

OSCYLOSKOPY  
PRZENOŚNE

**WENS**  
**820/840/860**










# INSTRUKCJA OBSŁUGI



**DYSTRYBUCJA I SERWIS:**  
*„NDN - Zbigniew Daniluk”*  
02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15  
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96  
e-mail: [ndn@ndn.com.pl](mailto:ndn@ndn.com.pl)

## Spis treści

<b>1. Bezpieczeństwo obsługi</b>	4
1 - 1. Ochrona przed pożarem i obrażeniami	4
1 - 2. Terminy i symbole bezpieczeństwa	6
1 - 3. Ochrona przed rozładowaniem elektrostatycznym	7
<b>2. Główne cechy przyrządu i wygląd</b>	8
2 - 1. Główne cechy i własności przyrządu	8
2 - 2. Konfigurowanie przyrządu	9
<b>3. Wstępne ustawienie przed rozpoczęciem obsługi</b>	10
3 - 1. Potwierdzenie funkcji	11
3 - 2. Kompensowanie sondy	12
3 - 3. Ustawienie czasu i daty oscyloskopu	13
3 - 4. Skonfigurowanie automatycz. wyłączenia zasilania	13
3 - 5. Ustawienie kontrastu	13
3 - 6. Wybór języka	13
3 - 7. Ustawienia fabryczne	13
<b>4. Elementy obsługowe na płycie przedniej</b>	14
4 - 1. Płyta przednia	14
4 - 2. Przyciski	15
<b>5. Wyświetlacz</b>	18
<b>6. Funkcja oscyloskopu</b>	19
6 - 1. Kanał A, kanał B	19
6 - 2. Wyzwalanie	26
6 - 3. Czas / rozciąganie przebiegu (zoom)	33
6 - 4. Pomiar	37
6 - 5. Kursor	39

<b>7. Funkcja multimetru</b>	42
7 - 1.  Pomiar napięcia stałego i przemiennego w mV i V	42
7 - 2.  Pomiar rezystancji	44
7 - 3.  Test ciągłości obwodu	45
7 - 4.  Test diody	46
7 - 5.  Pomiar pojemności	47
7 - 6.  Pomiar prądu / temperatury (w °C, °F) za pomocą przystawki / sondy	47
<b>8. Tryb użytkownika </b>	48
8 - 1. Ekran: kształt przebiegu, kontrast, siatka skali nieskończona poświata	48
8 - 2. Akwizycja: próbkowanie, wykrywanie wartości szczytowej, wykrywanie pojedynczych sygnałów	51
8 - 3. Funkcje matematyczne: wyłączenie, DWM, FFT	54
8 - 4. Funkcje użytkowe: automatyczne wyłączenie zasilania, język, ustawienia fabryczne, kalibracja własna, ustawienie daty i czasu	57
<b>9. Zamrożenie / zapis </b>	58
<b>10. Funkcja automatycznego ustawiania (AUTO) </b>	65
<b>11. Urządzenia zewnętrzne</b>	66
11 - 1. Interfejs USB	66
11 - 2. Port pamięci USB Flash	68
11 - 3. Zasilacz sieciowy	69
11 - 4. Uchylna podstawka	70
11 - 5. Wymiana akumulatora	71
<b>12. Dane techniczne</b>	72
<b>13. Notatki</b>	80



Aby zapewnić bezpieczną i efektywną obsługę niniejszego przyrządu, zaleca się przed rozpoczęciem jego użytkowania, dokładnie przeczytać tę instrukcję obsługi.

## 1. ⚠ Bezpieczeństwo obsługi □



NIEBEZPIECZNIE! ZACHOWAĆ SZCZEGÓLNA OSTROŻNOŚĆ PRZY OBSŁUDZE NINIEJSZEGO PRZYRZĄDU. Niewłaściwe użytkowanie tego przyrządu grozi obrażeniami lub śmiercią. Postępować zgodnie ze wskazówkami odnośnie bezpieczeństwa, podanymi w tej instrukcji obsługi, niezależnie od przestrzegania zasad bezpieczeństwa przy pracy z obwodami elektrycznymi. NIE NALEŻY serwisować tego przyrządu, o ile nie ma się do tego niezbędnych kwalifikacji.

### 1-1. Ochrona przed pożarem i obrażeniami

#### Używać właściwego zasilacza sieciowego oraz przewodów pomiarowych

- Używać wyłącznie zasilacza i przewodów pomiarowych dostarczonych wraz z tym przyrządem.

#### Poprawnie dołączać i odłączać

- Przed dołączeniem oscyloskopu do testowanego, aktywnego układu dołączyć najpierw do niego sondę lub przewody pomiarowe. Przed odłączeniem sondy lub przewodów pomiarowych od testowanego urządzenia, odłączyć w pierwszym rzędzie je od testowanego układu będącego pod napięciem.

#### Pamiętać, aby nie przekraczać wartości znamionowych

- Aby uchronić się przed niebezpieczeństwem pożaru lub porażeniem prądem elektrycznym, należy pamiętać, aby nie przekraczać wartości znamionowych. Należy też przestrzegać wszystkich oznaczeń ostrzegawczych znajdujących się na obudowie przyrządu. Szczegółowe informacje na temat wartości znamionowych są zamieszczone w niniejszej instrukcji obsługi.



#### Maksymalne napięcia wejściowe



Wejście sekcji oscyloskopu.  
- Wejścia CH A i CH B bezpośrednio (sonda 1:1) 300 V kat. III  
Wejście multimetru  
- 600 V kat. III



#### Maksymalne napięcie wejścia pływającego



- 600 V kat. III  
- Znamionowe napięcia są "napięciami pracy"  $V_{a.c.}$  skuteczne (50 – 60 Hz) dla przebiegu przemiennego, sinusoidalnego i  $V_{d.c.}$  dla stałych.

#### Poprawnie wymieniać zużyty akumulator na nowy.

- Wymieniać akumulator wyłącznie na dostarczany przez producenta oscyloskopu.
- Nie dołączać przewodu masy do napięcia o wartości szczytowej większej od 42 V (o wartości skutecznej większej od 30 V) w stosunku do masy uziemienia.

#### Nie należy używać nieosłoniętych, metalowych wtyków BNC, ani wtyków bananowych.

- Używać wyłącznie izolowanych sond napięciowych oraz przewodów pomiarowych i adapterów (przejściówek) dostarczonych wraz z przyrządem.
- Nie należy przykładać do wejścia przyrządu jakichkolwiek napięć, gdy w trybie multimetru mierzy się rezystancję lub pojemność.

#### Nie należy obsługiwać przyrządu przy zdjętej pokrywie jego obudowy.

- Nie należy obsługiwać przyrządu, gdy jego obudowa nie jest założona poprawnie.

#### Uważać na elementy będące pod napięciem.

- Nie należy dotykać jakichkolwiek nieosłoniętych złącz, ani elementów układów, gdy jest doprowadzone do nich zasilanie.

#### Nie należy obsługiwać przyrządu, gdy nie działa on poprawnie.

- Jeśli zaistnieje podejrzenie, że przyrząd jest uszkodzony, to należy wycofać go z eksploatacji i przekazać do sprawdzenia przez wykwalifikowany personel serwisowy.

#### Nie należy obsługiwać przyrządu w środowiskach mokrych lub wilgotnych.

#### Nie należy obsługiwać przyrządu w środowisku wybuchowym.

#### Utrzymywać obudowę przyrządu w stanie czystym i suchym.

#### Zapewnić właściwą wentylację.

## 1-2. Terminy i symbole bezpieczeństwa

Poniżej przedstawiono terminy techniczne, które pojawiają się w niniejszej instrukcji obsługi.



**NIEBEZPIECZNIE!** Uwaga ostrzegawcza, która definiuje warunki lub czynności mogące doprowadzić do obrażeń lub utraty życia użytkownika.



**OSTROŻNIE!** Uwaga ostrzegawcza, która definiuje warunki lub czynności mogące doprowadzić do uszkodzenia tego produktu lub innej własności.

### Terminy techniczne związane z niniejszym przyrządem

W opisie tego przyrządu są stosowane poniższe terminy:

- **NIEBEZPIECZEŃSTWO** sygnalizuje ryzyko porażenia prądem elektrycznym występującą w tym czasie, gdy odczytuje się to oznaczenie.
- **NIEBEZPIECZNIE** sygnalizuje ryzyko porażenia prądem elektrycznym niewystępujące w tym czasie, gdy odczytuje się to oznaczenie.
- **OSTROŻNIE** sygnalizuje ryzyko uszkodzenia elementu wchodzącego w skład niniejszego produktu.

### Symbole związane z przyrządem

W opisie tego przyrządu są stosowane poniższe terminy:



Niebezpieczeństwo!  
Wysokie napięcie



Uziemienie  
ochronne  
Zacisk (uziemiaenia)



Ostrożnie!  
Patrz w In-  
strukcji Ob-  
sługi



Informacja  
o akumulatorze

## 1-3. Ochrona przed rozładowaniem elektrostatycznym



**OSTROŻNIE!** Rozładowanie elektrostatyczne (ESD) może spowodować uszkodzenie elementów oscyloskopu lub jego akcesoriów. Aby uchronić się przed tym zjawiskiem, należy przestrzegać poniższych wskazówek.

### Wybrać właściwą lokalizację miejsca pracy.

- Gdy instaluje się lub odłącza czułe urządzenie, nie należy używać do tego przyrządów, na których potencjalnie może gromadzić się ładunek elektrostatyczny. Nie należy obsługiwać czułych urządzeń na podłogach lub stołach laboratoryjnych, na których może gromadzić się ładunek elektrostatyczny.

### Ostrożnie postępować z podzespołami elektronicznymi.

- Nie należy przesuwać czułych podzespołów po jakichkolwiek powierzchniach. Nie należy dotykać nimi do jakichkolwiek nieosłoniętych wyprowadzeń złącz. Posługiwać się z czułymi elementami na możliwie minimalnej powierzchni.

### Transportować i przechowywać z zachowaniem szczególnej ostrożności.

- Transportować i przechowywać w torbach antyelektrostatycznych lub pojemnikach, które chronią czułe elementy przed ładunkiem statycznym.

### Recykling akumulatora

- Z wyeksploatowanym akumulatorem (wyposażenie opcjonalne) należy postępować zgodnie z lokalnymi przepisami odnośnie ochrony środowiska.

### 2. Główne cechy przyrządu i wygląd

Niniejszy przyrząd przeznaczony do prowadzenia analizy sygnałów elektrycznych wyróżnia się zdolnością szybkiej akwizycji tych sygnałów przez Moduł Szybkiej Akwizycji Danych. Dzięki różnorodnym trybom wychwytywania, takim jak pomiar wartości średniej oraz detekcja wartości szczytowej, a także dzięki dużej długości rekordu, równej 125 k, pozwala on użytkownikowi szybko i dokładnie określić własności mierzonego sygnału. Komfort obsługi zwiększają też funkcje interfejsów, z których należy wymienić stację pamięci przenośnych USB Flash oraz współpracę z komputerem PC.

#### 2-1. Główne cechy i własności przyrządu

##### A. Sekcja oscyloskopu

- Dwa kanały, pasmo: 20 MHz (wersja 820), 40 MHz (wersja 840) oraz 60 MHz (wersja 860)
- Maksymalna szybkość próbkowania: 200 MSa/s, - w czasie rzeczywistym, 2,5 GSa/s – przy próbkowaniu ekwiwalentnym (równoważnym)
- Detekcja wartości szczytowej przy wychwytywaniu krótkotrwałych sygnałów zakłócających
- Maksymalna długość rekordu 125k
- Funkcja automatycznego ustawiania (Auto-set) umożliwiająca szybkie przystosowanie oscyloskopu do akwizycji przebiegu
- Poprawiona funkcja wyzwalania (zbochem)
- Pamięć ustawień konfiguracyjnych oraz przebiegów
- 21 parametrów mierzonych w trybie pomiaru automatycznego
- Różnorodne tryby wychwytywania (próbka, detekcja wartości szczytowej, średnia)
- Podwójne obliczanie przebiegu i analiza widmowa FFT (tyko w wersjach 840 i 860)
- Obsługa przenośnych pamięci USB Flash (opcja)
- Funkcja rozciągania obrazu (Zoom)
- Tryb nieskończonej podstawy czasu
- Duży wyświetlacz ciekłokrystaliczny: przekątna 3,9", rozdż. 320x240punktów
- Interfejs USB w standardowym wykonaniu przyrządu

##### B. Sekcja multimetru cyfrowego

- Wysoka dokładność, automatyczna zmiana podzakresu, True RMS
  - Wyświetlacz o maksymalnym wskazaniu 6000 z analogowym bargrafem
  - Funkcja pomiaru rzeczywistej wartości skutecznej napięcia sygnału przemiennego (True RMS) / szerokie pasmo pomiaru równe 30 kHz
  - Komplet funkcji pomiarowych i testowych
- Napięcie stałe, napięcie przemiennie (skuteczne), przemiennie (skuteczne) z nałożoną składową stałą (AC+DC), rezystancja, pojemność, dioda, ciągłość obwodu oraz za pośrednictwem zewnętrznej przystawki: prąd, temperatura, wilgotność względna, ciśnienie.

