

# INSTRUKCJA OBSŁUGI



---

## OSCYLOSKOP CYFROWY

---

**DQ2025**

SHANGHAI MCP CORP.



1. WSTĘP .....	5
2. CHARAKTERYSTYKA OSCYLOSKOPU .....	6
2.1. Zasady bezpieczeństwa .....	6
2.2. Sprawdzenie oscyloskopu .....	7
2.3. Kompensacja sondy .....	8
2.4. Ustawienie tłumienności sondy.....	8
3. PODSTAWY OBSŁUGI .....	9
3.1. Interfejs użytkownika .....	9
3.2. Wyświetlanie przebiegu .....	10
3.3. Elementy regulacji pionowej .....	10
3.4. Elementy regulacji poziomej.....	11
3.5. Elementy regulacji układu wyzwalań.....	11
3.6. Przyciski menu i przyciski sterujące .....	12
3.7. Złącza.....	12
4. OPIS FUNKCJI POMIAROWYCH .....	13
4.1. Sterowanie toru pionowego .....	13
4.2. Regulacja parametrów czasowych .....	14
4.3. Sterowanie wyzwaniem .....	14
4.4. Gromadzenie sygnałów .....	17
4.5. Automatyczne dopasowanie parametrów .....	18
4.6. Kursory .....	19
4.7. Wyświetlanie.....	19
4.8. Pomiar .....	20
4.9. Operacje arytmetyczne.....	20
4.10. Zapis i odczyt.....	21
4.11. Interfejs RS-232.....	22
4.12. Funkcje pomocnicze (Utility).....	23
5. Przykłady zastosowań .....	24
5.1. Wykonywanie prostych pomiarów .....	24
5.2. Wychwytywanie pojedynczego sygnału.....	25
5.3. Wykonywanie pomiarów za pomocą kursorów .....	25
5.4. Wykonywanie pomiarów w trybie XY .....	26
5.5. Wyzwalanie sygnałem wizyjnym.....	27
Dodatek A: Specyfikacje .....	29
Dodatek B: Akcesoria .....	31
Dodatek C: Konserwacja i czyszczenie .....	32



---

# 1. WSTĘP

---

Oscyloskop cyfrowy DQ2025 jest funkcjonalnym urządzeniem wysokiej klasy, z przyjaznym interfejsem obsługi, w niewielkiej i zarazem lekkiej obudowie. Oscyloskop ten umożliwia pomiar wszelkiego rodzaju przebiegów i z powodzeniem może być wykorzystywany przy produkcji, w serwisie, przy pracach naukowych, przy pracach związanych z testowaniem i naprawą układów cyfrowych oraz w szkolnictwie.

Ustawienia wszelkich parametrów są bardzo zbliżone do tych, które można spotkać w tradycyjnych oscyloskopach analogowych, a dodatkowo funkcja AUTO umożliwia automatyczne dopasowanie optymalnych parametrów wyświetlania przebiegu w zależności od jego częstotliwości i amplitudy. Pozwala to na obserwację przebiegów wielu sygnałów i pomiar wielu parametrów poprzez naciśnięcie jednego przycisku.

## ***Najważniejsze cechy oscyloskopu:***

- Dwukanałowy, pasmo analogowe 25MHz / kanał
- Rzeczywista prędkość próbkowania dla każdego kanału 100MS/s (pojedyncze pobieranie próbek w paśmie analogowym)
- Wielkość pamięci wewnętrznej 25k / kanał
- Wyświetlacz LCD o wysokiej rozdzielczości 320 x 240 pikseli
- AUTO - funkcja automatycznego dopasowania parametrów wyświetlania
- Funkcja pomiarów automatycznych i pomiary za pomocą kursorów
- Wbudowane funkcje matematyczne
- Zapis/odczyt aktualnego przebiegu
- Zapis/odczyt ustawień parametrów pracy oscyloskopu
- Wbudowany interfejs RS-232

---

## 2. CHARAKTERYSTYKA OSCYLOSKOPU

---

### 2.1. Zasady bezpieczeństwa

Poniższe zasady bezpieczeństwa muszą zostać zachowane, w celu uniknięcia niebezpiecznych wypadków spowodowanych zwarciami.

Uszkodzenia wywołane nieprawidłowym użytkowaniem urządzenia nie będą podlegały gwarancji.

- Otwieranie obudowy oraz naprawa oscyloskopu mogą być wykonywane tylko i wyłącznie przez osoby do tego wykwalifikowane.
- Wszelkie prace serwisowe powinny przebiegać w obecności drugiej osoby, znającej zasady pierwszej pomocy.
- Przed podłączeniem oscyloskopu do sieci należy upewnić się, czy napięcie w gniazdku odpowiada napięciu zasilania oscyloskopu.
- Wtyczkę przewodu zasilającego oscyloskop należy podłączać tylko i wyłącznie do gniazdka z uziemieniem.
- Nie należy kłaść urządzenia na zakurzonych lub mokrych powierzchniach.
- Nie należy wystawiać urządzenia na działanie silnych promieni słonecznych i wysokich temperatur.
- Nie należy wystawiać oscyloskopu na działanie dużej wilgotności.
- Należy przestrzegać nominalnych parametrów bezpieczników. Nie wolno zwierać bezpiecznika ani gniazda bezpiecznika.
- Nie wolno przekraczać maksymalnych wartości wejściowych oscyloskopu.
- Prace pomiarowe należy przeprowadzać wyłącznie w suchych ubraniach oraz gumowych butach lub stojąc na macie izolacyjnej.
- Należy stosować się do symboli ostrzegawczych oraz innych informacji znajdujących się na obudowie miernika.
- Nie należy wkładać metalowych obiektów przez otwory wentylacyjne w obudowie.
- Nie należy kłaść pojemników z płynami na obudowie oscyloskopu.
- Nie należy umieszczać urządzenia zbyt blisko silnych źródeł pola magnetycznego (silniki, transformatory).
- Nie należy wystawiać oscyloskopu na działanie silnych wibracji i wstrząsów.
- Należy trzymać z dala od oscyloskopu wszelki sprzęt lutowniczy.
- Przed pomiarem należy odczekać aż temperatura oscyloskopu ustabilizuje się względem temperatury pomieszczenia.
- Nie należy poddawać urządzenia żadnym modyfikacjom i przeróbkom.
- Nie należy kłaść oscyloskopu przednim panelem do dołu, aby nie uszkodzić potencjometrów.

## Wyrażenia i znaki ostrzegawcze



**OSTRZEŻENIE** – określa takie warunki i działania, które mogą być bezpośrednią przyczyną poważnego wypadku lub ciężkich obrażeń



**UWAGA** – określa takie warunki i działania, które mogą spowodować lekkie obrażenia bądź uszkodzenie urządzenia lub mierzonych urządzeń.

## Symbole pojawiające się w niniejszej instrukcji lub na obudowie oscyloskopu



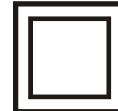
NIEBEZPIECZEŃSTWO  
Wysokie napięcie



Zacisk uziemienia  
ochronnego



NIEBEZPIECZEŃSTWO!  
Należy przeczytać  
odpowiedni fragment  
instrukcji obsługi



Podwójna izolacja

## 2.2. Sprawdzenie oscyloskopu

Sprawdzenie oscyloskopu ma na celu weryfikację poprawności działania urządzenia. W tym celu należy postępować zgodnie z poniższą procedurą:

1. Podłączyć jeden koniec przewodu zasilającego oscyloskopu do gniazda zasilającego znajdującego się na panelu tylnym oscyloskopu a drugi koniec do gniazdka zasilania sieciowego 110÷240V AC (47÷400Hz). Do zasilania oscyloskopu należy używać wyłącznie przewodu zasilającego dołączonego do wyposażenia.
2. Włączyć oscyloskop i zaczekać do zakończenia procedury inicjalizacji oscyloskopu.
3. Ustawić przełącznik współczynnika tłumienia sondy pomiarowej umieszczony na rękojeści sondy na pozycję 10X i podłączyć do kanału 1 (**CH1**) na oscyloskopie. Podłączyć grot sondy i jej przewód masy do zacisków **PROBE COMP**.
4. Ustawić współczynnik tłumienia sondy w menu kanałowym oscyloskopu na **10X**. W tym celu należy wcisnąć przycisk **CH1 MENU** i na pozycji **Probe** ustawić wartość **10X**.
5. Wcisnąć przycisk **AUTOSET**. Po chwili na wyświetlaczu powinien pojawić się prostokątny przebieg (amplituda międzyszczytowa ok. 5V dla 1kHz).



