152CML) 100MHz (SDS1102DL, SDS1102CNL, SDS1102CML) 70MHz (SDS1072CNL, SDS1072CML) 50MHz (SDS1052DL) 25MHz (SDS1022DL)
Płaskość charakterystyki na wejściu BNC	DC+10% pasma znamionowego: ± 1 dB 10%+50% pasma znamionowego: ± 2 dB 50%+100% pasma znamionowego: +2dB / -3dB
Częstotliwość minimalna (AC, -3dB)	≤ 10 Hz (na wejściu BNC)
Wartość międzyszczytowa szumu dla rekordu 3K	$\leq 0,6$ działki przy uśrednianiu 10 wartości międzyszczytowych, kalibrowana wartość wzmacnienia $\leq 0,7$ działki przy uśrednianiu 10 wartości międzyszczytowych, wzmacnienie między wartościami kalibrowanymi
Dynamiczny współczynnik S/N łącznie z harmonicznymi (mierzony funkcją FFT)	≥ 35 dB
Dokładność wzmacnienia stałoprądowego	5mV/dz do 10V/dz: $< \pm 3,0\%$ (dla pozycji kalibrowanych) 2mV/dz: $< \pm 4,0\%$ (dla wzmacnienia niekalibrowanego)
Dokładność pomiarów stałoprądowych (czułość ≤ 100 mV/dz)	$\pm [3\% \times (\text{odczyt} + \text{przesunięcie w pionie}) + 1\% \text{ przesunięcia w pionie} + 0,2\text{dz} + 2\text{mV}]$
Dokładność pomiarów stałoprądowych (czułość > 100 mV/dz)	$\pm [3\% \times (\text{odczyt} + \text{przesunięcie w pionie}) + 1\% \text{ przesunięcia w pionie} + 0,2\text{dz} + 100\text{mV}]$
Czas narastania	$< 1,8$ ns (SDS1202CNL, SDS1202DL) $< 2,3$ ns (SDS1152CML) $< 3,5$ ns (SDS1102DL, SDS1102CNL, SDS1102CML) $< 5,0$ ns (SDS1072CNL, SDS1072CML) $< 7,0$ ns (SDS1052DL) < 14 ns (SDS1022DL)
Przerost (dla impulsów 500ps)	typ. $< 10\%$ z sondą lub na wejściu BNC z obciążeniem przejściowym 50 Ω
Przesunięcie międzykanałowe (przy jednakowym ustawieniu czułości obu kanałów)	< 1 ns: SDS1202CNL, SDS1202DL SDS1152CML SDS1102DL, SDS1102CNL, SDS1102CML < 2 ns: SDS1072CNL, SDS1072CML < 4 ns: SDS1052DL < 10 ns: SDS1022DL (Wartość równoważna 2 ułamkowym działkom przy najmniejszym współczynniku podstawy czasu.)
Operacje matematyczne	+, -, *, /, FFT
Funkcja FFT	Okna czasowe: Hanninga, Hamminga, Blackmana, prostokątne Liczba próbkowanych punktów: 1024
Ogranicznik pasma	20MHz $\pm 40\%$ (Uwaga: Przy użyciu sondy x1 pasmo jest ograniczane poniżej 20MHz.)

Odchylenie poziome	
Próbkowanie w czasie rzeczywistym	SDS1000DL: jeden kanał: 500MSa/s; dwa kanały: 250MSa/s (przy podstawie czasu szybszej niż 250ns/dz) SDS1000CML/CNL: jeden kanał: 1 GSa/dz; dwa kanały: 500 MSa/s (przy podstawie czasu szybszej niż 50ns/dz)
Próbkowanie w czasie ekwiwalentnym	Najwyższa częstotliwość próbkowania przypadkowego pozostałych modeli wynosi 50GSa/s.
Tryb wyświetlania	MAIN, WINDOW, WINDOW ZOOM, ROLL, X-Y
Dokładność podstawy czasu	±100ppm mierzona w czasie 1ms
Podstawa czasu	2,5ns/dz ÷ 50s/dz
	Tryb skanowania: 100ms/dz ÷ 50s/dz (sekwencja 1-25 wartości)