#### 2-2. Konfigurowanie przyrządu

##### A. Przyrząd z akcesoriami standardowymi

- Przyrząd z osłoną gumową – 1 zestaw
- Sonda pasywna kat. III 300 V, pasmo 20 MHz, tłumienie 1:1: 2 szt. lub kat. III 600 V, pasmo 60 MHz, tłumienie 10:1: 2 szt.
- Przewody pomiarowe (kat. III 1000 V), czarny + czerwony, 1 zestaw
- Pakiet oprogramowania na komputer PC (platforma na PC do obsługi baz danych oraz pamięci USB Flash) na płycie CD (1 szt.)
- Zasilacz sieciowy z funkcją ładowania 1 szt.
- Instrukcja Obsługi (wersja angielskojęzyczna na CD)

##### B. Akcesoria opcjonalne

- Wewnętrzny system akumulatorowego podtrzymania zasilania i pakiet akumulatorów: 2 szt. na urządzenie
- Wewnętrzny układ obsługi przenośnych pamięci USB Flash wraz z portem USB (wyposażenie wewnętrzne)
- Luksusowy neser
- Przystawka do pomiaru temperatury
- Przystawka do pomiaru prądu przemiennego
- Zasilacz 12 V d.c. z przewodem

## 3. Wstępne ustawienie przed rozpoczęciem obsługi

Aby zwiększyć efektywność obsługi, przyrząd przeprowadza szybkie potwierdzenie funkcji, instalacji i kalibracji sondy pasywnej oraz ustawienie daty i czasu. W tej sekcji instrukcji zostaną przedstawione metody szybkiego potwierdzenia, czy przyrząd jest zasilany, czy działa poprawnie, regulacji sondy z użyciem do tego celu zewnętrznego sygnału kalibrującego oraz ustawienia daty i czasu.

- Gdy przyrząd ma być użyty po raz pierwszy, to należy wtedy wykonać wszystkie kroki procedury inicjalizacji/konfiguracji.
- Zestaw podstawowych testów własnych powinien być wykonany po włączeniu przyrządu. Należy upewnić się, czy w trakcie tych testów nie jest doprowadzony do przyrządu żaden sygnał zewnętrzny. Celem tych testów jest ewentualne określenie głównego problemu systemu.
- Za każdym razem, gdy do kanału wejściowego oscyloskopu dołącza się sondę pasywną (wstępnie, po raz pierwszy), to należy przeprowadzić procedurę kalibracji (kompensacji) tej sondy.

## 3 - 1. Potwierdzenie funkcji





Wykonać kolejne kroki poniższej prostej procedury, aby sprawdzić, czy oscyloskop pracuje poprawnie.

---

**Dołączyć do przyrządu zasilacz sieciowy.**

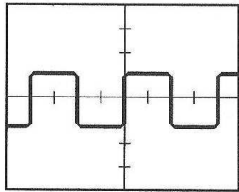
---

**Włączyć zasilanie przyrządu.  
Nacisnąć kolejno:**

- przycisk  (użytkownik),
- przycisk  (funkcje użytkowe),
- przycisk  jeszcze raz, aby wejść na stronę 3/3 menu,
- przycisk  (kalibracja własna).

Sprawdzić, czy wszystkie czynności kalibracyjne zostały zakończone sukcesem. Test ten ma na celu wykrycie ewentualnego niewłaściwego działania przyrządu. Wymaga on odłączenia sygnałów od wszystkich wejść przyrządu. Kalibrację własną wykonuje się w zakresie znamionowych temperatur pracy. Zawiera ona funkcje: zatrzymanie kalibracji, współczynniki kalibracji, współczynniki nieulotne.

Nacisnąć przycisk AUTOSCALE.

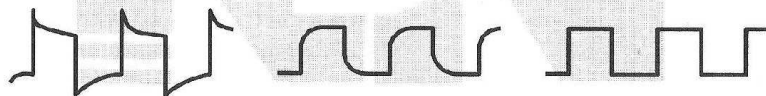


Na ekranie powinien pojawić się przebieg prostokątny.  
(napięcie ok. 1 V przy częstotliwości 1 kHz)

### 3 - 2. Kompensowanie sondy

Wykonać procedurę kalibracji sondy, aby dopasować ją do kanału wejściowego. Procedurę tę należy przeprowadzać za każdym razem, gdy dana sonda pasywna jest po raz pierwszy dołączana do kanału wejściowego.

Sprawdzić kształt sygnału wyświetlonego na ekranie



sonda przekompensowana

niekompensowana

skompensowana prawidłowo

### 3 - 3. Ustawianie czasu i daty oscyloskopu

Aby ustawić czas i datę, należy postępować zgodnie z poniższą procedurą:

- Nacisnąć przycisk **USER**.
- Nacisnąć przycisk **F4** MORE (więcej), aby wejść na stronę 2/3 menu.
- Nacisnąć przyciski **F1** **F4** wprowadzania daty i czasu menu zatwierdzania, aby ustawić datę i czas.

### 3 - 4. Skonfigurowanie automatycznego wyłączenia zasilania

Użytkownik może konfigurować funkcję automatycznego wyłączenia zasilania.

- Nacisnąć przycisk **USER**.
- Nacisnąć przycisk **F4** funkcji użytkowych.
- Przyciskiem **F2** wybrać czas wyłączenia: 5 min, 10 min, 30 min, 1 h, 2 h, 4 h lub opcję OFF (wyłącznie funkcji automatycznego wyłączenia zasilania).

### 3 - 5. Ustawienie kontrastu

Użytkownik może ustawiać kontrast wyświetlacza ciekłokrystalicznego.

- Nacisnąć przycisk **USER**.
- Nacisnąć przycisk **F4** funkcji użytkowych.
- Przyciskiem **F2** ustawić kontrast.

### 3 - 6. Wybór języka

Użytkownik może ustawić język.

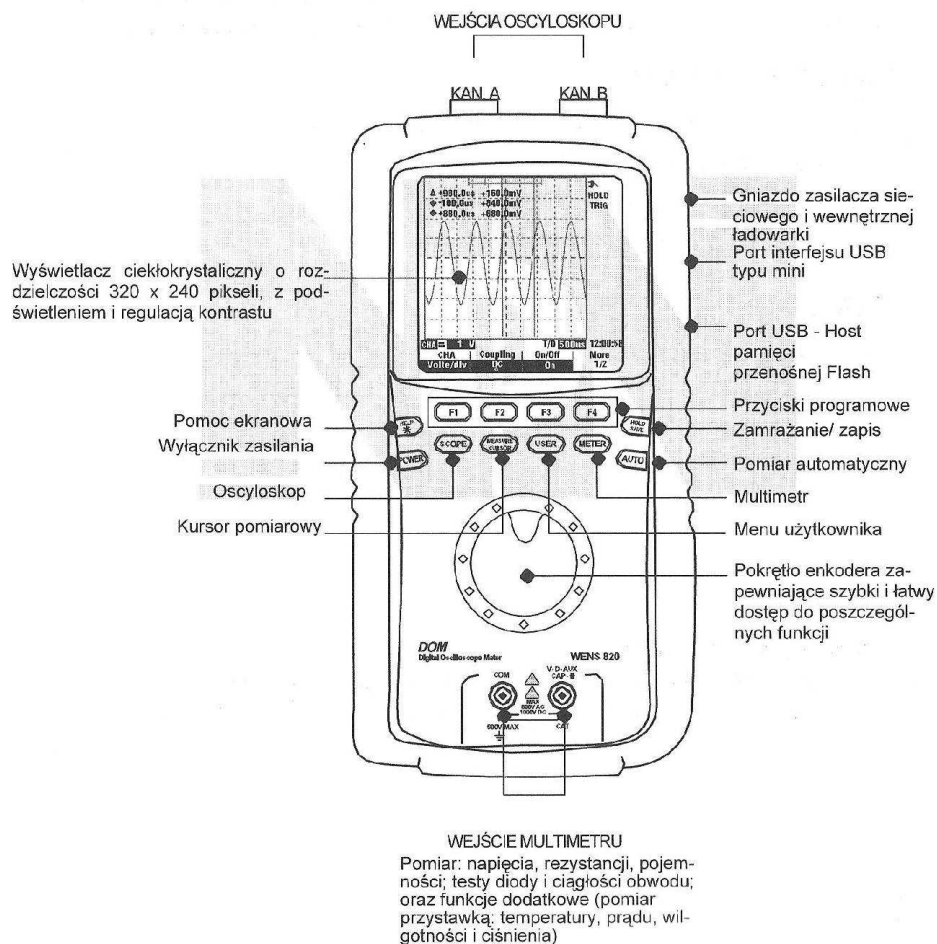
- Nacisnąć przycisk **USER**.
- Nacisnąć przycisk **F4** funkcji użytkowych.
- Przyciskiem **F2** wybrać język.

### 3 - 7. Ustawienia fabryczne

Po odebraniu fabrycznie nowego przyrządu, należy zapisać w pamięci dane ustawień. Dane te po zakończeniu ustawiania są wyświetlane na ekranie oscyloskopu.

## 4. Elementy obsługowe na płycie przedniej

## 4 - 1. Płyta przednia



## 4 - 2. Przyciski

Przyciski programowe są umieszczone w jednym rzędzie, bezpośrednio pod wyświetlaczem i mają różnorodne przyporządkowanie, zgodne z opisem wyświetlanym na wyświetlaczu i funkcją wybraną przełącznikiem obrotowym.

Po wybraniu niektórych funkcji jest wyświetlane pod-menu służące do dalszego wyboru różnych opcji.

Obsługę menu i pod-menu opisano w odpowiednich paragrafach niniejszej instrukcji obsługi.

**UWAGA: Przyciski programowe F1 F2 F3 F4 nie mają menu WYJŚCIA (EXIT)**  
 Gdy przyciski SCOPE MEASURE USER METER są w stanie pomiaru, to operacje WEJŚCIA (ENTER) lub WYJŚCIA (EXIT) między przyciskami programowymi F1 F2 F3 F4 powinno się wykonywać, naciskając odpowiedni, główny przycisk SCOPE MEASURE USER METER.

F1 F2 F3 F4 : Przyciski służące do wyboru różnych programów.


POWER : Włączanie i wyłączanie zasilania.


HELP \* : Wyświetlanie przewodnika po procedurach pomiarowych dla każdej funkcji pomiarowej. Przycisk podświetlenia wyświetlacza – aby je włączyć lub wyłączyć, naciskać przez co najmniej dwie sekundy.


AUTO : Tryb oscyloskopu: Funkcja automatycznego skalowania.  
 Tryb multimetru: gdy przyrząd jest przełączony w tryb ręcznej zmiany podzakresu. Szczegółowe dane na temat pomiarów automatycznych – patrz rozdział 10 niniejszej instrukcji obsługi.




SCOPE : Tryb oscyloskopu




 : Tryb multimetru

 : Przycisk pomiaru kursorowego (dostępnego tylko w trybie oscyloskopu). Należy naciskać przez co najmniej dwie sekundy, aby wejść lub wyjść z funkcji pomiaru kursorowego.

 : Menu użytkownika (dostępne tylko w trybie oscyloskopu). Funkcje: akwizycji (Acquire), funkcji matematycznych (MATH), analizy widmowej (FFT), menu regulacji kontrastu kursora, nieskończona podstawa czasu, jaskrawość, automatyczne wyłączenie zasilania, ustawianie czasu, kalibracja własna, ustawienia fabryczne

 : "Zamraża" wskazanie wyświetlacza. Nacisnąć  ponownie, aby przywrócić normalną pracę RUN. Gdy wybierze się funkcję "zamrażania", to na wyświetlaczu pojawi się symbol  (HOLD). W trybie zapisu (SAVE), należy przyciskać ten przycisk przez czas dłuższy od dwóch sekund, aby wyjść z trybu SAVE. Szczegółowe dane na temat trybu SAVE patrz rozdz. 9 niniejszej instrukcji obsługi.

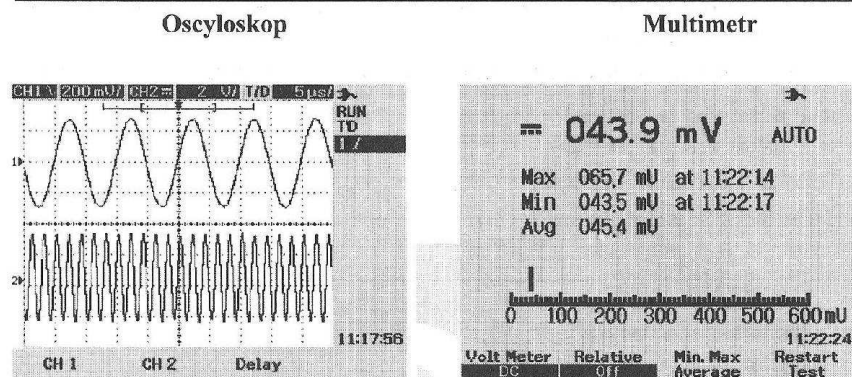
 **Pokrętko enkodera jest aktywne (umożliwia regulację) tylko w trybie oscyloskopu.**

- Czułość (V/dz)
- Położenie (przesuwanie przebiegu w kanale A, przesuwanie przebiegu w kanale B)
- Poziom wyzwalania
- Okres impulsowego sygnału wyzwalającego/ okres wzorca logicznego wyzwalania
- Wyzwalanie sygnałem wideo
- Podstawa czasu (czas/dz)
- Położenie na osi poziomej
- Okno rozciągania (zoom)
- Wybór mierzonego parametru
- Przesuwanie kursora
- Regulacja kontrastu
- Wybór liczby uśrednień
- Funkcje matematyczne (Math)
- Ustawianie czasu

Aby zwiększyć szybkość regulacji (wprowadzić oscyloskop w tryb regulacji zgrubnej COARSE), należy nacisnąć pokrętko enkodera. Aby wyjść z tego trybu, należy ponownie nacisnąć to pokrętko (szybkość regulacji w trybie regulacji zgrubnej jest 25 razy większa niż normalnym trybie ustawiania).