**OSTRZEŻENIE!** Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym przewód ochronny kabla zasilającego musi być podłączony do uziemienia.

### 2.3. Kompensacja sondy

W celu zminimalizowania zakłóceń mierzonego przebiegu, przed rozpoczęciem pomiaru należy skompensować sondę. Kompensacja sondy powinna być przeprowadzana okresowo i zawsze, gdy jest podłączana do innego kanału.

1. Ustawić współczynnik tłumienia sondy w menu kanałowym oscyloskopu na **10X**. W tym celu należy wcisnąć przycisk **CH1 MENU** i na pozycji **Probe** ustawić wartość **10X**. Ustawić przełącznik tłumienia sondy na pozycję 10X i podłączyć do kanału 1 (**CH1**) na oscyloskopie. Jeśli stosuje się sondę z grotlem haczykowatym, to przekręcając go należy się upewnić, że jest on dobrze podłączony. Podłączyć grot sondy i jej przewód masy do zacisków **PROBE COMP**. Wyświetlić przebieg na kanale 1 a następnie wcisnąć przycisk **AUTO**.
2. Sprawdzić kształt wyświetlonego przebiegu



3. W razie potrzeby wyregulować sondę. Dokonuje się tego kondensatorem dostrojczym umieszczonym na sondzie za pomocą małego wkrętaka. Powtórzyć kompensację.

### 2.4. Ustawienie tłumienności sondy

Oscyloskop umożliwia wprowadzenie wartości współczynnika tłumienia zgodnie z jego wartością ustawioną przełącznikiem na sondzie. Wartość współczynnika tłumienia wpływa na skalowanie przebiegu w kierunku pionowym.

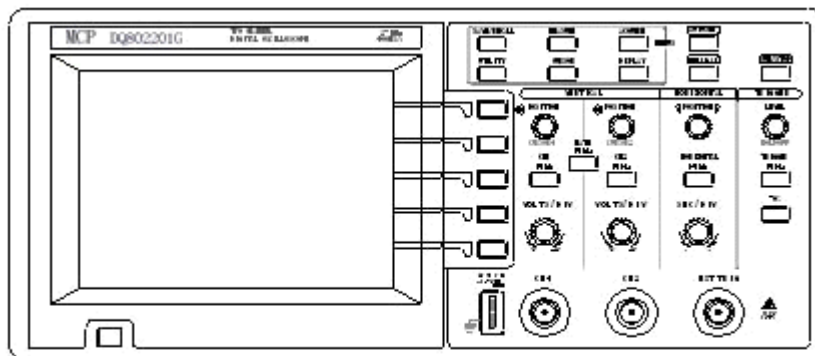
Ustawienia współczynnika tłumienia dokonuje się poprzez wciśnięcie przycisku **CH1 MENU** lub **CH2 MENU** i ustawienie odpowiedniej wartości na pozycji menu **Probe**.

Następnie wybiera się właściwą pozycję przełącznika tłumienności na sondzie pomiarowej.



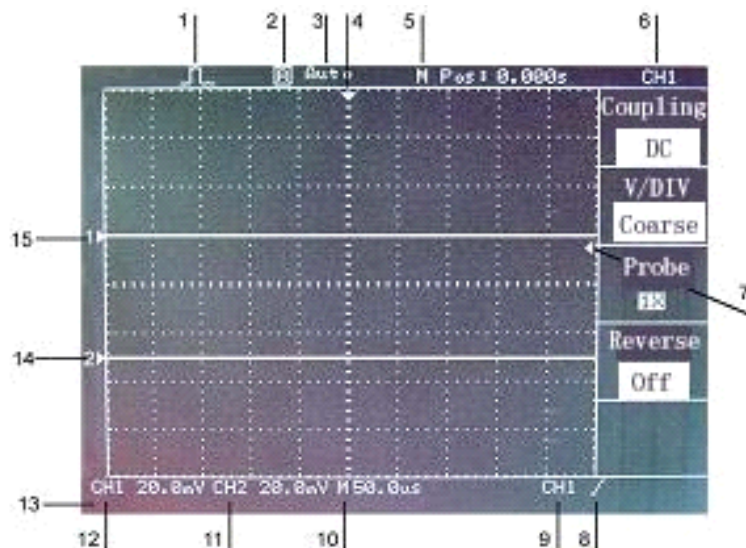
## 3. PODSTAWY OBSŁUGI

Płyta czołowa oscyloskopu jest podzielona na ułatwiające obsługę obszary funkcjonalne. W niniejszym rozdziale zamieszczony jest krótki opis pokręteł i przycisków oraz informacji wyświetlanych na ekranie. Na poniższym rysunku pokazano płytę czołową oscyloskopu.



### 3.1. Interfejs użytkownika

Oprócz oscylogramu badanego sygnału, na wyświetlaczu pojawia się wiele dodatkowych informacji dotyczących zarówno samego oscylogramu, jak i ustawionych parametrów pracy oscyloskopu.



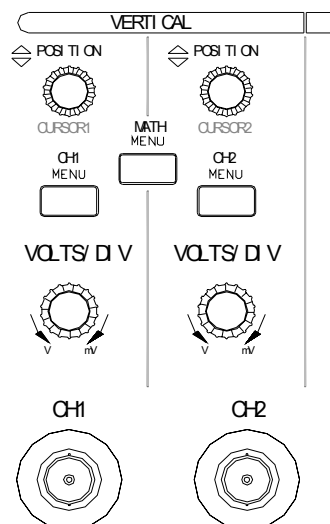
### Dostępne symbole:

1. Tryb gromadzenia danych w oscyloskopie (próbkowania)
2. Symbol określający status układu wyzwalania pokazuje czy występuje sygnał wyzwalania czy pobieranie danych jest wstrzymane.
3. Status układu wyzwalania.
4. Znacznik pokazujący położenie punktu wyzwalania. Należy obracać pokrętle **Horizontal Position** aby zmienić położenie tego znacznika.
5. Odczyt pokazujący czas na środku siatki. Czas wyzwalania wynosi zero.
6. Numer kanału, dla którego aktualnie wyświetlane jest menu.
7. Znacznik pokazujący próg wyzwalania (dla wyzwalania z boczem lub szerokością impulsu).
8. Symbol pokazujący wybrany rodzaj wyzwalania
9. Odczyt pokazujący źródło wyzwalania używane do wyzwalania.
10. Odczyt pokazujący główne ustawienie podstawy czasu.
11. Odczyt pokazujący współczynnik skali pionowej dla kanału CH2.
12. Odczyt pokazujący współczynnik skali pionowej dla kanału CH1.
13. Informacja o wyświetlanym przebiegu.
14. Znacznik ekranowy pokazujący poziom zerowego punktu odniesienia dla wyświetlanego przebiegu kanału 2. Jeśli brak jest znacznika – kanał nie jest wyświetlany.
15. Znacznik ekranowy pokazujący poziom zerowego punktu odniesienia dla wyświetlanego przebiegu kanału 1. Jeśli brak jest znacznika – kanał nie jest wyświetlany.

### 3.2. Wyświetlanie przebiegu

Otrzymanie i prawidłowe wyświetlenie przebiegu na wyświetlaczu wymaga przeprowadzenia wielu ustawień. Oscyloskop, oprócz wyświetlania przebiegu posiada możliwość pomiaru parametrów mierzonego sygnału.

### 3.3. Elementy regulacji pionowej



Pokręta **POSITION** dla kanałów **CH1**, **CH2** – służą do pionowego przesuwu

przebiegu lub kursora.

Wciśnięcie przycisku **MATH MENU** powoduje wyświetlanie menu operacji matematycznych.