Wyzwalanie	
Rodzaj wyzwalania	Zbocze (Edge), szerokość impulsu (Pulse Width), Video, nachylenie zbocza (Slope), wyzwalanie przemienne (Alternative)
Źródło wyzwalania	CH1, CH2, EXT, EXT/5, AC Line (sieć zasilająca)
Tryb wyzwalania	Auto, Normal, Single
Sprzężenie wyzwalania	AC, DC, Lf Rej., HF Rej.
Zakres poziomu wyzwalania	CH1, CH2: ±6 działek od środka ekranu
	EXT: ±1,2V
	EXT/5: ±6V
Przesunięcie punktu wyzwalania	Przedwyzwalanie: (długość rekordu pamięci / (2 x próbkowanie)) Powyzwalanie: 260 działek
Dokładność poziomu wyzwalania (typowo) dla sygnałów o czasie narastania/opadania ≥20ns	Wewnętrzne: ±(0,2dz×V/dz) (±4 działki od środka ekranu)
	EXT (zewn.): ±(6% ustawienia + 40 mV)
	EXT/5 (zewn.): ±(6% ustawienia + 200 mV)
Czułość wyzwalania	Dla kalibrowanych wartości wzmocnienia DC÷10MHz: 1 działka 10MHz ÷ do granicy pasma: 1,5 działki
	EXT: DC÷10MHz: 200mVpp 10MHz ÷ do granicy pasma: 300mVpp
	EXT/5: DC÷10MHz: 1Vpp 10MHz ÷ do granicy pasma: 1,5Vpp
Wyzwalanie szerokością impulsów	Tryb wyzwalania: (>, <, =) szerokość impulsu dodatniego (>, <, =) szerokość impulsu ujemnego
	Zakres szerokości impulsów: 20ns ÷ 10s
Wyzwalanie sygnałem Video	Standard sygnału TV: PAL/SECAM, NTSC
	Warunek wyzwalania: półobrazy nieparzyste, półobrazy parzyste, wszystkie linie, numer linii
Wyzwalanie nachyleniem zbocza	(>, <, =) szerokość zbocza dodatniego, (>, <, =) szerokość zbocza ujemnego
	Czas odniesienia: 20ns ÷ 10s
Wyzwalanie przemienne	Rodzaj wyzwalania w kanale CH1: Edge, Pulse, Video, Slope
	Rodzaj wyzwalania w kanale CH2: Edge, Pulse, Video, Slope

Tryb X-Y	
Sygnal osi X / sygnał osi Y	Kanał 1. (CH1) / kanał 2. (CH2)
Błąd fazy	$\pm 3^\circ$
Częstotliwość próbkowania	Tryb X-Y oscyloskopu stanowi przełomowe osiągnięcie w stosunku do tradycyjnych oscyloskopów ograniczających częstotliwość próbkowania do 1MSa/s. Praca z regulowaną częstością próbkowania: 25kSa/s ÷ 250MSa/s

Sprzętowy licznik częstotliwości	
Rozdzielczość odczytu	6 bajtów
Dokładność	$\pm 0,01\%$
Zakres	10Hz do częstotliwości maksymalnej pasma, sprzężenie DC
Rodzaje sygnału	Akceptowane są wszystkie sygnały wyzwalające (z wyjątkiem wyzwalania szerokością impulsów i sygnałem video)

Przyciski funkcyjne	
AUTO	Przycisk funkcji samonastawności – automatycznie ustawiania jest czułość odchylenia, podstawa czasu i poziom wyzwalania.
Save/Recall	Przycisk funkcji pamięci. Możliwość zapisu w pamięci wewnętrznej 2 przebiegów odniesienia, 20 kompletów ustawień przyrządu i 20 obserwowanych przebiegów. Obsługa zewnętrznej pamięci flash USB.