## 5. Wyświetlacz

Wyświetlane symbole



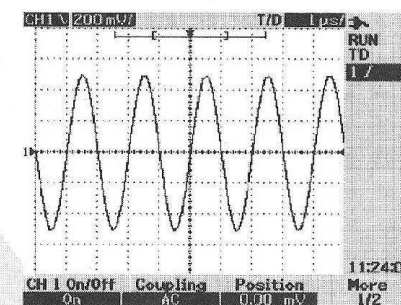
Przebiegi i symbole wyświetlane na Ekranie Głównym wyświetlacza

Kanał A (CH A), kanał B (CH B), przebieg obliczony (MATH) i wyzwalanie A, poziom B, położenie na osi poziomej, offset w kanale A, offset w kanale B, czułość, podstawa czasu itd.

Bargraf analogowy, wartość minimalna (MIN), maksymalna (MAX), średnia (AVG), napięcie, typ sygnału (DC) itd.

## 6. Funkcja oscyloskopu

6 - 1. Kanał A, kanał B

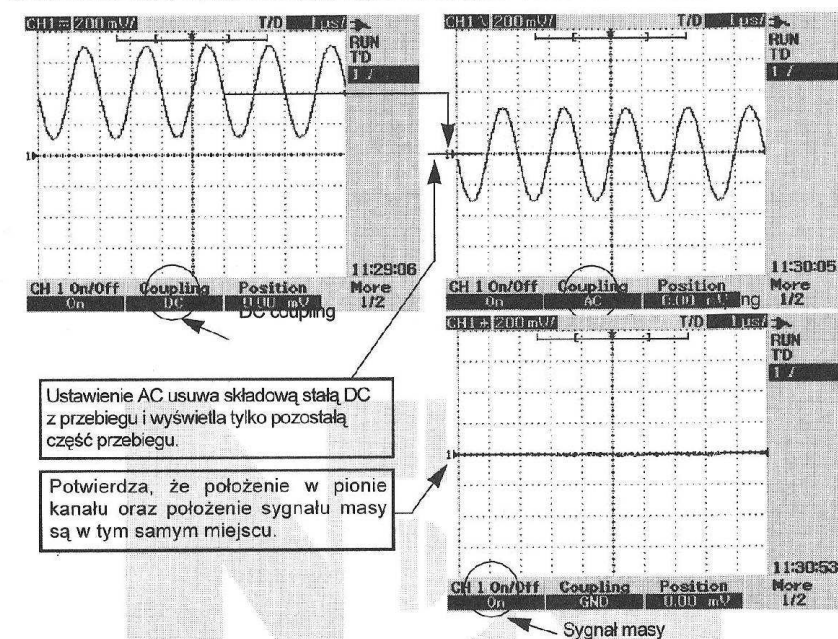
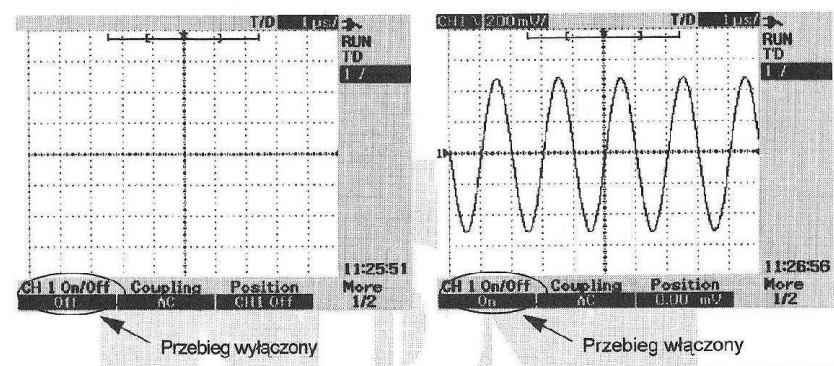


Funkcja ta pozwala na dokonywanie zmian ustawień sygnału doprowadzonego do wejścia kanału A (B). Aby dokonać zmian ustawień konfiguracyjnych, należy naciskając przycisk CH A (CH B), wyświetlić pod-menu. Używając następnie odpowiedniego przycisku programowego (F1) (F2) (F3) (F4), można zmienić potrzebną nastawę konfiguracyjną.

Menu górnego poziomu	Pod-menu	Funkcja
Kanał A (kan. B) WIĘCEJ 1/2 (strona 1/2)	Wł./Wył.	Wł./Wył.
	Typ sygnału	DC/AC/masa
	Położenie	Czułość (V/dz), położenie $\Delta$
Kanał A (kan. B) WIĘCEJ 2/2 (strona 2/2)	Sonda	Tłumienie 1x (1:1), 10x (10:1)
	Odwrotność	Wł./Wył.
	Położenie na 0	Ustawia położenie w pionie na 0 V

**Włączenie/wyłączenie** (strona 1/2)

Funkcji tej należy użyć do włączania lub wyłączania przebiegu w kanale A (kanał B). W stanie włączenia będzie wyświetlane wskazanie czułości oraz położenie na osi pionowej odpowiadające położeniu kanału A i kanału B. W stanie wyłączenia (Off) wskazania te nie będą wyświetlane.

**Typ sygnału (MORE (WIĘCEJ) 1/2 strona 1/2)**

Użyj tej funkcji, aby wychwycić wybrany fragment przebiegu.

**① Typ sygnału DC (stały)**

Sygnał wejściowy jest doprowadzany bezpośrednio do wzmacniacza. Można oglądać składowe tego przebiegu. W górnym wierszu ekranu pojawia się symbol  $\text{---}$ .

**② Typ sygnału AC (przemienne)**

Sygnał wejściowy zanim jest doprowadzony do wzmacniacza, przechodzi przez kondensator. Można oglądać wyłącznie składowe przemienne tego sygnału. W górnym wierszu ekranu pojawia się symbol  $\sim$ .

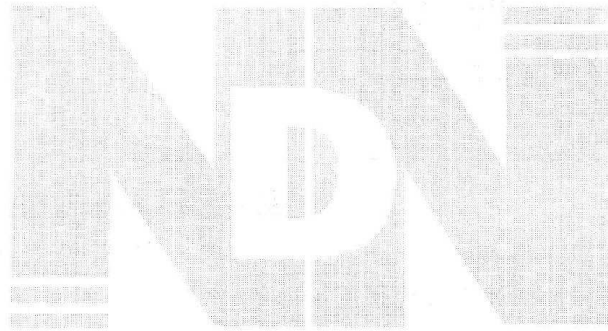
**③ Typ sygnału – sygnał masy**

Sygnał wejściowy jest rozdzielany i wchodząc na wejście wzmacniacza odchyłania pionowego – uziemiany. W górnym wierszu ekranu będzie wyświetlany symbol  $\text{---}$ .

Uwaga: Długie użytkowanie niniejszego przyrządu lub używanie go w niezalecanych warunkach otoczenia może spowodować brak zgodności położenia pionowego obu kanałów oraz położenia sygnału masy. W takim przypadku wyłączenie i włączenie zasilania oscyloskopu uruchomi proces automatycznego zerowania.

### Położenie (strona 1/2)

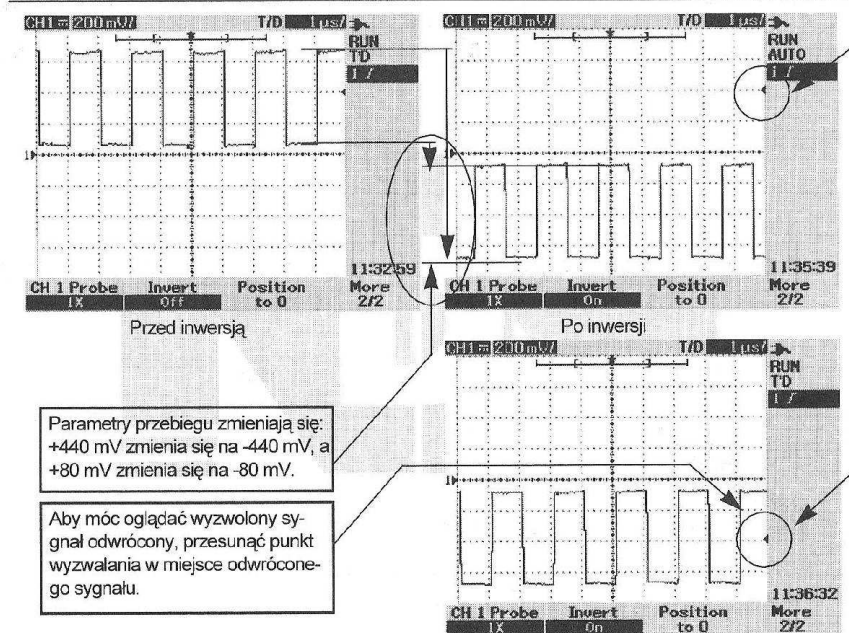
Aby ustawić położenie w pionie kręcąc pokrętką enkodera.



### Odwrócenie przebiegu (inwersja) (strona 1/2)

Użyć tej funkcji, aby wyświetlić przebieg odwrócony (zamienić ze sobą położenie górnej i dolnej części przebiegu). Poziom napięciowy przebiegu zmieni się w odniesieniu do poziomu masy przebiegu. Na przykład napięcie +5 V zostanie wyświetlone jako -5 V.

Używa się, w razie potrzeby odwrócenia charakterystyk przebiegów w kanale A/B.

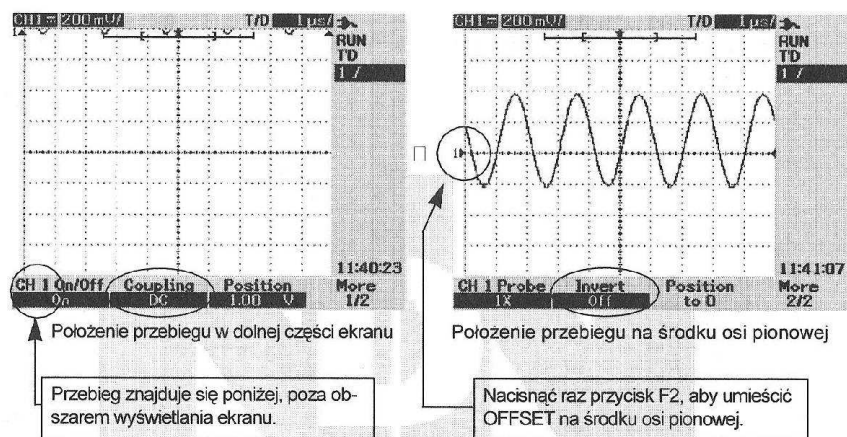


Sygnał wyzwolony po inwersji

Uwaga: Miejsce wyzwalań pionowego pozostaje niezmienione nawet wtedy, gdy przebieg zostanie odwrócony. Stąd też odwrócony sygnał nie jest umiejscowiony na sygnale wyzwalań pionowego. Sygnał nie wyzwoli i będzie drżeć. Aby oglądać sygnał wyzwolony, należy przesunąć punkt wyzwalań w miejsce sygnału odwróconego.

**Ustawienie położenia na zero** (strona 2/2)

Użyć tej funkcji, aby ustawić na zero offset przebiegu w kanale A (kanale B). Jest to wygodna funkcja powrotu do stanu początkowego po zmianie offsetu (pokrętleń enkodera), aby oglądać górną i dolną część przebiegu.

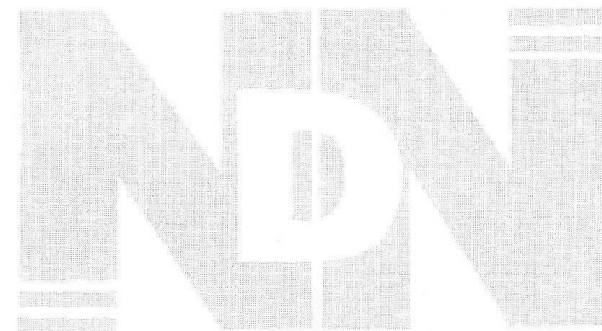
**Ustawienie położenia na zero** (strona 2/2)

Funkcja tej używa się, gdy położenie przebiegu jest ustawione na zero. Przesunąć ikonę kanału A (kanału B) na środek.