Przyciski **CH1 MENU** i **CH2 MENU** służą do wyświetlania menu pionowego oraz włączania i wyłączania wyświetlania oscylogramu w danym kanale.

Pokręta **VOLTS/DIV** służą do wyboru współczynników skalibrowanej skali.

### 3.4. Elementy regulacji poziomej



Pokręto **POSITION** dopasowuje położenie poziome wszystkich kanałów.

Przycisk **HORIZONTAL MENU** służy do wyświetlania menu poziomego.

Pokręto **SEC/DIV** służy do wyboru współczynnika skali poziomej (jednostki czasu przypadającej na działkę ekranu) dla głównej podstawy czasu lub dla okna.

### 3.5. Elementy regulacji układu wyzwala

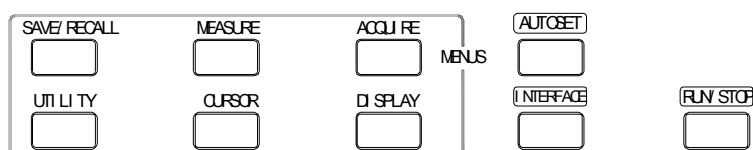


Pokrętło **LEVEL (HOLD OFF)** posiada dwie funkcje. Gdy używane jest wyzwalanie z boczem, podstawową funkcją pokrętła jest ustawienie wartości amplitudy, którą sygnał musi przekroczyć, by rozpoczęło się gromadzenie danych. Natomiast jako **HOLD OFF** określa czas martwy, czyli odstęp między kolejnymi zdarzeniami, które mogą być zaakceptowane.

Przycisk **TRIGGER MENU** wyświetla menu systemu wyzwalania.

Przycisk **50%** ustawia poziom wyzwalania na środek między skrajnymi wartościami wyzwalanego sygnału.

### 3.6. Przyciski menu i przyciski sterujące



- SAVE/RECALL** Wyświetla menu dotyczące ustawień i przebiegów.
- MEASURE** Wyświetla menu pomiarów automatycznych.
- ACQUIRE** Wyświetla menu trybów gromadzenia danych.
- DISPLAY** Wyświetla menu związane z wyświetlaniem przebiegów.
- CURSOR** Wyświetla menu kursorów. Pokrętła położenia pionowego **POSITION** zmieniają położenie kursora. Kursory pozostają wyświetlane po wyjściu z menu **CURSOR** (jeżeli opcja **TYPE** jest włączona), ale nie można ich dostrajać.
- UTILITY** Wyświetla menu informacyjne.
- AUTOSET** Automatycznie ustawia parametry oscyloskopu tak, aby na ekranie pojawił się użyteczny oscylogram sygnału wejściowego.
- INTERFACE** Rozpoczęcie komunikacji z komputerem PC za pomocą interfejsu RS-232.
- RUN/STOP** Włącza ciągłe gromadzenie danych i wyświetlanie oscylogramów lub zatrzymuje proces akwizycji.

### 3.7. Złącza

- PROBE COMP** Wyjście i masa obwodu kompensacji sondy. Używane do elektrycznego dopasowania sondy do obwodu wejściowego oscyloskopu. Zacisk masy obwodu kompensacji sondy i masa złącza BNC są podłączone do uziemienia i traktuje się je jako punkty o zerowym potencjale.
- CH1, CH2** Wejścia sygnałów wyświetlanych oscylogramów.
- EXT TRIG** Wejście zewnętrznego sygnału wyzwalającego. Do wyboru dzielnika tego sygnału (**EXT** lub **EXT/5**) należy użyć menu **TRIGGER MENU**.

## 4. OPIS FUNKCJI POMIAROWYCH

### 4.1. Sterowanie toru pionowego

Elementy sterujące w torze odchylenia pionowego (**Vertical**) służą do aktywacji kanałów, regulacji pionowego położenia i skali przebiegu oraz ustawienia parametrów wejść sygnałowych.

#### *Menu Vertical dla kanałów*

Dla każdego kanału istnieje osobne menu odchylenia pionowego **CH1 MENU** lub **CH2 MENU**. Każda opcja jest ustawiana indywidualnie dla każdego kanału.

Opcje	Ustawienia	Uwagi
Coupling (sprzężenie)	DC AC GND	DC przekazuje składowe sygnału wejściowego zarówno AC, jak i DC. AC blokuje składową DC sygnału wejściowego i tłumi sygnały poniżej 10Hz. GND odłącza sygnał wejściowy.
VOLT/DIV	Coarse (zgrubne) Fine (dokładne)	Wybór rozdzielczości pokrętła <b>Volts/Div</b> Rozdzielczość zgrubna ( <b>Coarse</b> ) definiuje sekwencję 1-2-5. Rozdzielczość podwyższona ( <b>Fine</b> ) umożliwia korektę ustawienia pomiędzy punktami wyznaczonymi przez sekwencję 1-2-5.
Probe	1x 10x 100x	Ustawienie współczynnika tłumienia stosowanej sondy pomiarowej.
Invert	On Off	Odwracanie przebiegu.

#### **Ground** (sprzężenie GND)

Ten rodzaj sprzężenia kanału wejściowego jest pomocny przy lokalizacji zerowej wartości sygnału na ekranie. Przy sprzężeniu Ground złącze wejściowe jest odłączone od układów wejściowych, które następnie są podłączane do wewnętrznego źródła napięcia odniesienia.

#### **Podwyższona rozdzielczość (Fine)**

Odczyt wartości skali pionowej (wolty na działkę) po ustawieniu podwyższonej rozdzielczości (**Fine**) nie pokazuje rzeczywistej wartości współczynnika skali pionowej, ale wyświetla symbol „>” przed tą wartością. Zmiana tego ustawienia na zgrubne (**Coarse**) zmienia współczynnik skali pionowej na wartość zgodną z odczytem wartości skali pionowej.

### **Usuwanie przebiegu**

Aby usunąć przebieg z ekranu należy nacisnąć przycisk menu dla kanału, który wyświetla jego menu pionowe. Następnie należy ponownie nacisnąć przycisk, aby usunąć przebieg.

### **4.2. Regulacja parametrów czasowych**

Do zmiany skali i położenia poziomego oscylogramów można używać pokręteł regulacji poziomej. Wartość położenia poziomego oznacza czas reprezentowany przez środek ekranu, odniesiony do czasu wyzwania jako zera. Zmiana skali poziomej powoduje, że przebieg rozszerza się lub zwęża wokół środka ekranu.

<b>Opcje</b>	<b>Ustawienia</b>	<b>Uwagi</b>
Main timebase (główna podstawa czasu)		Ustawienia głównej podstawy czasu są używane do wyświetlania przebiegu sygnału na ekranie.
Trig knob (pokrętko wyzwania)		Wybór sposobu działania pokrętła wyzwania ( <b>Trigger Level</b> ).
	Level (poziom)	Pokrętko <b>Trigger Level</b> zmienia poziom wyzwania (w woltach)
	Holdoff	Pokrętko <b>Trigger Level</b> zmienia wartość szerokości strefy martwej.

### **SEC/DIV**

Pokrętko to po zatrzymaniu gromadzenia danych (za pomocą przycisku **RUN/STOP**) służy do zmiany powiększenia przebiegu.

### **Holdoff (blokada wyzwania)**

Blokada wyzwania jest stosowana w celu stabilizacji wyświetlania przy badaniu powtarzających się paczek impulsów.

### **4.3. Sterowanie wyzwaniem**

Parametry wyzwania można zdefiniować w **Trigger Menu** i za pomocą kontrolki płyty czołowej.

### **Rodzaje wyzwania**

Dostępne są dwa rodzaje wyzwania: **Edge** (wyzwalanie zboczem) i **Video** (wyzwalanie sygnałem wizyjnym). Dla każdego z tych typów wyzwania dostępny jest inny zestaw opcji:

Opcje	Szczegóły
Edge (zbocze)	Do wyzwalania oscyloskopu jest używane narastające lub opadające zbocze sygnału wejściowego, po przejściu poziomu wyzwalania (wartość progowa).
Video (sygnał wizyjny)	Wyświetla standardowe składowe przebiegi wizyjne; wyzwalanie następuje dla pól lub linii sygnałów wizyjnych.