Pomiary	
Automatyczne (32 parametry)	Vpp, Vamp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vavg, Mean, Crms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPRESHoot, FPRESHoot, Rise Time, Fall Time, Freq, Period, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Bwid, Phase, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF
Kursorowe	Tryb ręczny (Manual), tryb śledzenia (Track) i tryb automatyczny (Auto)

Dane ogólne


Ekran	
Typ	TFT LCD, przekątna 177,8mm (7"), matryca diagonalna
Rozdzielczość	480 (poziomo) × 234 (pionowo) pikseli
Paleta kolorów	64K kolorów
Kontrast (typowo)	150:1
Podświetlenie (typowo)	300 nitów
Zakres wyświetlania przebiegu	8 x 18 działek
Tryb wyświetlania przebiegów	punktowy (Dot), wektorowy (Vector)
Poświata	wył., 1s, 2s, 5s, nieskończona
Czas wyświetlania menu	2s, 5s, 10s, 20s, nieograniczony
Automatyczne wyłączenie ekranu	wył., 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1 godz., 2 godz., 5 godz.
Styl interfejsu	Classical, Modern, Tradition, Succinct
Interpolacja	Sin(x)/x, liniowa
Tryb koloru	normalny, odwrócony
Język interfejsu użytkownika	Chiński tradycyjny, chiński uproszczony, angielski, arabski, francuski, niemiecki, rosyjski, portugalski, hiszpański, japoński, koreański, włoski

Środowisko pracy	
Temperatura otoczenia	praca: 10°C ÷ +40°C
	przechowywanie: -20°C ÷ +60°C
Chłodzenie	wymuszone (wentylatory wewnętrzne)
Wilgotność względna	Praca: 85% RH, 40°C, 24 godziny
	Przechowywanie: 85%, 65°C, 24 godziny
Wysokość n.p.m.	Praca: 3000 m
	Przechowywanie/transport: 15266 m

Zasilanie	
Napięcie	100~240VAC, Kat II, automatyczny dobór napięcia
Częstotliwość	45Hz do 440Hz
Pobór mocy	poniżej 50VA

Parametry mechaniczne	
Wymiary	Szerokość: 323,1 mm
	Wysokość: 157 mm
	Głębokość: 135,6 mm
Waga	2,5 kg

Dodatek B: Ustawienia domyślne

Menu lub układ	Opcje, pokrętła lub przyciski	Ustawienie domyślne
CH1, CH2 (odchylenie pionowe)	Sprzężenie	DC
	Ogranicznik pasma	Wył. (off)
	Regulacja czułości	Regulacja zgrubna
	Tłumienie sondy	1X
	Odwracanie przebiegu	Wył. (off)
	Filtr	Wył. (off)
	Czułość	1.00 V/dz
MATH (operacje matematyczne)	Działanie	CH1+CH2
	Odwracanie przebiegu CH1	Wył. (off)
	Odwracanie przebiegu CH2	Wył. (off)
	Przekształcenie FFT	
	Źródło	CH1
	Okno czasowe	Hanninga
	FFT Zoom	1X
	Skala	dBVrms
Format ekranu	podzielony	
HORIZONTAL (odchylenie poziome)	Okno	
	Położenie punktu wyzwalania	
	Podstawa czasu	500µs
	Okno rozciągu	50,0µs
	Pokrętło wyzwalania	Poziom
CURSOR (kursory ekranowe)	Rodzaj	Wył. (off)
	Źródło	CH1
	Kursory poziome (napięciowe)	+/- 3,2 działki
	Kursory pionowe (czasowe)	+/- 5 działek
MEASURE (pomiary)	Źródło	CH1
	Parametr	średnia
ACQUIRE (układ akwizycji)	Tryb pracy	próbkowanie (Sampling)
	Liczba uśrednianych przebiegów	16
	Tryb próbkowania	próbkowanie w czasie rzeczywistym
DISPLAY (ekran)	Tryb wyświetlania	wektorowy (Vectors)
	Poświata	Wył. (off)
	Siatka	
	Jaskrawość przebiegu	60%
	Jaskrawość siatki ekranu	40%
	Format przebiegu	YT
	Czas wyświetlania menu	nieograniczony (infinite)