**Sonda**

W celu wiernego odtworzenia mierzonego sygnału, należy połączyć punkt pomiarowy z wejściem oscyloskopu za pośrednictwem specjalnej sondy o odpowiednio ustawionym stosunku tłumienia:

- 1x: Wybrać, gdy używa się sondy o tłumieniu 1:1 lub, gdy sygnał doprowadza się bezpośrednio do wejścia oscyloskopu.
- 10x: Wybrać, gdy używa się sondy o tłumieniu 10:1.



## 6-2. Wyzwalanie

Użyć tej funkcji, aby dokonać ustawień wyzwalania i typu wyzwalania.

### Wyzwalanie zboczem

Użyć tej funkcji, aby do wyzwalania podstawy czasu używać zbocza narastającego lub opadającego mierzonego sygnału. Na ekranie jest wyświetlana nastawa sygnału ze źródła wyzwalania oraz typ zbocza.

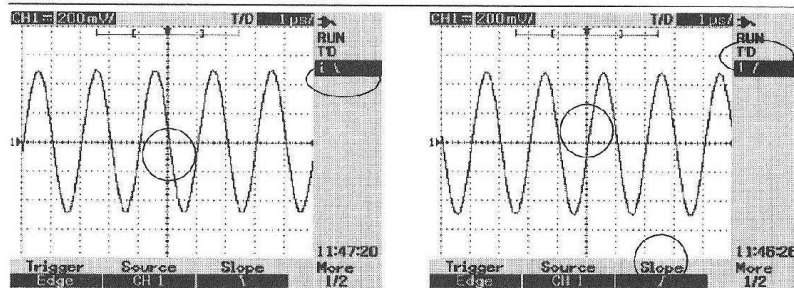
Typ	Pod-menu		Ustawienie
Wyzwalanie zboczem	Więcej 1/2(strona)	Źródło	CH A / CH B
		Zbocze	Narastające / Opadające
	Więcej 2/2(strona)	Typ sygnału	DC / AC / HF Rej. / LF Rej. / Noise Rej.
		Poziom	Wartość poziomu / TTL / ECL / 50%

#### ① Źródło

Użyć tej opcji, aby wybrać sygnał, który ma być traktowany jako źródło wyzwalania.

#### ② Narastające/Opadające

Użyć tej opcji, aby wybrać zbocze wyzwalania.



Gdy wyzwolenie wystąpi, to sygnał jest pobierany na każdym zboczach danego typu, zależnie od ustawienia "Narastające/Opadające".

#### ③ Typ sygnału (DC/AC/HF Rej./LF Rej./Noise Rej.)

Aby sygnał ze źródła wyzwalania (coupling) do aktualnych warunków obserwacji.

##### - Sygnał stały (DC)

Sygnał z wybranego źródła wyzwalania jest doprowadzany bez zmiany do wejścia wyzwalania. Oznacza to, że jako źródło wyzwalania jest użyty sygnał aktualnie wyświetlany.

##### - Sygnał przemienny (AC)

Sygnał ze źródła wyzwalania jest przepuszczany przez kondensator w efekcie, czego do wejścia wyzwalania dochodzi wyłącznie składowa przemienna (AC).

##### - Tłumienie sygnałów zakłócających w.cz. (HF Rej.)

Z sygnału dostarczanego przez wybrane źródło wyzwalania jest usuwana składowa w.cz., poczym pozostałość tego sygnału jest doprowadzana do wejścia sygnału wyzwalania. Trybu tego używa się przy potrzebie obserwowania sygnałów m.cz. o dużej zawartości zakłóceń w.cz.

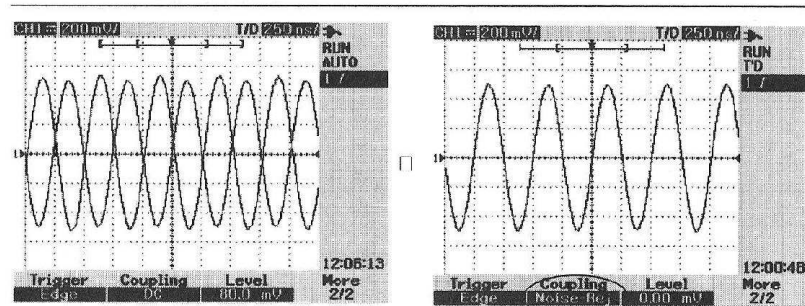
##### - Tłumienie sygnałów zakłócających m.cz. (LF Rej.)

Do wejścia wyzwalania jest doprowadzany sygnał wytwarzany przez źródło wyzwalania, lecz z usuniętą składową m.cz.

##### - Tłumienie zakłóceń (Noise Rej.)

Do wejścia wyzwalania jest doprowadzany sygnał z usuniętymi zakłóceniami.

Gdy porównuje się źródło wyzwalania i poziom, tryb ten dodaje histerezę i eliminuje zakłócenia zawarte w sygnale źródła wyzwalania, których poziom jest bliski poziomowi wyzwalania, a całe zbocze sygnału jest uważane wtedy za punkt wyzwalania. Gdy poziom zakłóceń jest nadmierny i, gdy w trakcie akwizycji przebiegu obserwuje się jednocześnie oba zbocza narastające i opadające, to należy wybrać ten tryb pracy, aby pobierać przebieg wyłącznie na potrzebnym zboczach.



Pobieranie sygnału i obserwowanie przebiegu jest trudne nawet na zboczach narastającym, co jest związane z zakłóceniami sygnału.

Ustawić funkcję Noise Reject, aby usunąć zakłócenia źródła wyzwalania, a sygnał będzie pobierany, tak jak potrzeba, wyłącznie na zboczach narastającym.

#### ④ Poziom wyzwalania (Ręczny/TTL/ECL/50%)

Ustawia poziom wyzwalania dla sygnału tak, aby oscyloskop pobierał sygnał porównując go z sygnałem ze źródła wyzwalania. Ustawić poziom wyzwalania kręcąc pokrętką enkodera. Jest wyświetlana wartość bieżącego poziomu napięcia wraz z położeniem i ikoną.

- Ustawianie ręczne

Ręcznie zmienić poziom wyzwalania, kręcąc pokrętką TRIGGER LEVEL lub VARIABLE. Zostanie wyświetlona wartość zmienionego poziomu wyzwalania.

- TTL

W trakcie obserwacji sygnału TTL ustawia poziom wyzwalania tak, aby automatycznie rozpoznawać poziom wysoki/niski.

- ECL

W trakcie obserwacji sygnału ECL ustawia poziom wyzwalania tak, aby automatycznie określić stan wysoki/niski.

- Ustawienie na 50%

Ustawia automatycznie poziom wyzwalania na środek między wartościami górną i dolną aktualnie wyświetlanego przebiegu. Funkcja ta jest wygodna, gdy poziom wyzwalania znajdzie się poza ekranem.

#### Wyzwalanie wzorcem logicznym

Użyć tej funkcji, aby ustawić oba poziomy (górną i dolną) sygnału ze źródła wyzwalania i obserwować długość (okres) sygnału w zależności od długości obszaru pasującego do ustawienia.

Typ	Pod-menu	Ustawienie
Więcej (More) 1/3	Wejście 1 logiczne	CH A wysoki, CH A niski, CH B wysoki, CH B niski
	Wejście 1 poziom	Źródło wyzwalania 1, poziom wyzwalania
Więcej (More) 2/3	Wejście 2 logiczne	CH A wysoki, CH A niski, CH B wysoki, CH B niski
	Wejście 2 poziom	Źródło wyzwalania 2, poziom wyzwalania
Więcej (More) 3/3	Bramka	AND/OR/NAND/NOR
	Warunki / okres	Krótszy / dłuższy / między / poza

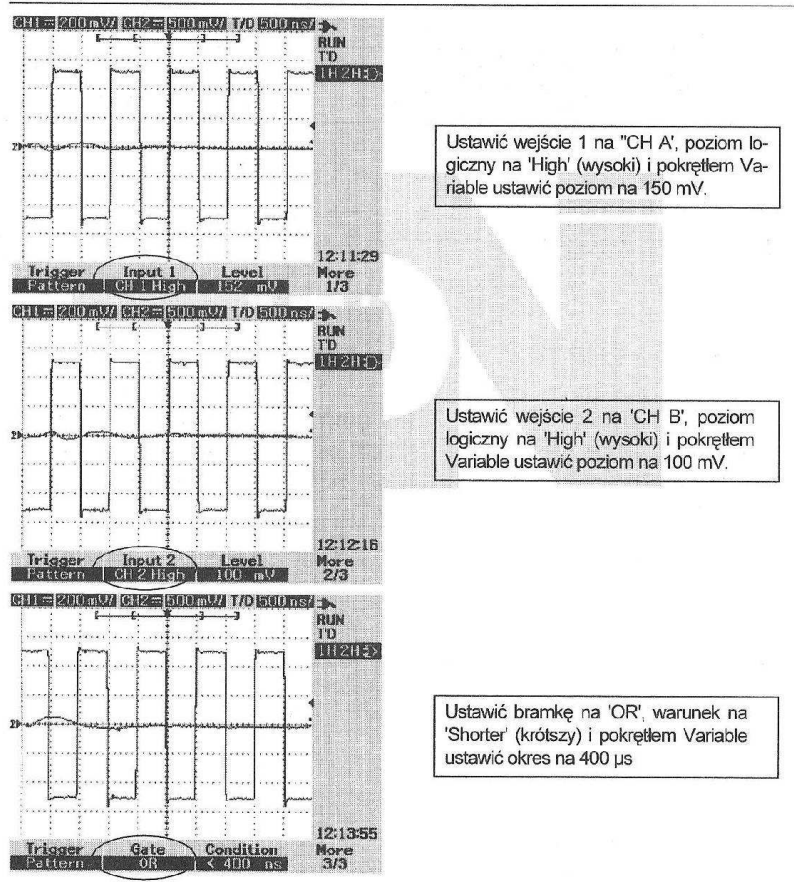
- Wybrać pokrętką VARIABLE źródło 1 lub 2, poziom i warunki wyzwalania.
- Warunek "między" (between) odnosi się do czasu mieszczącego się przedziale odpowiadającym  $\pm 7\%$  ustawionej wartości okresu, a warunek "poza" (non-between) – do czasu, którego wartość jest poza tym procentowym przedziałem.

Przykład: Jeśli sygnał w kanale A jest większy od 150 mV, lub sygnał w kanale B jest mniejszy od 100 mV, przy czym okres tego sygnału jest mniejszy od 400  $\mu$ s, to należy skonfigurować ustawienia jak poniżej:

Źródło 1: Kanał A (CH A), poziom wysoki 1: 150 mV

Źródło 2: Kanał B (CH B), poziom wysoki 2: 100 mV

Bramka: OR      Warunek: krótszy      Poziom: 400  $\mu$ s



### Wyzwalanie sygnałem impulsowym

Użyć tej funkcji przy potrzebie pobrania chwilowego przebiegu, który spełnia następujące warunki: poziom źródła wyzwalania 2, zbocze źródła wyzwalania 1.

Typ wyzwania impulsem	Pod-menu	Ustawienie
Wyzwalanie impulsem 1/2	Źródło	CH A (kanał A)/ CH B (kanał B)
	Poziom	Poziom sygnału ze źródła wyzwalania 1 Ustawienie ręczne/TTL/ECL/ustawić na 50%
Wyzwalanie impulsem 2/2	Polaryzacja	Dodatnia, ujemna
	Warunek	Warunki: dłuższy/krótszy/równy/nierówny, z szerokością impulsu ustawioną enkodermem

- Do wyboru źródła 1 lub 2 oraz ustawienia poziomów użyć pokrętle enkodera.



**Wyzwalanie sygnałem wideo**

Użyć tej funkcji, aby obserwować sygnał telewizyjny. Wybrać standard NTSC/PAL/SECAM, ustawić linię nieparzystą (Odd) lub parzystą (Even) i obserwować potrzebną linię przesuwaną przez obracanie pokrętleń enkodera.

Pod-menu		Tryb
Więcej (More) (strona 1/2)	Standard	NTSC / PAL / SECAM
	Źródło	Kanał A (CH) A / kanał B (CH B)
Więcej (More) (strona 2/2)	Wyzwalanie	Odd / Even (linia nieparzysta/parzysta)
	Lina	Numer obserwowanej linii

**6-3. Czas / rozciąganie (zoom)**

Użyć tej funkcji, aby rozciągnąć przebieg w celu poprawy warunków obserwacji. Obserwowany przebieg można rozciągnąć do wymaganego poziomu współczynnika czasu (SCALE FACTOR) i obserwować potrzebny fragment przebiegu. Potrzebny fragment można wybrać pokrętleń enkodera zgodnie z poniższą tablicą.

Menu górnego poziomu	Pod-menu	Funkcja
CZAS Więcej 1/2 (Strona 1/2)	Czas	Wyświetlić położenie w poziomie zmienione pokrętleń enkodera
	Odniesienie czasu	Lewy, Środek, Prawy
	XY	XY, YT
CZAS Więcej 2/2 (Strona 2/2)	Główny	Anulować operację zoom
	zoom	Wykonać operację zoom
	Okno wł./wył.	Wyświetlić/usunąć pasek zakresu rozciągania (zoom)

**Time (czas)** (Strona 1/2)

Gdy reguluje się położenie, to ikona położenia powinna wskazywać regulowany punkt. Jeśli jest włączony pomiar kursorowy, to na osi pionowej jest wyświetlana wartość zaznaczona tym kursorem.