### Wyzwalanie zboczem

Trybu wyzwalania **Edge** należy używać do wyzwalania oscyloskopu zboczem sygnału wejściowego przy określonej progowej wartości amplitudy.

Opcje	Ustawienia	Uwagi
Type (typ wyzwalania)	Edge (zbocze)	Przy podświetlonej pozycji <b>Edge</b> do wyzwalania jest używane narastające lub opadające zbocze sygnału wejściowego.
Slope (nachylenie)	Rising (narastające) Falling (opadające)	Wybór rodzaju zbocza sygnału użytego do wyzwolenia (narastające lub opadające).
Source (źródło)	CH1 CH2 EXT EXT/5 AC Line	Wybór źródła sygnału wejściowego jako sygnału wyzwalania.
Mode (rodzaj)	Normal (zwykły) Single (pojedynczy) Auto (automatyczny)	Wybór rodzaju wyzwalania.
Coupling (sprzężenie)	AC DC HF Reject	Wybór składowych sygnału wyzwalania docierających do układu wyzwalania.

### Wartości opcji Mode

Opcje	Szczegóły
Auto (automatyczny domyślny)	Wymuszone wyzwalanie, gdy oscyloskop nie wykrywa zdarzenia wyzwalającego w określonym przedziale czasu zależnym od ustawienia <b>Sec/Div</b> ; tego trybu można używać w wielu sytuacjach, takich jak np. monitorowanie poziomu wyjścia zasilacza. Tego trybu należy używać także w celu umożliwienia gromadzenia danych w swobodnym biegu w przypadku braku wyzwalania; tryb ten pozwala na niewyzwalaną rejestrację przebiegów przy podstawach czasu 100 ms/dz lub wolniejszych.

Normal (zwykły)	Aktualizacja wyświetlanych przebiegów tylko wtedy, gdy oscyloskop wykrywa poprawny warunek wyzwalań; oscyloskop wyświetla starsze przebiegi do momentu ich zmiany na nowe. Tego trybu należy używać do wyświetlania samych tylko wyzwalań przebiegów; oscyloskop w tym trybie nie wyświetla przebiegu do momentu pierwszego wyzwolenia.
Single (pojedynczy)	Aby uruchomić pojedynczy cykl gromadzenia danych należy zatrzymać gromadzenie danych przyciskiem <b>Run/Stop</b> . Przebieg znajdujący się na wyświetlaczu będzie przedstawiał pojedynczy cykl gromadzenia danych.

### **Sprzężenie**

Różne rodzaje sprzężenia w torze wyzwalań pozwalają na filtrowanie sygnału wyzwalającego.

Opcje	Szczegóły
DC	Przekazywanie wszystkich składowych sygnału.
HF Reject	Tłumienie składowych o wysokiej częstotliwości.
AC	Blokada składowej DC.

### **Pretrigger**

Punkt wyzwalań jest przeważnie ustawiany na środek ekranu. W takim przypadku można obejrzeć część przebiegu obejmującą pięć działek ekranu przed momentem wyzwolenia. Zmiana położenia poziomego przebiegu pozwala oglądać różne jego fragmenty.

### **Wartości opcji Source**

Opcje	Szczegóły
Numery kanałów CH1 i CH2	Wyzwalanie sygnałem z danego kanału bez względu na to, czy przebieg jest wyświetlany czy nie.
Ext	Nie wyświetla sygnału wyzwalań; opcja <b>Ext</b> korzysta z sygnału doprowadzonego do złącza <b>Ext Trig</b> płyty czołowej i pozwala na zmianę progu wyzwalań w zakresie od +1,6V do -1,6V.
Ext/5	Tak samo jak opcja <b>Ext</b> , lecz z pięciokrotnym tłumieniem sygnału; pozwala poszerzyć zakres progu wyzwalań +8V do -8V.



AC Line	<p>Jako źródło wyzwiania jest używany sygnał pobierany ze źródła zasilania; sprzężenie układu wyzwiania jest ustawione na DC a próg wyzwiania na 0V.</p> <p>Tego trybu należy używać wtedy, gdy trzeba analizować sygnały powiązane z częstotliwością sieci zasilającej, np. w sprzęcie oświetleniowym lub zasilaczach; oscyloskop automatycznie generuje sygnał wyzwiania, ustawia sprzężenie DC w torze wyzwiania i próg wyzwiania równy 0V.</p> <p>Wybór <b>AC Line</b> jest dostępny tylko wtedy, gdy wybrano wyzwianie zboczem (<b>Edge</b>).</p>
---------	--

### **Wyzwalanie sygnałem wizyjnym (Video)**

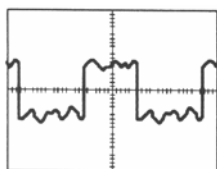
Opcje	Ustawienia	Uwagi
Video		Po zaznaczeniu tej pozycji wyzwianie odbywa się standardowym sygnałem wizyjnym (tylko PAL)
Polarity inverted (biegunowość)		Wyzwalanie zboczem opadającym lub narastającym impulsu synchronizującego w sygnale wizyjnym.
Source (Źródło)	CH1 CH2 Ext Ext/5	Wybór źródła sygnału wyzwającego. Wybór <b>Ext</b> i <b>Ext/5</b> wymaga doprowadzenia zewnętrznego sygnału wyzwającego do wejścia <b>Ext Trig</b> .
Sync	Line (linia) Field (pole)	Wybór rodzaju impulsów synchronizujących użytych do wyzwiania.

#### **4.4. Gromadzenie sygnałów**

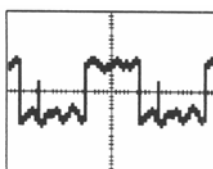
Tryb próbkowania wybiera się w menu poprzez wciśnięcie przycisku **Acquire**. Istnieją trzy tryby gromadzenia danych: **Sample** (zwykłe próbkowanie), **Peak** (detekcja piku), **Smooth** (wygładzanie).

#### **Zagadnienia kluczowe**

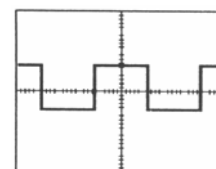
Jeżeli próbkujemy zaszumiony sygnał, który zawiera sporadycznie pojawiające się wąskie impulsy zakłócające, wyświetlany przebieg będzie różnił się w zależności od wybranego trybu gromadzenia danych.



Zwykłe próbkowanie



Detekcja pików



Wygładzanie

**Zwykłe Próbkowanie (Sample).** Ten tryb gromadzenia danych polega na przetwarzaniu 25 000 próbek i wyświetleniu ich zgodnie z ustawieniem pokrętki szybkości podstawy czasu **Sec/Div**.

Maksymalna częstotliwość próbkowania jest równa 100MS/s. Przy szybszych podstawach czasu nie wystarcza to do zgromadzenia 25 000 punktów. W takim wypadku procesor sygnałowy interpoluje punkty między zebranymi próbkami, aby wypełnić przebieg o długości 25 000 punktów.

**Tryb przewijania (Roll Mode Display).** Tryb przewijania poziomego można używać w celu ciągłego monitorowania sygnałów, które zmieniają się powoli. Oscyloskop wyświetla zaktualizowany przebieg od lewej do prawej strony ekranu i usuwa stare punkty na miejsce, których wstawiane są nowe. Przesuwająca się pusta część ekranu o szerokości jednej próbki oddziela punkty nowego przebiegu od starego.

Oscyloskop zmienia tryb gromadzenia danych na tryb przewijania, gdy pokrętło **Sec/Div** zostanie ustawione na pozycję 100ms/działkę lub wolniej, a opcja **Mode** w **Trigger Menu** ma wartość **Auto**.

Aby wyłączyć tryb przewijania należy nacisnąć przycisk **Trigger Menu** i ustawić opcję **Mode** na **Normal**.

**Zatrzymanie gromadzenia danych.** Podczas gromadzenia danych przebieg na ekranie jest „żywy”. Zatrzymanie procesu gromadzenia danych (po naciśnięciu przycisku **Run/Stop**) powoduje jego zamrożenie na ekranie.