SAVE/RECALL (obsługa pamięci)	Typ	Ustawienia (Setups)
	Pamięć zapisu (Save to)	Pamięć wewnętrzna (Device)
	Numer komórki pamięci	1 (no.1)
REF (przebiegi odniesienia)	REFA/REFB	REFA
	Źródło	CH1
	REFA	Wył. (off)
	REFB	Wył. (off)
UTILITY (funkcje dodatkowe)	Sygnalizacja akustyczna	Wł. (on)
	Licznik częstotliwości	Wł. (on)
	Gniazdo USB na tylnej ścianie	Computer
	Test jakościowy Pass/Fail	Wył. (off)
	Rejestrator przebiegów	Wył. (off)
	Szybkość modulacji RS-232	9600
TRIGGER (edge) (wyzwalanie zboczem)	Rodzaj wyzwalania	Edge
	Źródło	CH1
	Zbocze	narastające (Rising)
	Tryb	Auto
	Sprzężenie	DC
	Poziom	0,00V
TRIGGER (pulse) (wyzwalanie szerokością impulsu)	Rodzaj wyzwalania	Pulse
	Źródło	CH1
	Warunek wyzwalania	=
	Szerokość impulsu odniesienia	1,00ms
	Tryb	Auto
	Sprzężenie	DC
TRIGGER (Video) (wyzwalanie video)	Rodzaj wyzwalania	Video
	Źródło	CH1
	Polaryzacja	Normalna
	Synchronizacja	wszystkie linie (All Lines)
	Standard TV	NTSC
	Tryb	Auto
TRIGGER (slope) (wyzwalanie nachyleniem zbocza)	Rodzaj wyzwalania	Slope
	Źródło	CH1
	Czas odniesienia	1,00ms
	Sprzężenie	Auto
TRIGGER (Alternative) (wyzwalanie przemienne)	Rodzaj wyzwalania	Alternative
	Źródło	CH1
	Tryb	Edge
	Sprzężenie	DC

Dodatek C: Utrzymanie i konserwacja

Zasady podstawowe

Nie przechowywać lub pozostawiać oscyloskopu na dłuższy czas w miejscach, gdzie ekran LCD jest narażony na bezpośrednią ekspozycję promieni słonecznych.



UWAGA! Aby uniknąć uszkodzenia przyrządu lub sond pomiarowych, nie wystawiać ich na działanie sprayów, płynów lub rozpuszczalników.

Czyszczenie

Gdy oscyloskop wymaga oczyszczenia, należy odłączyć go od wszelkich źródeł napięcia i czyścić zabrudzenia miękką, wilgotną szmatką. Przed powtórny podłączeniem napięcia upewnić się, że przyrząd jest całkowicie suchy.

Czyszczenie zewnętrznych powierzchni oscyloskopu należy wykonać zgodnie z poniższymi uwagami:

1. Oczyszczyć powierzchnię przyrządu i sond pomiarowych z kurzu za pomocą szmatki nie pozostawiającej włókien. Podczas czyszczenia ekranu zachować szczególną ostrożność, aby nie porysować plastikowego filtra panelu LCD.
2. Silniejsze zabrudzenia czyścić miękką szmatką zwilżoną wodnym roztworem łagodnego detergentu lub 75% alkoholu izopropylowego.

UWAGA: Aby uniknąć zniszczenia powierzchni przyrządu lub sond pomiarowych, nie używać do czyszczenia żadnych środków chemicznych lub środków zawierających materiały ściernie.



DYSTRYBUCJA I SERWIS:

„NDN – Zbigniew Daniluk”
02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15
tel./fax (22) 641-15-47, 641-61-96
e-mail: ndn@ndn.com.pl