**Time Ref (odniesienie czasu)** (Strona 1/2)

Wartość położenia na osi czasu jest ustawiana na: lewe (10%), środek (50%) i prawe (90%). Jako odniesienie do tego ustawienia jest wyświetlana ikona położenia. Jeśli na osi pionowej jest prowadzony pomiar kursorowy, to na osi pionowej jest wyświetlana wartość zaznaczona tym kursorem.

**Main/Zoom (ekran główny/rozciganie)** (Strona 2/2)

**Main:** Użyć tej funkcji, aby przyrząd wrócił do poprzedniego stanu przed rozciągnięciem. Współczynnik skali poziomej wraca do swej pierwotnej wartości.

Gdy w trybie rozciągania (zoom) naciśnie się przycisk "Main", to zostaje przywrócona pierwotna wartość parametru czas/dz. Funkcja ta jest aktywna wyłącznie w trybie zoom i przy wyłączonym trybie okna (window).

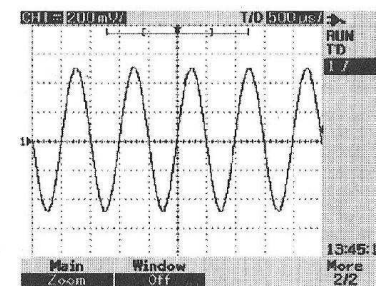
Gdy menu jest ustawione przy włączonym trybie okna (window), to oś pozioma jest rozciągana w zależności od wybranego Okna, a wartość współczynnika czasu (czas/dz) jest zwielokrotniana zależnie od stosunku rozciągu. Funkcja ta nie jest aktywna, gdy tryb okna jest ustawiony na "wyłączone" (OFF).

**Window - Off, On (okno – wyłączone, włączone)** (Strona 2/2)

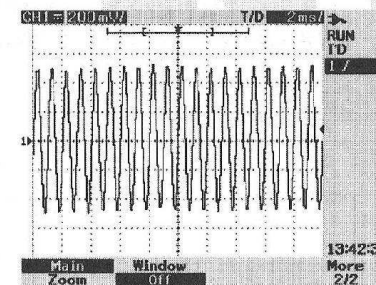
Aby wejść w tryb zoom, należy wcześniej zdecydować, czy na ekranie ma być wyświetlane okno, czy też nie. Jeśli wybierze się status wyświetlania okna na ekranie jako "On" (włączone), to obracając pokrętkę enkodera będzie można zmieniać okno rozciągania. Jeśli wybierze się opcję "Off" (wyłączone), to status wyświetlania okna na ekranie zostaje skasowany.

**Main (ekran główny)**

Użyć tej funkcji, aby oscyloskop wrócił do poprzedniego stanu przed rozciągnięciem. Współczynnik skali poziomej wraca do pierwotnej wartości



Przebieg rozciągnięty za pomocą funkcji zoom. Naciśnięcie przycisk F1, aby wrócić do poprzedniej wartości współczynnika czasu.



Powrót do stanu pierwotnego, przed rozciągnięciem.

**Zoom (rozciganie)**

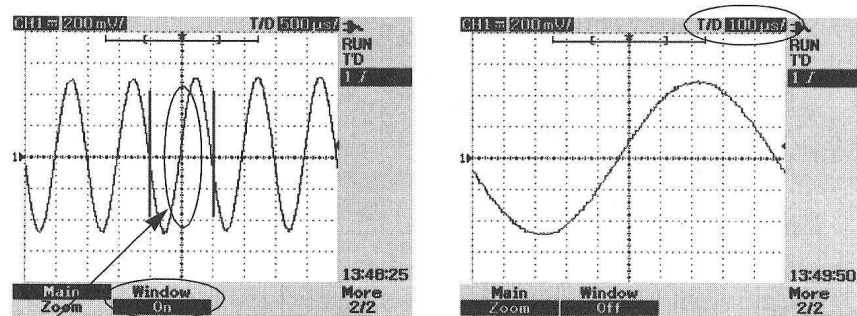
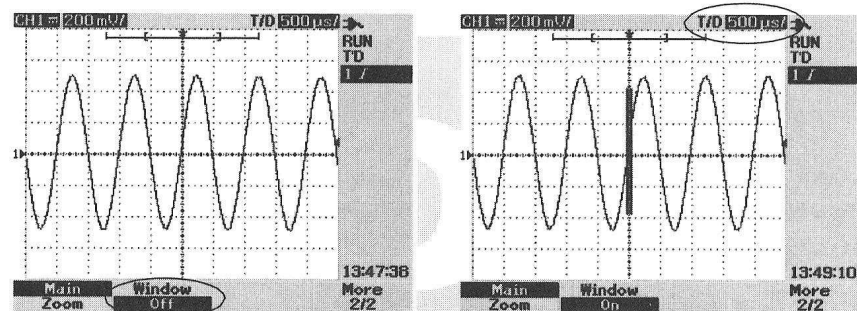
Funkcja zoom wyświetla szybko wybrany fragment zawarty w dużej ilości danych przebiegu.

## Window ON/OFF (okno włączone/wyłączone)

Użyć tej funkcji, aby oglądać lub usunąć pasek wyboru rozciągniętego fragmentu. Nacisnąć przycisk F2, aby otworzyć okno i za pomocą pokrętła enkodera móc ustawić obszar rozciągania.

## Używanie pokrętła VARIABLE

Otworzyć okno. Obracać pokrętłem enkodera, aby poszerzyć środkowy fragment okna, jak to przedstawiono na poniższym rysunku. Aby rozciągnąć potrzebny fragment, nacisnąć przycisk F3 (zoom).











Gdy okno zoom otwiera się, to pojawia się pasek wyboru fragmentu. Pokrętłem enkodera wybrać zakres.

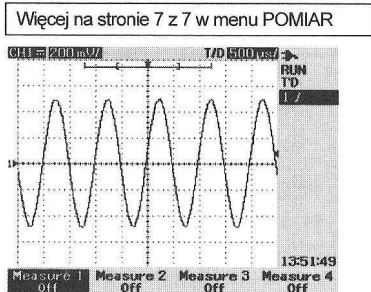
Wybrany zakres pokryje cały obszar w poziomie i zmieni się wartość współczynnika czasu.

## 6-4. POMIAR

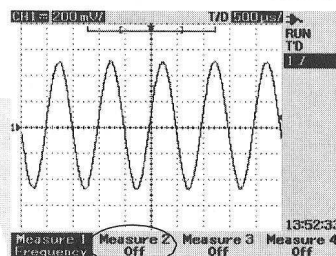
Menu górnego poziomu	Pod-menu
Pomiar	Częstotliwość, okres, średnia, skuteczna (RMS), międzyszczytowa (Pk – Pk), maksymalna (Max), minimalna (Min), amplituda, szczyt, podstawa, +szerokość (impulsu), -szerokość (impulsu), czas narastania, czas całkowity, +wypełnienie impulsu, -wypełnienie, faza, opóźnienie, +wysok, -wysok, przedwyskok.

Użyć tej funkcji, aby móc wykorzystywać różne informacje dotyczące aktualnie obserwowanego przebiegu. Można przeglądać wyszczególnione poniżej wartości parametrów. Aby wyświetlić je na ekranie, nacisnąć przycisk     i obracając pokrętłem enkodera, wybrać funkcję pomiarową. Następnie, aby zakończyć wybór nacisnąć przycisk     lub wcisnąć pokrętło enkodera.

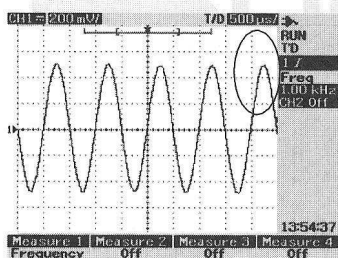
**- Użyć poniższej metody, aby skasować zmierzoną wartość.**



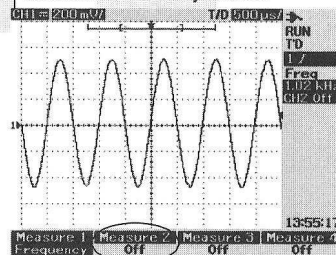
Aby włączyć lub usunąć funkcję mierzonej wielkości, nacisnąć Function 1.



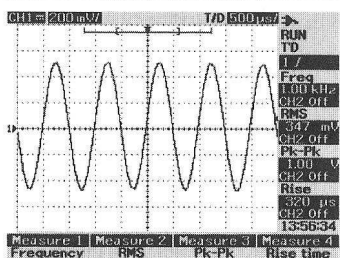
Aby skasować zmierzoną wartość, nacisnąć przycisk FUNCTION odpowiadający pozycji zmierzonej, kasowanej wartości.



Nacisnąć przycisk EXT, aby wyłączyć kasowanie zmierzonej wartości.



Nacisnąć ponownie przycisk EXT, aby usunąć menu umieszczone z prawej i przesunąć pozycję mierzonej wartości.



**6-5. KURSOR**

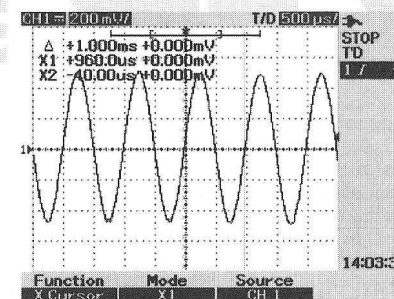


Klasyfikacja	Pod-menu	Funkcja
Off (wyłączone)	-	Usuwa kursor z ekranu
X-Cursor (kursor X)	Mode (tryb)	X1 / X2 / X1, X2
	Source (źródło)	CH A (kanał A) / CH B (kanał B)
Y-Cursor (kursor Y)	Mode (tryb)	Y1 / Y2 / Y1, Y2
	Source (źródło)	CH A (kanał A) / CH B (kanał B)

Użyć tej funkcji, aby regulować położenie kursora w celu pomiaru w wybranym punkcie napięcia przebiegu (w pionie) i czasu przebiegu (w poziomie). Kursor przesuwa się pokrętelem enkodera lub przyciskiem SELECT, zależnie od wybranego trybu śladu.

**A. Kursor X**

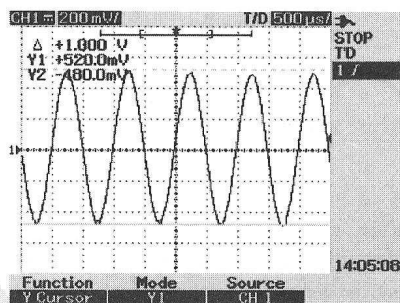
Kursor równoległy do osi pionowej pojawia się w celu pomiaru napięcia.



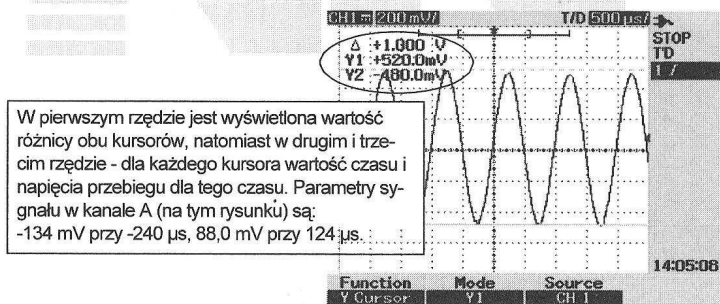
W lewym, górnym polu ekranu jest wyświetlana pozycja danego kursora oraz wartość różnicy położenia kursorów.

## B. Kursor Y

Przy pomiarze napięcia w wybranym punkcie pojawia się kursor równoległy do osi poziomej. Z menu źródła należy wtedy wybrać potrzebny sygnał (z kanału A lub B).



Wynik pomiaru pojawia się w lewym, górnym rogu ekranu, jak przedstawiono poniżej.



## C. X1, X2, Y1, Y2

W tym trybie ustawia się metodę przesuwania kursora. Tryb ten wybiera się, aby dostosować oscyloskop do danej sytuacji pomiarowej.

### ① X1, Y1

Użyć tego trybu, aby przesuwać kursory niezależnie. Potrzebny kursor wybiera się przyciskiem SELECT, a jego położenie ustawia pokrętkiem VARIABLE.


### ③ X2, Y2

Użyć tego trybu, aby za pomocą pokrętkła enkodera przesuwać dwa kursory razem, utrzymując jednocześnie stały odstęp między nimi. Badając parametry fragmentu przebiegu sygnału na danym obszarze ekranu, należy dopasować szerokość kursora do szerokości obszaru. Należy wtedy ustawić tryb kursora na tryb śladu i w celu oceny przesuwać kursor.

## D. Źródło CH A, CH B (kanał A, kanał B)

Wybiera się kanał A lub B jako źródło sygnału mierzonego wybranym kursorem.