#### 4.5. Automatyczne dopasowanie parametrów

Po naciśnięciu przycisku **Autoset** oscyloskop identyfikuje rodzaj przebiegu i dopasowuje parametry robocze oscyloskopu do sygnału wejściowego.

Funkcja	Ustawienie
Typ gromadzenia danych	Zwykłe próbkowanie
Sprzężenie sygnału wyzwiania	AC
Pionowo V/działkę	Dopasowane do sygnału
Położenie poziome	Wyśrodkowane
Poziomo s/działkę	Dopasowane do sygnału
Rodzaj wyzwiania	Zboczem
Źródło wyzwiania	CH1 (priorytetowo)
Sprzężenie wejścia sygnału	AC
Zbocze wyzwajające	Narastające
Czas martwy wyzwiania	1µs
Próg wyzwiania	50%

Format wyświetlania przebiegu	YT
Tryb wyzwalania	Auto

#### 4.6. Kursory

Aby wyświetlić kursory pomiarowe należy przycisnąć przycisk **Cursor**.

Opcje	Ustawienia	Uwagi
Type (rodzaj kursora)	Voltage (napięciowy) Time (czasowy) Off (wyłączenie)	Wybór i wyświetlenie kursorów pomiarowych; kursory napięciowe służą do pomiaru amplitudy a kursory czasowe służą do pomiaru czasu i częstotliwości
Source (źródło)	CH1 CH2 Math RefA RefB	Wybór przebiegu, na którym będą dokonywane pomiary kursorami. Na ekranie są wyświetlane wyniki tych pomiarów.
Delta		Różnica wartości (delta) między kursorami.
Cursor1		Położenie kursora 1 (czas odnoszony jest do punktu wyzwolenia a napięcie jest mierzone w stosunku do masy).
Cursor2		Położenie kursora 2 (czas odnoszony jest do punktu wyzwolenia a napięcie jest mierzone w stosunku do masy).

#### Zmiana położenia kursorów

Do tego celu służą pokręta **Vertical Position 1 i 2**. Kursory mogą być przesuwane tylko przy wyświetlonym menu **Cursor**.

#### 4.7. Wyświetlanie

Aby wybrać sposób wyświetlania przebiegów sygnałów na ekranie oraz zmienić wygląd całego obrazu należy nacisnąć przycisk **Display**.

Opcje	Ustawienia	Uwagi
Type (rodzaj wyświetlania)	Vectors (linia ciągła) Dots (punkty)	Przy wyświetlaniu wektorowym przebieg jest rysowany ciągłą linią. Przy wyświetlaniu punktowym na ekranie zaznaczane są tylko punkty odpowiadające kolejnym próbkom sygnału.
Persist (poświata)	OFF (wyłączona) Infinite (trwała)	Ustawienie czasu wyświetlania przebiegu na ekranie przy kolejnych cyklach pomiarowych.

Format	YT XY	Format YT oznacza wyświetlanie napięcia (skala pionowa) w funkcji czasu (skala pozioma). Format XY oznacza wyświetlanie wartości napięcia z kanału 1 na osi poziomej, zaś wartości napięcia z kanału 2 na osi pionowej.
Contrast increase (powiększenie kontrastu)		Przyciemnianie wyświetlania; powoduje łatwiejsze rozróżnienie przebiegu kanału od poświaty.
Contrast Decrease (zmniejszenie kontrastu)		Rozjaśnianie ekranu.

#### 4.8. Pomiary

Przycisk **Measure** uaktywnia menu służące do konfiguracji pomiarów automatycznych. Dostępnych jest pięć rodzajów tych pomiarów. Jednocześnie na ekranie mogą być wyświetlone cztery pomiary.

W opcji **Source** można wybrać kanał, na którym będą dokonywane pomiary.

W opcji **Type** można także wybrać rodzaj wykonywanego pomiaru.

#### **Wykonywanie pomiarów**

Jednocześnie można wyświetlić na ekranie wartości czterech zmierzonych parametrów (dla pojedynczego przebiegu lub podzielone między przebiegami). Kanał, w którym mają być wykonywane pomiary, musi być aktywny (wyświetlany).

Automatyczne pomiary nie mogą być wykonywane na przebiegu pobranym z pamięci odniesienia ani pamięci operacji arytmetycznych lub przy pracy w trybie XY. Wyniki są aktualizowane około dwa razy na sekundę.

Rodzaj pomiaru	Uwagi
Freq	Częstotliwość przebiegu na podstawie pomiaru pierwszego cyklu
Period	Czas zajmowany przez pierwszy cykl (okres)
Mean	Średnia arytmetyczna napięcia za cały okres zarejestrowanego przebiegu
Pk-Pk	Różnica bezwzględna między wartościami maksymalną a minimalną, wyszukanyymi wśród wszystkich próbek zarejestrowanego przebiegu
Cyc RMS	Wartość skuteczna obliczona dla pierwszego pełnego cyklu przebiegu
None	Brak pomiarów

#### 4.9. Operacje arytmetyczne

Operacje matematyczne na wyświetlanych przebiegach ustawia się w menu uaktywnianym za pomocą przycisku **Math menu**. Aby usunąć wyświetlany przebieg matematyczny należy ponownie nacisnąć przycisk **Math menu**.

Opcje	Ustawienia	Uwagi
- (odejmowanie )	CH1-CH2	Przebieg z kanału 2 jest odejmowany od przebiegu z kanału 1.
	CH2-CH1	Przebieg z kanału 1 jest odejmowany od przebiegu z kanału 2.
+ (dodawanie)	CH1+CH2	Przebiegi z kanałów 1 i 2 są sumowane

### **Volts/Div**

Te pokrętki są stosowane do zmiany skali przebiegów rejestrowanych w poszczególnych kanałach. Przebieg matematyczny sumy lub różnicy stanowi przedstawioną wizualnie sumę lub różnicę przebiegów kanałów.

### **4.10. Zapis i odczyt**

Przycisk **Save/Recall** służy do wywoływania menu związanego z zapisem do pamięci zarejestrowanych przebiegów lub nastawionych parametrów pracy oscyloskopu oraz z ich przywoływaniem.

### **Ustawienia parametrów pracy**

Opcje	Ustawienia	Uwagi
Setups (nastawy)		Podświetlenie pozycji Setups powoduje wyświetlenie menu do zapamiętania lub odtworzenia nastaw parametrów roboczych oscyloskopu.
Recall Factory		Przywołanie oryginalnych ustawień fabrycznych.
Setup (numer pamięci nastaw)	1 do 2	Wybór pamięci do zapisu lub odczytu zestawu parametrów roboczych.
Save (zapis)		Zapis parametrów roboczych do wybranej pamięci w polu Setup.
Recall (przywołanie )		Odtworzenie parametrów roboczych z wybranej pamięci w polu Setup.

## **Zapis i odtwarzanie parametrów pracy**

Kompletny zestaw parametrów roboczych oscyloskopu jest przechowywany w nieulotnej pamięci. Po odtworzeniu tych parametrów oscyloskop przechodzi do takiego trybu pracy, w jakim znajdował się podczas ich zapisywania.

Oscyloskop zapisuje aktualne nastawy po odczekaniu trzech sekund od ostatniej zmiany przed wyłączeniem zasilania. Po włączeniu oscyloskopu odtwarzane są automatycznie takie wartości parametrów roboczych, jakie były ustawione w momencie wyłączenia przyrządu.