## 7. Funkcja multimetru


Uwaga. Wszystkie pomiary za pomocą multimetru są wykonywane w trybie automatycznej zmiany podzakresu. Aby zmienić tryb na zmianę ręczną, należy nacisnąć przycisk  lub, aby wyjść z trybu ustawiania - przycisk "enter".

### 7 - 1. Pomiar napięcia stałego i przemiennego w mV i V

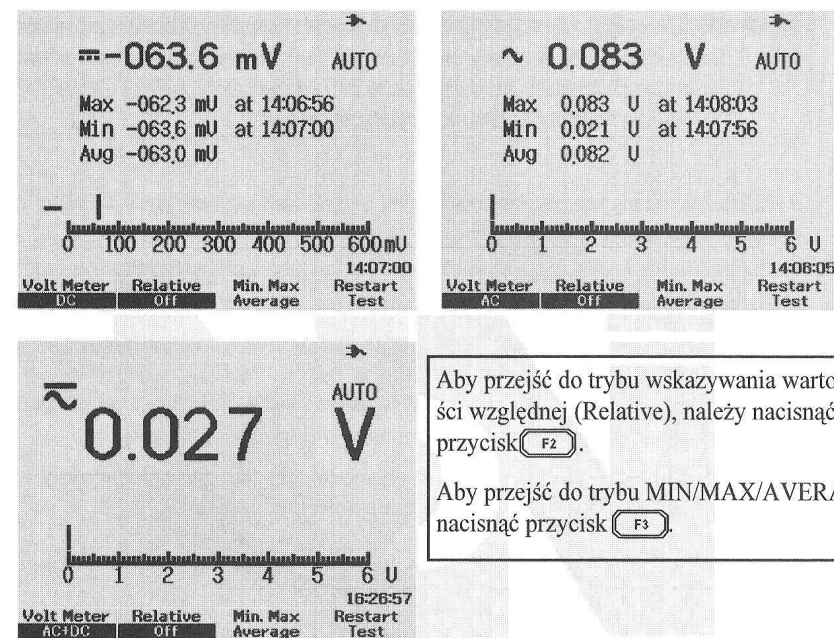
Włączyć funkcję pomiaru napięcia naciskając przycisk 


**NIEBEZPIECZNIE:** Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Zakończenia pomiarowe sond mogą być niedostatecznie długie, aby nie dotykać elementów stykowych niektórych gniazd sieciowych urządzeń będących pod napięciem 230 V. Elementy te są często umieszczone w gnieździe zbyt głęboko, w efekcie, czego wynik pomiaru napięcia jest równy 0, podczas, gdy na elemencie tym panuje jednak napięcie niebezpieczne. Zanim przyjmie się, że jest brak napięcia, należy upewnić się, że zakończenia sond dotykają pewnie metalowych elementów stykowych gniazda.


**OSTROŻNIE:** Nie należy mierzyć napięć przemiennych ani stałych, jeśli w testowanym układzie znajduje silnik elektryczny przełączany ze stanu włączenia do wyłączenia lub odwrotnie, gdyż powstające w takich przypadkach przepięcia mogą uszkodzić przyrząd.

- 1 Umieścić czarny przewód pomiarowy w gnieździe ujemnym (COM), a czerwony w gnieździe dodatnim (V).
- 2 Początkowe ustawienie miernika jest zawsze "DC" (sygnał stały). Aby zmienić je na "AC" (sygnał przemienny), należy nacisnąć przycisk .
- 3 Końcami sond pomiarowych dotknąć do punktów pomiarowych testowanego układu.
- 4 Odczytać na ekranie wynik pomiaru napięcia, wskazywany wraz poprawną pozycją kropki dziesiętnej i symbolem jednostki.

### Wygląd ekranu w trybie multimetru



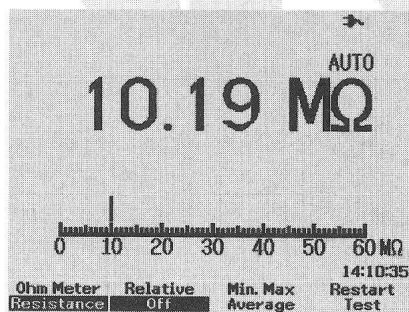
Aby przejść do trybu wskazywania wartości względnej (Relative), należy nacisnąć przycisk .

Aby przejść do trybu MIN/MAX/AVERAGE, nacisnąć przycisk .

## 7 - 2. Pomiar rezystancji $\Omega$

**NIEBEZPIECZNIE:** Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym w trakcie wykonywania pomiaru rezystancji, należy wcześniej odłączyć zasilanie testowanego układu i rozładować wszystkie znajdujące się w nim kondensatory. Należy też wyjąć baterie (ew. akumulatory) i odłączyć przewód sieciowy.

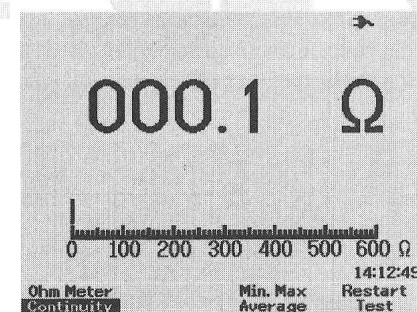
- 1 Umieścić czarny przewód pomiarowy w gnieździe ujemnym (COM), a czerwony w gnieździe (F1).
- 2 Nacisnąć przycisk omomierza (F1). Naciskając przycisk (F1), wybrać funkcję pomiarową rezystancji ("Resistance").
- 3 Końcami sond pomiarowych dotknąć punktów testowanego układu lub wyprowadzeń testowanego podzespołu. Najlepiej wcześniej odłączyć jedno wyprowadzenie testowanego elementu tak, aby reszta układu nie miała wpływu na wynik pomiaru rezystancji.
- 4 Odczytać na wyświetlaczu wynik pomiaru rezystancji, wskazywany wraz poprawną pozycją kropki dziesiętnej i symbolem jednostki.



## 7 - 3. Test ciągłości obwodu $\rightarrow$




**NIEBEZPIECZNIE:** Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, nigdy nie sprawdzać ciągłości przewodów lub obwodów, na których panuje napięcie.

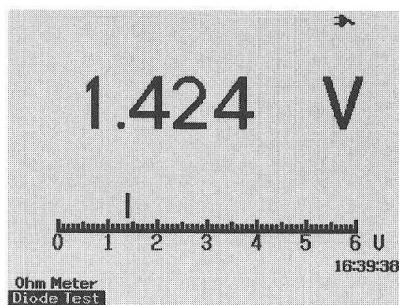
- 1 Umieścić czarny wtyk banankowy przewodów pomiarowych w gnieździe ujemnym, a czerwony wtyk w gnieździe dodatnim  $\rightarrow$ .
- 2 Nacisnąć przycisk omomierza (F1). Przyciskiem (F1) wybrać test ciągłości ("Continuity").
- 3 Końcami sond pomiarowych dotknąć wyprowadzeń testowanego podzespołu lub obwodu. Jeśli rezystancja jego będzie mniejsza od 60  $\Omega$ , włączy się sygnał dźwiękowy.



#### 7 - 4. Test diody

**NIEBEZPIECZNIE:** Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, nie należy testować diod, na których panuje napięcie.


- 1 Umieścić czarny przewód pomiarowy w gnieździe ujemnym (COM), a czerwony w gnieździe dodatnim oznaczonym symbolem diody .
- 2 Nacisnąć przycisk omomierza (Ohm Meter) . Przyciskiem  wybrać test diody (Diode Test).
- 3 Dotknąć końcami sond przewodów pomiarowych do wyprowadzeń testowanej diody lub złącza półprzewodnikowego i odczytać wskazanie miernika.
- 3 Odwrócić napięcie polaryzujące diodę, zamieniając sondy miejscami. Zanotować wskazanie.
- 4 Stan diody lub złącza można ocenić następująco:
  - Jeśli jedno ze wskazań napięcia ma wartość liczbowa i jest równe ok. 0,25 V dla diody (złącza) germanowej lub 0,7 V dla diody (złącza) krzemowej, a pozostałe jest "OVER" (przepełnienie), to testowana dioda jest sprawna.
  - Jeśli oba wskazania są "OVER", to dioda (złącze) ma rozwarcie.
  - Jeśli oba wskazania mają bardzo małą wartość lub 0 to dioda (złącze) jest zwarta.









**UWAGA:** Napięcie wskazywane na wyświetlaczu w trakcie testu diody jest napięciem tej diody w kierunku przewodzenia.

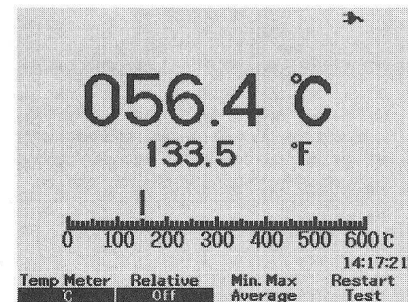
#### 7 - 5. Pomiar pojemności

**NIEBEZPIECZNIE:** Aby uniknąć niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym, należy przed wykonaniem pomiaru pojemności, odłączyć zasilanie testowanego układu i rozładować wszystkie znajdujące się w nim kondensatory. Wyjąć baterie oraz odłączyć przewód zasilania.

- 1 Umieścić czarny przewód pomiarowy w gnieździe ujemnym (COM), a czarny przewód w gnieździe dodatnim oznaczonym symbolem CAP (kondensator).
- 2 Włączyć funkcję pomiarową pojemności naciskając przycisk .
- 3 Przyrząd przełączy się tryb pomiarowy pojemności z trybem automatycznej zmiany podzakresu pomiarowego.
- 4 Dotknąć sondami przewodów pomiarowych do wyprowadzeń testowanego kondensatora. Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie wyniku pomiaru z właściwym położeniem kropki dziesiętnej i symbolu jednostki pomiarowej.

#### 7 - 6. Pomiar prądu / temperatury (w °C i K) za pomocą przystawki / sondy

- 1 Umieścić sondę ujemną przewodów pomiarowych w gnieździe ujemnym (COM), a czerwoną sondę gnieździe przyrządu oznaczonym symbolem AUX.
- 2 Nacisnąć przycisk  lub , aby przyrząd wszedł w tryb pomiarowy prądu lub odpowiednio temperatury.
- 3 Przyciskami     wybrać menu.





## 8. Tryb użytkownika

### 8-1. Ekran

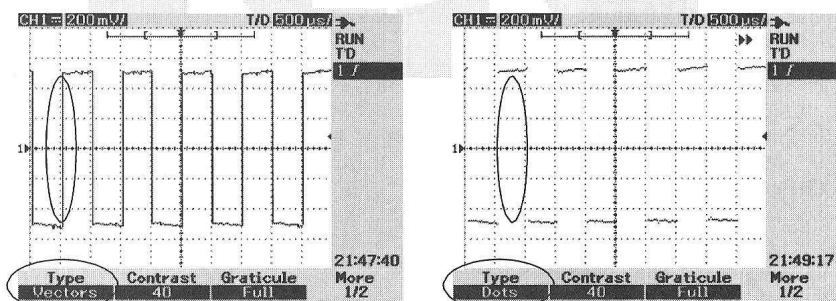
Menu górnego poziomu	Pod-menu	Tryb
WYŚWIETLACZ	Przebieg	wektorowy, punktowy
	Kontrast	0 - 100
	Siatka skali	pełna, krata, siatka, ramka
	Poświata	nieskończona, wyłączona

Opcja wyświetlania „usuń obraz” (Clear Display) resetuje poświatę obrazu.

Konfiguruje środowisko i metodę wyświetlania pobieranego przebiegu.

#### A. Przebieg

Wybiera, czy wyświetlać punkty przebiegu w połączeniu z linią, czy też wyłącznie punkty. W przypadku punktów, jest wyświetlane tylko 250 danych przebiegu.



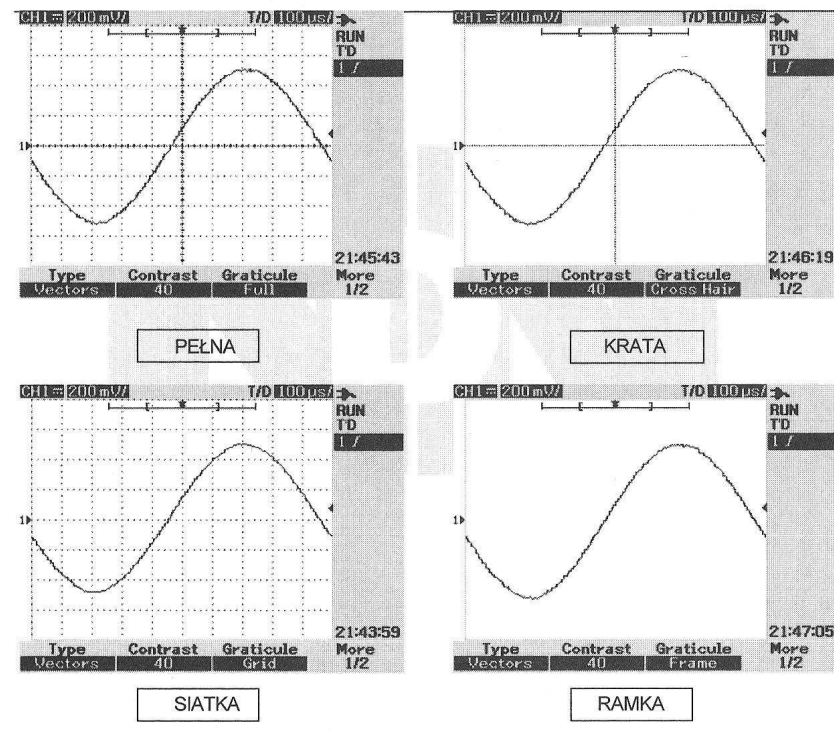
Pojawi się połączone wyświetlanie w trybie liniowym szczytów górnych i dolnych przebiegu prostokątnego. W trybie punktowym pojawi się osobno wyświetlanie tych szczytów, górnych i dolnych.