### **Przebiegi**

<b>Opcje</b>	<b>Ustawienia</b>	<b>Uwagi</b>
Waveforms (przebiegi)		Podświetlenie pozycji <b>Waveforms</b> powoduje wyświetlenie menu do zapamiętania zarejestrowanych przebiegów.
Source (źródło)	CH1 CH2	Wybór przebiegu do zapamiętania
Reference (odniesienie)	A B	Wybór pamięci odniesienia, w której zostanie zapisany przebieg
Save* (zapis)		Zapis przebiegu do wybranej pamięci
Reference (A/B)	On (włączony) Off (wyłączony)	Włączenie lub wyłączenie wyświetlania przebiegu zapisanego do wybranej pamięci odniesienia A lub B

\* Przebieg musi być wyświetlany tak, aby zapisać go jako przebieg odniesienia

### **Zapis i odtwarzanie przebiegów**

Oscyloskop musi wyświetlać przebieg, który ma być zapisany. Oscyloskop może wyświetlać zarówno przebiegi odniesienia jak i gromadzone przebiegi kanałów. Przebiegi odniesienia nie mogą być dostrajane, ale oscyloskop wyświetla ich skalę poziomą i pionową na dole ekranu.

#### **4.11. Interfejs RS-232**

Aby wyświetlić przebieg wraz z jego parametrami na monitorze komputera PC lub wydrukować przebieg na drukarce, należy podłączyć oscyloskop do komputera PC poprzez wbudowany port RS-232.

#### 4.12. Funkcje pomocnicze (Utility)

Wciśnięcie przycisku **Utility** uaktywnia menu do obsługi funkcji pomocniczych. Wybór pozycji **System Status** powoduje wyświetlenie następnego menu, zawierającego listy ustawień dla każdej z grup elementów sterujących oscyloskopu.

Opcje	Uwagi
Horizontal	Lista parametrów toru podstawy czasu
Vertical	Lista parametrów toru odchylenia pionowego
Trigger	Lista parametrów wyzwiania
Misc	Lista dodatkowa zawierająca typ przyrządu i ew. dane na temat zainstalowanego modułu komunikacyjnego.

Wybór pozycji **Self Cali** powoduje wejście w tryb automatycznej kalibracji. Ponowne wciśnięcie przycisku spowoduje rozpoczęcie kalibracji.

Wybór pozycji **Language** powoduje wyświetlenie następnego menu, zawierającego ustawienia języka.

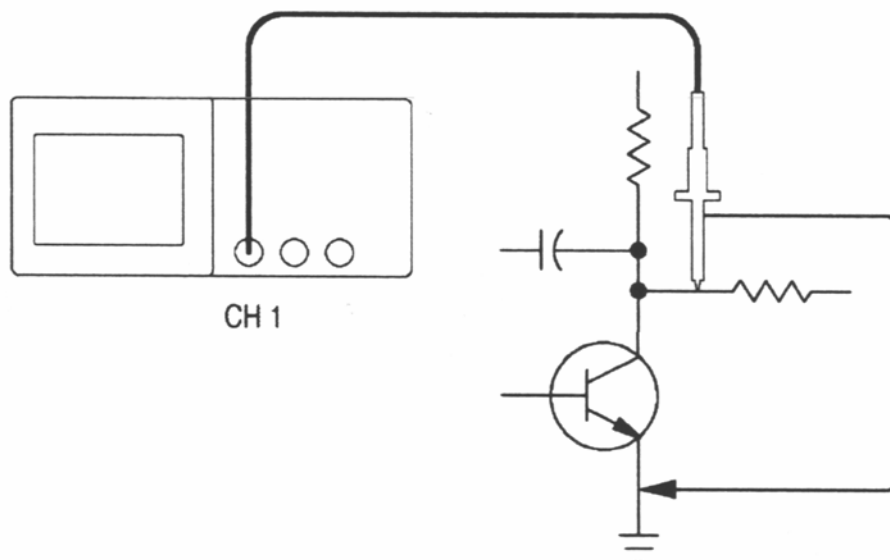
---

## 5. Przykłady zastosowań

---

### 5.1. Wykonywanie prostych pomiarów

Chcemy oglądać sygnał w obwodzie, lecz nie znamy jego amplitudy ani częstotliwości. Chcemy szybko wyświetlić sygnał i zmierzyć jego częstotliwość, okres i wartość międzyszczytową.



#### **Użycie funkcji Autoset**

Aby szybko wyświetlić sygnał należy wykonać następujące czynności:

1. Nacisnąć przycisk **CH1 Menu** i ustawić tłumienie na **10X** w opcji **Probe**.
2. Ustawić przełącznik na sondzie w położenie **10X**.
3. Podłączyć kanał 1 z sondą do źródła sygnału.
4. Nacisnąć przycisk **Autoset**.

Oscyloskop ustawia automatycznie parametry amplitudowe, czasowe i wyzwania. Chcąc zoptymalizować wyświetlanie przebiegu, należy je dostroić ręcznie.

#### **Uruchamianie pomiarów automatycznych**

Oscyloskop może wykonywać pomiary automatyczne dla większości wyświetlanych sygnałów. Aby zmierzyć wartość skuteczną sygnału, częstotliwość, okres i wartość międzyszczytową należy wykonać następujące czynności:

1. Wcisnąć przycisk **Measure**
2. Pierwszą opcję wybrać: **Type**
3. Drugą opcję wybrać: **Cyc RMS**
4. Trzecią opcję wybrać: **Freq**
5. Czwartą opcję wybrać: **Period**
6. Piątą opcję wybrać: **Pk-Pk**
7. Pierwszą opcję wybrać: **Source**
8. Opcje 2÷5 wybrać: kanał nr 1 (**CH1**)





---

**UWAGA!** Jeśli w odczycie **Value** wyświetli się znak zapytania (?), należy obrócić pokrętkę **Volts/Div** odpowiedniego kanału w celu zwiększenia czułości lub zmienić ustawienie **Sec/Div**.

---

## 5.2. Wychwytywanie pojedynczego sygnału

Przy obserwacji sygnałów logicznych układów TTL, poziom sygnału wyzwalającego powinien być ustawiony na wartość 2V a nachylenie **Slope** w **Trigger Menu** powinno być ustawione na **Rising**. Jeżeli sygnał jest nieznan, wówczas w menu **Trigger Menu** należy ustawić rodzaj wyzwalania **Mode** na **Auto** lub **Norm**, aby obejrzeć jego przebieg. Aby wychwycić pojedynczy sygnał powinno się go poznać po to, aby prawidłowo ustawić poziom wyzwalania i nachylenie.

Aby wychwycić pojedynczy sygnał należy postępować następująco:

1. Ustawić współczynnik tłumienia sondy i parametry tłumienia w oscyloskopie dla kanału CH1 tak jak to przedstawiono w podrozdz. 3.1.
2. Wcisnąć przycisk **Trigger Menu**, aby wejść w ustawienia wyzwalania.
3. Ustawić opcje 1÷5 następująco:  
Opcja 1: **Edge**  
Opcja 2 (Slope): **Rising**  
Opcja 3 (Source): **CH1**  
Opcja 4 (Mode): **Single**  
Opcja 5 (Coupling): **DC**
4. Dopasować wygląd przebiegu pokrętkami regulacji pionowej i poziomej.
5. Pokrętkę **Level** ustawić właściwy poziom wyzwalania.
6. Włączyć gromadzenie danych za pomocą przycisku **Run/Stop** i odczekać aż sygnał spełni warunki wyzwalania. Wtedy zostanie on przechwycony i wyświetlony na wyświetlaczu. Aby przechwycić pojedynczy sygnał należy ponownie wcisnąć przycisk **Run/Stop**.

## 5.3. Wykonywanie pomiarów za pomocą kursorów

Kursorów można użyć do szybkiego wykonania pomiarów czasu i napięcia na oscylogramie.