#### B. Kontrast

Posługując się pokrętkiem enkodera ustawić kontrast ekranu.

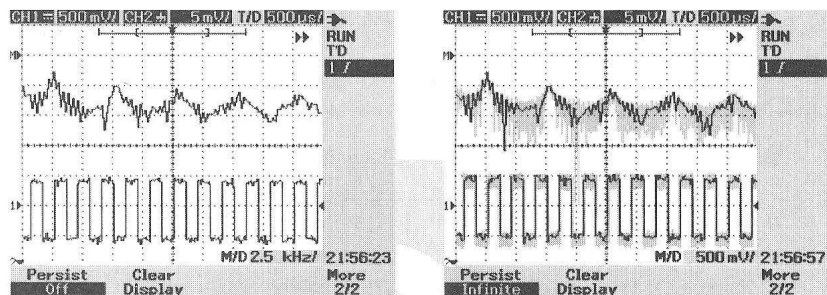
#### C. Siatka skali

Ustawia kształt siatki skali naniesionej na ekran z wyświetlonym przebiegiem. Wybór typu linii: pełna (10x8 linii, w tym siatka), krata (krata + ostre linie), siatka (10x8 linii) oraz ramka (zewnętrzne linie ramki)



#### D. Nieskończona poświata (persistence)

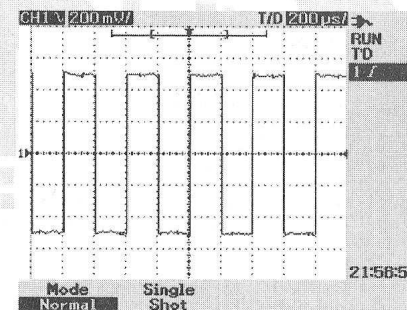
W trybie tym funkcje kanału (Chanel) i matematyczne (math) są wyświetlane przyciemnione w celu wyświetlania danych uzyskanych w trakcie poprzednich akwizycji.



#### 8 - 2. Akwizycja Nacisnąć przycisk , aby wejść w tryb akwizycji.

Menu górnego poziomu	Pod-menu	Opis
Akwizycja	Tryb	Normalny, uśrednianie, szczytowa
	Single shot (zdjęcie)	

Użyć tej funkcji, aby skonfigurować tryb akwizycji sygnału. Zmieniając sposób akwizycji, można z łatwością otrzymać potrzebną charakterystykę z pośród wielu charakterystyk sygnału.



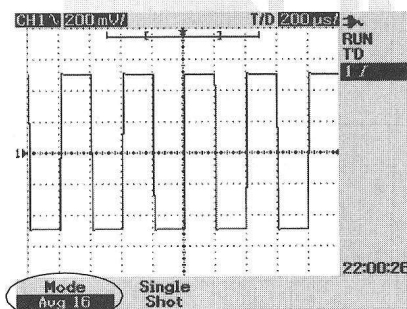
### A. Tryb normalny (normal)

Użyć tej funkcji, aby obserwować niezniekształcony sygnał pochodzący z przetwornika ac/dc.

### B. Uśrednianie (average)

Funkcja uśredniania wyświetla przebieg pobrany z wyprowadzenia oscyloskopu o dużej szybkości zbierania danych. Liczbę uśrednień przebiegu można wybierać z zakresu od 2 do 256 posługując się pokrętkiem enkodera. Im większa liczba uśrednień przebiegu, tym bardziej wyraźny przebieg i mniejsza wrażliwość oscyloskopu na zmiany sygnału.

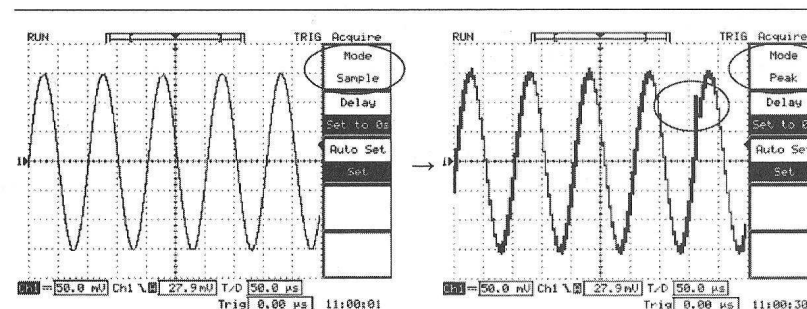
Jeśli w związku z zakłóceniami i innymi sygnałami pojawiającymi się niespodziewanie, nie można obserwować poprawnie wyświetlonego sygnału, to wybierając w trybie uśredniania odpowiednią liczbę uśrednień przebiegu, można dzięki uśrednieniu weryfikować całkowity przebieg sygnału przy usuniętych zakłóceniach.



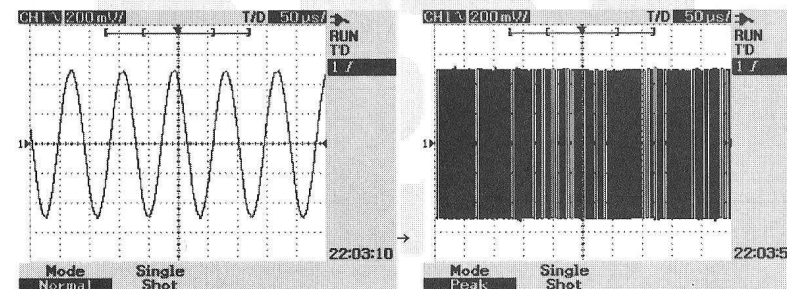
Obracać pokrętkiem enkodera, aby wybrać liczbę uśrednień przebiegu. Zwiększenie liczby uśrednień, zwiększa wyrazistość wyświetlania przebiegu i zmniejsza jego wrażliwość na zmiany.

### C. Wykrywanie wartości szczytowej

Użyć tej funkcji, aby wyświetlić maksimum i minimum próbkowanego sygnału w jednostkach 10-nanosekundowych dla każdego poziomu skali poziomej, bez opuszczania krótkotrwałych sygnałów zakłócających (glitch). Tryb ten umożliwi weryfikację zjawiska przeinaczania w aktualnie obserwowanym przebiegu.



Jak przedstawiono na rysunku, w trybie wykrywania wartości szczytowej można wykrywać krótkotrwałe zakłócenia (glitches), nie do zaobserwowania w trybie próbkowania (SAMPLE).



Aktualnie do oscyloskopu jest doprowadzany sygnał sinusoidalny o częstotliwości 10 kHz. Jednak w wyniku przeinaczania przy 5 ms/dz, obraz sygnału jest przybliżeniu jak sygnał sinusoidalny o częstotliwości 130 Hz.

W trybie wykrywania wartości szczytowej przebiegi mają większą częstotliwość niż obserwowane w trybie wykrywania pojedynczych sygnałów. Aby móc obserwować przebieg, należy wtedy zredukować wartość opóźnienia wyzwalania.

### D. Single shot (zdjęcie)

Gdy zostanie naciśnięty przycisk Single Shot, to otrzymany obraz będzie widoczny w górnym prawym rogu ekranu.

Ustawić tryb wyzwalania jednorazowego. Jest on normalnym stanem wyzwalania i zatrzymuje je, gdy nie ma już wzmocnienia sygnału

8 - 3. Funkcje matematyczne MATH USER

Wejść w menu USER i nacisnąć przycisk F3.

**OFF** : usuwanie wszystkich danych lub danych uzyskanych w trybie "math".

**DWM** : wskazuje aktywne Podwójne Obliczanie Przebiegu.

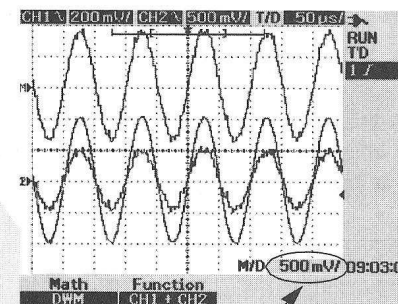
**FFT** : wskazuje aktywną Szybką Transformatę Fourierowską (FFT), dostępną w kanale A lub kanale B.

Na przebiegach oglądanych na ekranie w kanałach A/B można wykonywać operacje matematyczne (math) tak, aby otrzymać nowy przebieg i wyświetlać go na ekranie w czasie rzeczywistym.

Uwaga: Gdy przebieg z kanału A/B i uzyskany za pomocą funkcji MATH nakładają się na siebie, utrudniając obserwację, to kręcąc pokrętką enkodera przy otwartym menu MATH, można regulować położenie (offset) przebiegu MATH w pionie.

## Podwójne obliczanie przebiegu

Wyświetla wraz z przebiegami z kanałów A (CH A) i B (CH B) przebiegi będące sumą lub różnicą tj. CH A+CH B, CH A-CH B, CH B- CH A.



Współczynnik skali pionowej przebiegu MATH

Uwaga: Źródłem dla podwójnego obliczania przebiegu są odpowiednio kanały A i B. Gdy skale pionowe różnią się między sobą, to skala pionowa przebiegu MATH będzie automatycznie ustawiona na skalę o większej czułości.

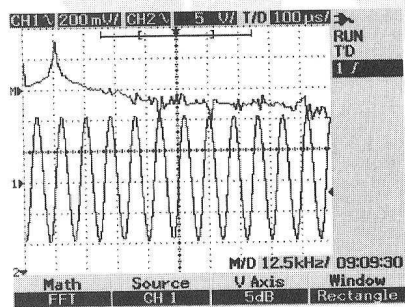
## 8. Tryb użytkownika

FFT (Szybka Transformata Fourierska) (tyko w oscyloskopach 840 i 860)  
Oblicza i odświeża dane, aby określić w czasie rzeczywistym częstotliwościowe własności sygnału wyświetlanego na ekranie.

- Źródło: Kanał A/B (CH A/CH B)  
Moduł FFT- osi poziomej przebiegu
- Oś pionowa: 1 dB/2 dB/5 dB/10 dB – gdy przeprowadza się analizę FFT, ustawić podziałkę napięcia (oś Y), widmo analizy FFT jest wyświetlane w zależności od wartości nastawy w dB.
- Okno: Prostokątne/Hamminga/Hanninga/Blackmana-Harrisa. Przed przeprowadzeniem analizy FFT wybrać typ okna. Każde z tych okien charakteryzuje się innymi własnościami częstotliwościowymi i amplitudowymi.

### Math (funkcje matematyczne)

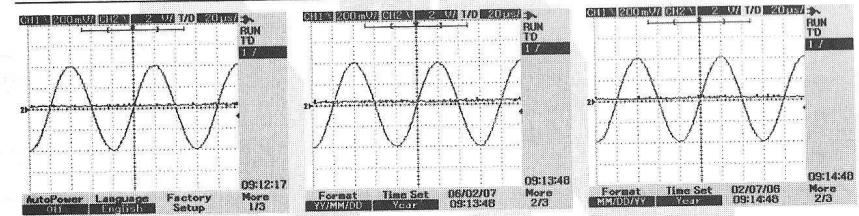
Obsługa funkcji matematycznej podwójnego obliczania przebiegu (+, -) oraz analizy FFT. Funkcja matematyczna (Math) obsługuje podwójne obliczanie przebiegu takiego jak (+) i (-) oraz cztery okna analizy FFT takie jak: prostokątne, Hamminga, Hanninga i Blackmana-Harrisa.



## 8. Tryb użytkownika

### 8-4. Funkcje użytkowe

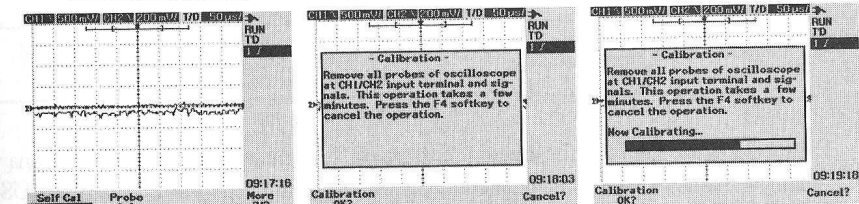
Menu górnego poziomu	Pod-menu	Rodzaj pracy
Funkcja użytkowa (UTILITY)	Auto-wył. zasilania	Wyłączone (Off)
	Język	Angielski, niemiecki, koreański
	Ustawienia fabryczne	
	Format	YY / MM / DD, HH / DD / YY
	Ustawienie czasu	Rok, miesiąc, dzień, godzina, minuta, sekunda
	Kalibracja własna	
	Kalibracja sondy	Kompensacja sondy



Auto. wył. zasilania

Język

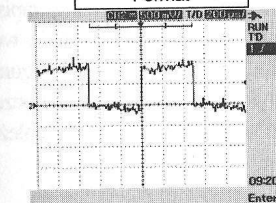
Ustawienia fabryczne



Format

Ustawienie czasu

Kalibracja własna



Kalibracja sondy

Patrz: 3-4, 3-5, 3-6, 3-7 "Wstępne ustawienie przed rozpoczęciem obsługi"

## 9. Zamrożenie / zapis

### Obsługa przycisku HOLD (zamrożenie)

Jeśli naciśnie się przycisk HOLD przy włączonym trybie oscyloskopu, to wyświetlany na ekranie przebieg zostaje zamrożony. Przy włączonym trybie multimetru wyświetlanie danych nie jest odświeżane, a wyświetlone wskazanie (tekst) jest na ekranie zamrażane.