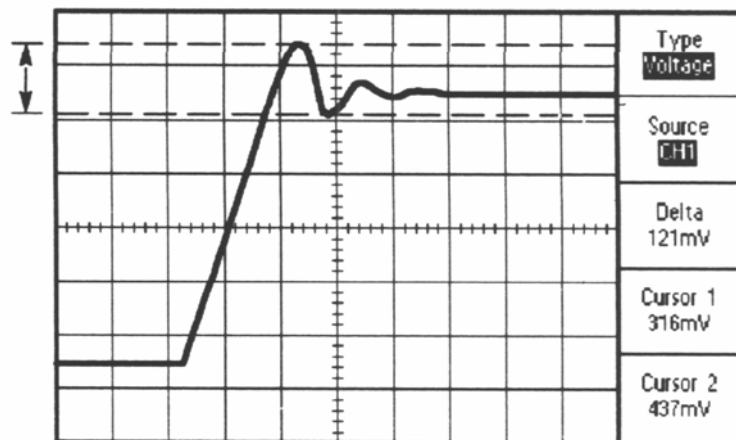
### **Pomiar amplitudy oscylacji**

Aby zmierzyć amplitudę oscylacji należy wykonać poniższe czynności:

1. Nacisnąć przycisk **Cursor**, aby wyświetlić menu **Cursor**.
2. Wybrać opcję **Type** i ustawić na **Voltage**.
3. Wybrać opcję **Source** i ustawić na **CH1**.
4. Za pomocą pokrętki **Cursor1** ustawić kursor w najwyższym punkcie oscylacji.
5. Za pomocą pokrętki **Cursor2** ustawić kursor w najniższym punkcie oscylacji.

W menu **Cursor** można odczytać wyniki następujących pomiarów:

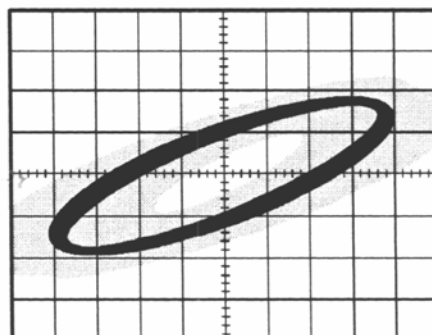
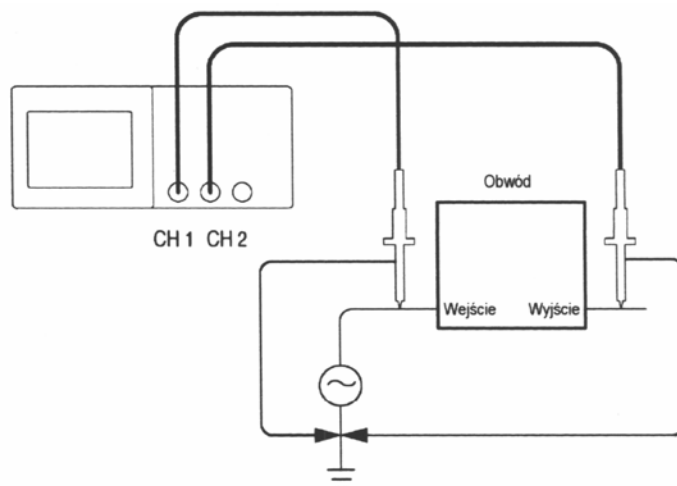
- Różnicę napięć (wartość międzyszczytową amplitudy oscylacji)
- Napięcie dla kursora 1
- Napięcie dla kursora 2



#### 5.4. Wykonywanie pomiarów w trybie XY

Zaprojektowaliśmy obwód, który musi pracować w szerokim zakresie temperatur. Musieliśmy oszacować zmiany impedancji obwodu, ponieważ zmieniła się temperatura otoczenia.

Należy podłączyć oscyloskop do wejścia i wyjścia obwodu, aby monitorować i wychwycić zmiany, które pojawią się podczas zmian temperatury.

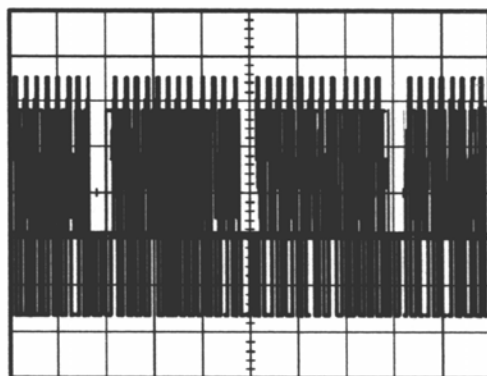
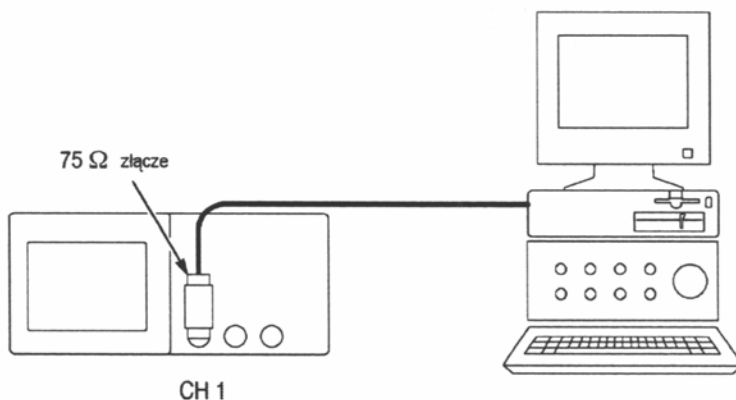


Aby zobaczyć wejście i wyjście obwodu w trybie wyświetlania XY, należy wykonać poniższe czynności:

1. Nacisnąć przycisk **CH1 Menu** i ustawić tłumienie w opcji **Probe** na **10X**.
2. Nacisnąć przycisk **CH2 Menu** i ustawić tłumienie w opcji **Probe** na **10X**.
3. Ustawić przełączniki w sondach w położeniu **10X**.
4. Podłączyć sondę do kanału 1 do wejścia obwodu, a sondę kanału 2 do wyjścia badanego obwodu.
5. Nacisnąć przycisk **Autoset**.
6. Obracać pokrętki **Volts/Div**, aby wyświetlać w przybliżeniu takie same amplitudy sygnału na każdym kanale.
7. Nacisnąć przycisk **Display**.
8. Opcję **Format** ustawić na **XY**.  
Oscyloskop wyświetla figurę Lissajous reprezentującą charakterystykę wejściowo-wyjściową obwodu.
9. Obracać pokrętki **Volts/Div** i **Vertical Position** aby zoptymalizować wyświetlanie.
10. Nacisnąć przyciski opcji **Contrast Increase** (zwiększenie kontrastu) lub **Contrast Decrease** (zmniejszenie kontrastu) aby dopasować kontrast ekranu.  
Przy zmianach temperatury otoczenia dzięki poświacie ekranu będą wychwycone zmiany charakterystyki obwodu.

### 5.5. Wyzwalanie sygnałem wizyjnym

Testujemy układ telewizyjny w sprzęcie medycznym i musimy wyświetlić wyjściowy sygnał wizyjny. Wyjście wizyjne jest standardowym sygnałem NTSC. Aby uzyskać stabilny oscylogram należy użyć wyzwalania sygnałem wizyjnym.





**UWAGA!** W większości systemów wizyjnych stosowane jest okablowanie o impedancji  $75\Omega$ . Wejścia oscyloskopu nie obciążają poprawnie okablowania o tak niskiej impedancji. Aby uniknąć błędów amplitudy i odbić, należy umieścić  $75\Omega$  obciążenie pomiędzy kablem współosiowym  $75\Omega$  ze źródła sygnału a wejściem BNC oscyloskopu.

### Wyzwalanie polami sygnału wizyjnego

Należy postępować zgodnie z instrukcjami poniżej:

1. Wcisnąć przycisk **Trigger Menu**, aby wejść w menu wyzwalania.
2. Ustawić pierwszą opcję na **Video**.
3. Ustawić polaryzację **Polarity** na **Norm**.
4. Ustawić źródło wyzwalania **Source** na **CH1**.
5. Ustawić rodzaj impulsów synchronizujących **Sync** na **Field**.
6. Ustawić wyświetlany przebieg za pomocą pokrętki **Sec/Div** na szerokość całego wyświetlacza.
7. Wcisnąć przycisk **Horizontal Menu**, aby otworzyć menu regulacji parametrów czasowych.
8. Wybrać opcję **Hold off** i ustawić pokrętkiem **Holdoff** odpowiednią wartość. Najczęściej jest to 21ms.

### Wyzwalanie liniami sygnału wizyjnego

Należy postępować zgodnie z instrukcjami poniżej:

1. Wcisnąć przycisk **Trigger Menu**, aby wejść w menu wyzwalania.
2. Ustawić pierwszą opcję na **Video**.
3. Ustawić polaryzację **Polarity** (na **Norm** dla systemu PAL i **REVERSE** dla systemu NTSC)
4. Ustawić źródło wyzwalania **Source** na **CH1**.
5. Ustawić rodzaj impulsów synchronizujących **Sync** na **Line**.
6. Ustawić za pomocą pokrętki **Sec/Div** wartość  $50\mu s$ .
7. Wcisnąć przycisk **Horizontal Menu**, aby otworzyć menu regulacji parametrów czasowych.
8. Wybrać opcję **Hold off** i ustawić pokrętkiem **Holdoff** odpowiednią wartość.

## Dodatek A: Specyfikacje

Wszystkie wartości parametrów podane w poniższych tabelach odnoszą się do oscyloskopu DQ2025. Aby przyrząd osiągnął podane niżej parametry, oscyloskop musi być włączony, co najmniej przez dziesięć minut w takiej temperaturze otoczenia, jak podano w specyfikacji.

### Specyfikacja oscyloskopu

<b>Gromadzenie danych</b>	
Częstotliwość próbkowania	500S/s ÷ 100MS/s (w czasie rzeczywistym)
Liczba próbek	25 000 próbek na kanał
Tryby pracy	Sample, Peak, Smooth (próbkowanie zwykłe, detekcja pików, uśrednianie)
<b>Wejścia</b>	
Sprzężenie wejść	DC, AC, GND
Impedancja wejściowa	1MΩ ± 3%, równoległe z pojemnością 20pF ± 3pF
Obsługiwane współczynniki tłumienia	1X, 10X, 100X
Maksymalne napięcie wejściowe	400V (DC+Vpk)
Tłumienie składowej wspólnej między kanałami, typowo	20:1 przy 25MHz
Tłumienie przesłuchów międzykanałowych	20:1 przy 25MHz
<b>Pionowe tory sygnałowe</b>	
Przetworniki A/C	Rozdzielczość 8 bitów, równoczesne próbkowanie 2-kanałowe
Zakres Volts/Div	5mV/dz. ÷ 5V/dz. na wejściowym złączu BNC
Pasma analogowe	25MHz
Dolna granica pasma sprzężenia AC	<10Hz na złączu BNC
Czas narastania sygnału na złączu BNC, typowo	14ns
Dokładność wzmocnienia DC	±4%, 5mV/dz. ±3%, >10mV/dz.
Powtarzalność pomiaru napięcia	±(3%+0,05dz.)
<b>Podstawa czasu</b>	
Zakres nastaw Sec/Div	25ns/dz. ÷ 5s/dz., sekwencja kroków: 1 – 2.5 – 5
Dokładność próbkowania i opóźnienia	±100ppm (w każdym przedziale czasowym >1ms)
Dokładność pomiaru czasu	± (przedział czasowy + 100ppm*odczyt + 0,6μs)
<b>Wyzwalanie</b>	

Czułość, wyzwalanie zbochem	<i>Sprzężenie</i>	<i>Czułość</i>	
	DC	CH1, CH2	1 dz. od DC do 5MHz 1,5 dz. >5MHz
		EXT	150mV od DC do 5MHz 250mV od 5MHz do 25MHz
		EXT/5	750mV od DC do 5MHz 1,25V od 5MHz do 25MHz
Zakres progu wyzwalania	<i>Źródło</i>	<i>Zakres</i>	
	INT	±8 dźwięków od środka ekranu	
	EXT	±1,6V	
	EXT/5	±8V	
50%	Działa przy sygnałach wejściowych o częstotliwości >50Hz		
Czułość (wyzwalanie sygnałem Video), typowo	Zespolony sygnał wizyjny		
	<i>Źródło</i>	<i>Zakres</i>	
	INT	2dz.	
	EXT	400mV	
	EXT/5	2V	
Formaty sygnału	Sygnał PAL, sygnał synchronizujący: linia lub pole		
Zakres regulacji czasu martwego (Holdoff)	1μs ÷ 0,5s		
<b>Pomiary</b>			
Kursory	Różnica napięć między kursorami napięciowymi ( $\Delta V$ ) Różnica czasu między kursorami czasowymi ( $\Delta T$ )		
Pomiary automatyczne	Wartość skuteczna obliczona dla pierwszego pełnego cyklu przebiegu Różnica bezwzględna między szczytowymi wartościami maksymalną a minimalną, wyszukany wśród wszystkich próbek zarejestrowanego przebiegu; Czas zajmowany przez pierwszy cykl (okres); Średnia arytmetyczna napięcia za cały okres zarejestrowanego przebiegu; Częstotliwość przebiegu na podstawie pomiaru pierwszego cyklu;		
<b>Wyświetlacz</b>			
Rodzaj	Ciekłokrystaliczny o przekątnej 5,7" (145mm)		
Rozdzielczość	320 x 240 punktów (poziom x pion)		
Kontrast	Regulowany		
Luminancja podświetlania, typowo	60 cd/m <sup>2</sup>		
<b>Wyjście do kompensacji sondy</b>			
Napięcie wyjściowe, typowo	5V na obciążeniu >1MΩ		
Częstotliwość, typowo	1kHz		
<b>Zasilanie</b>			
Napięcie	100÷240 VAC <sub>RMS</sub> (±10%) od 45Hz do 440Hz, Kat. II		
Pobór mocy	<25W		
Bezpiecznik	1A, 250V (klasy T)		

<b>Warunki otoczenia</b>		
Temperatura	Praca	0°C ÷ +40°C
	Przechowywanie	-20°C ÷ +60°C
Metoda chłodzenia	Konwekcyjne	
Wilgotność	+40°C lub mniej	<90% wilgotności względnej
	+41°C ÷ +60°C	<60% wilgotności względnej
Wysokość n.p.m.	Praca	3000m
	Przechowywanie	15000m
<b>Właściwości mechaniczne</b>		
Wymiary	Wysokość	145mm
	Szerokość	340mm
	Głębokość	185mm
Waga	3,5kg	

---

## **Dodatek B: Akcesoria**

---

Wyposażenie standardowe:

- Instrukcja obsługi
- Sondy pomiarowe 10:1/100:1 2 szt.
- Przewód zasilający 1 szt.
- Karta rejestracyjna

Wyposażenie opcjonalne:

- Interfejs RS-232 z oprogramowaniem
- Interfejs drukujący
- Torba transportowa

---

## Dodatek C: Konserwacja i czyszczenie

---

### Ogólne zasady postępowania

Nie należy przechowywać lub pozostawiać oscyloskopu w miejscach, miejscach, których wyświetlacz ciekłokrystaliczny mógłby być narażony na długotrwałe bezpośrednie działanie światła słonecznego.



**UWAGA!** Narażenie oscyloskopu lub jego sond na działanie lakierów w aerozolu, płynów lub rozpuszczalników grozi ich uszkodzeniem.

---

### Czyszczenie przyrządu

Przegląd ogólny oscyloskopu powinien być wykonywany tak często, jak wymagają tego warunki środowiska zewnętrznego. Jeśli zewnętrzne elementy oscyloskopu uległy zabrudzeniu, to należy je oczyścić stosując się do podanych niżej zaleceń:

1. Usunąć kurz z zewnętrznych elementów oscyloskopu i sond posługując się nie pozostawiającą włókien ściereczką. Czynność tę należy wykonywać ostrożnie, aby nie zarysować powierzchni szklanego filtru ekranu.
2. Do czyszczenia oscyloskopu można użyć miękkiej ściereczki lub ręcznika papierowego zwilżonego wodą. Można także stosować bardziej wydajny przy czyszczeniu roztwór alkoholu izopropylowego o stężeniu 75%.



**UWAGA!** Do czyszczenia oscyloskopu i sond nie wolno stosować żadnych żrących środków chemicznych.

---

**DQ 2025** nr indeksu: 104643

**OSCYLOSKOP  
CYFROWY**

Wyprodukowano na Tajwanie

Importer: Biall Sp. z o.o.

Otomin, ul. Słoneczna 43

80-174 GDAŃSK

[www.biall.com.pl](http://www.biall.com.pl)

c