### Obsługa przycisku SAVE (zapis)

Aby wprowadzić przyrząd w tryb zapisu, należy naciskać przycisk SAVE dłużej niż przez dwie sekundy.

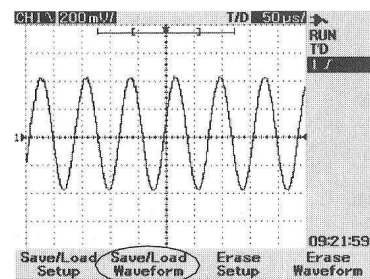
Menu górnego poziomu	Pod-menu	Opis
Pamięć USB flash niedołączona	Nastawa Zapisz/Ładuj	Zapisuje/przywołuje nastawy konfigurac.
	Zapisz/Ładuj przebieg	Zapisuje/przywołuje przebieg.
	Kasuj nastawy	Kasuje zapisane ustawienia konfigurac.
	Kasuj	Kasuje zapisany przebieg.
Pamięć USB flash dołączona	Zapisz	Zapisuje przebieg/nastawy konfigurac.
	Przywołaj	Ładuje przebieg/ustawienia config.
	Kasuj	Kasuje zapisany plik.
	Usuń przebieg	Usuwa przywołany na ekran przebieg i kasuje ustawienia ekranu.

Funkcja ta ładuje lub zapisuje przebieg i ustawienia konfiguracyjne. Informację zapisaną w komórkach pamięci wewnętrznej można zapisywać na zewnętrznej pamięci przenośnej USB flash. Gdy taki nośnik jest dołączony, należy wybrać pozycję menu do automatycznego zapisu i ładowania informacji na "pamięć flash". Jeśli nie, należy wybrać pozycję menu do zapisu i ładowania informacji do komórek pamięci wewnętrznej. Gdy zapisuje się do pamięci wewnętrznej, to można w niej zgromadzić maksymalnie 5 przebiegów i 7 ustawień konfiguracyjnych. Gdy używa się pamięci USB flash, to przebieg i ustawienia są zapisywane jednocześnie, a zapisany plik na rozmiar równy w przybliżeniu 1 kB. (Port pamięci USB flash należy do wyposażenia opcjonalnego przyrządu.)

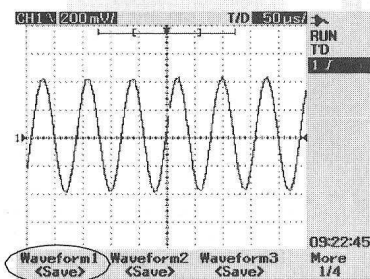
### A. Gdy pamięć USB nie jest dołączona

Użyć tej funkcji, aby zapisywać lub ładować potrzebny przebieg lub ustawienia do komórek pamięci wewnętrznej. W ten sposób można zapisać maksymalnie 5 przebiegów i 7 ustawień konfiguracyjnych.

#### SAVE (zapisz)



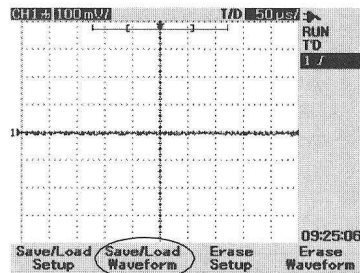
Nacisnąć przycisk SAVE/RECALL, aby zatrzymać przebieg i wyświetlić na ekranie menu. Aby zapisać przebieg, wykonać operację Save/Load (Zapisz/Ładuj).



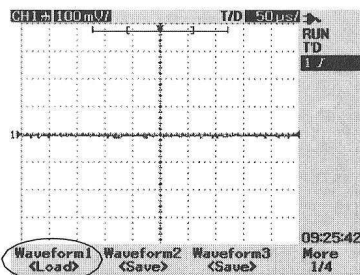
Wykonać czynność menu wyświetloną jako <Save>. W tym przykładzie przebieg jest zapisywany do Waveform1. Jeśli jest wyświetlone <Load> (ładuj), to sygnalizuje, że cały przebieg już zapisano.

Jeśli zapisano do Waveform1, to przebieg będzie zapisany w obszarze Waveform1, a stan ekranu zmieni się na <Load> (ładuj), jak to przedstawiono na rysunku.

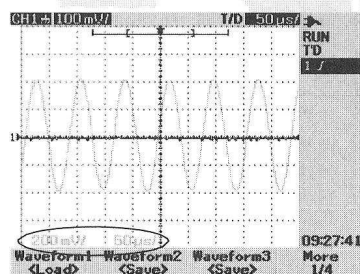
## RECALL (przywołaj)



Aby zatrzymać przebieg i wyświetlić ekran menu, nacisnąć przycisk SAVE/RECALL. Aby załadować przebieg, wykonać operację Save/Load.

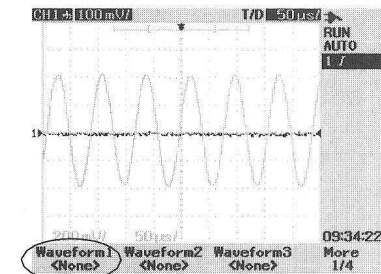
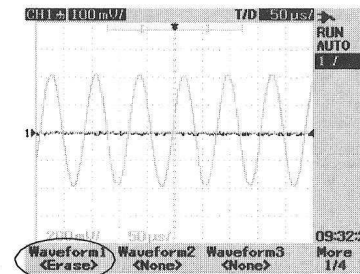


Przywołać przebieg. W tym przykładzie jest przywoływany przebieg z Waveform1.

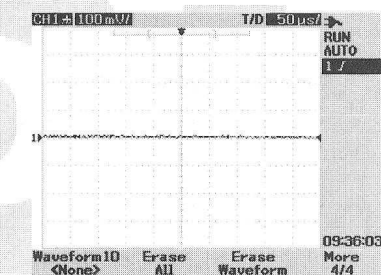
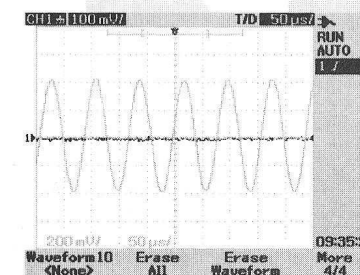


Na ekranie zostanie wyświetlony przebieg, a na dole ekranu – wartości czułości V/dz i podstawy czasu czas/dz. Naciśnięcie przycisku EXIT spowoduje usunięcie załadowanego przebiegu z ekranu.

## DELETE (kasuj)



Nacisnąć przycisk SAVE/RECALL i wykonać operację kasowania przebiegu (Erase Waveform). Obraz pojawi się, jak to przedstawiono, z lewej strony. Jeśli jest wyświetlony napis <Erase>, to zapisany przebieg można skasować. Jeśli jest wyświetlony <None> (żaden), to nie ma zapisanego przebiegu.



Wybrać potrzebny przebieg do skasowania. W tym przykładzie Waveform1 został skasowany przez wykonanie operacji <Erase>, a wskaźnik zmienił się na <None>.

Uwaga: Do celów ustawień konfiguracyjnych funkcje zapisz/przywołaj/ kasuj (save/recall/delete) są takie same jak odpowiadające im funkcje przebiegu.

## Przywołaj ustawienia fabryczne

Użyj tej funkcji, aby przyrząd przywrócił wszystkie pierwotne ustawienia fabryczne. Aby zrealizować funkcję "Przywołaj Ustawienia Fabryczne" (Recall Factory Setup), należy nacisnąć przycisk F5 z menu SAVE/RECALL (zapisz/przywołaj).

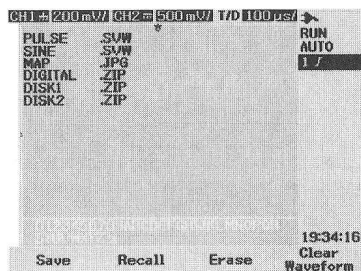


Ostrożnie: Zresetowanie przyrządu do ustawień fabrycznych spowoduje skasowanie wszystkich zapisanych przebiegów i ustawień konfiguracyjnych.

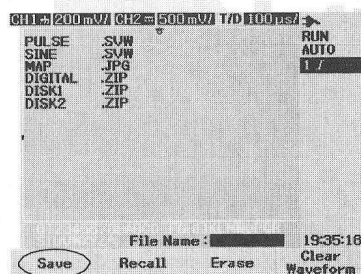
### B. Gdy jest dołączony port pamięci Flash (funkcja opcjonalna)

Użyć tej funkcji, aby bezpośrednio zapisywać lub ładować dane z pamięci USB flash.

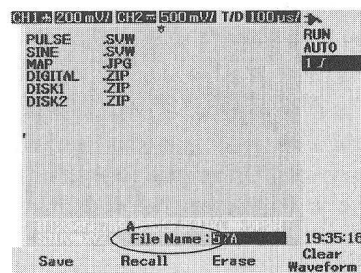
#### SAVE (zapisz)



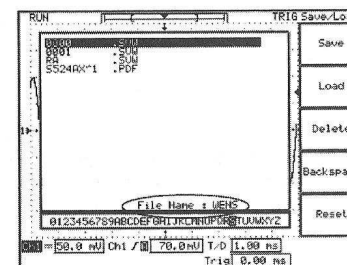
Dołączyć do oscyloskopu nośnik pamięci USB Flash. Nacisnąć przycisk SAVE/RECALL, aby przyrząd wyświetlił listę plików zapisanych na tym nośniku, jak to przedstawiono na rysunku.



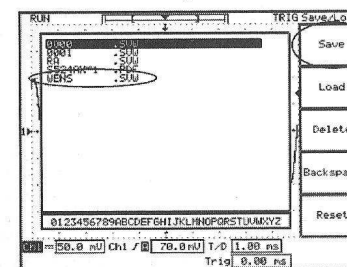
Wykonać operację SAVE, naciskając przycisk F1. Pojawi się obszar wprowadzania nazw plików, a kursor przesunie się do listy znaków umieszczonych na dole ekranu.



Obracać pokręteł VARIABLE, aby umieścić kursor na wybranej literze i, aby ją wprowadzić do obszaru nazw plików, nacisnąć przycisk SELECT.



Tą samą metodą wprowadzić nazwę pliku, naciskając pokrętkę VARIABLE i naciskając przycisk SELECT.



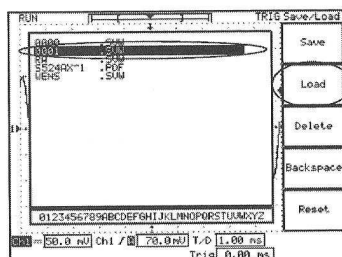
Gdy wprowadzanie nazwy pliku zostanie zakończone, nacisnąć przycisk F1, aby zapisać go na nośniku pamięci flash. Na liście pojawi się nazwa pliku z rozszerzeniem SVW.

- Backspace: Kasuje poprzedni znak, gdy wprowadza się nazwę pliku.
- Clear : Usuwa wszystkie wprowadzone znaki, gdy wprowadza się nazwę pliku.

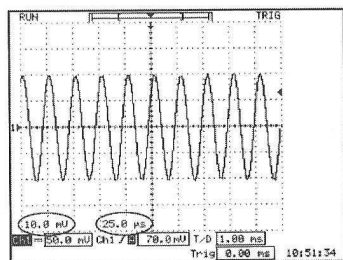
Uwaga: Nazwa pliku zapisanego pamięci Flash może zawierać wyłącznie angielskojęzyczne duże litery oraz cyfry. Zapisany plik o rozszerzeniu SVW zajmie ok. 1 kB pojemności pamięci.




## RECALL (przywołaj)



Obracać pokrętkiem VARIABLE, aby umieścić kursor na nazwie ładowanego pliku. Aby załadować plik, nacisnąć przycisk F2.



Przebieg z zapisanego pliku pojawi się na ekranie. Na dole ekranu zostają wyświetlone wartości czułości (V/dz) i podstawy czasu (czas/dz) przywołanego pliku. Aby usunąć przywołany plik, nacisnąć przycisk EXT.

10. Funkcja automatycznego ustawiania AUTO  Funkcja automatycznego ustawiania w trybie oscyloskopu

Automatycznie ustawia czułość (V/dz) i podstawę czasu (czas/dz), konfiguruje optymalne warunki wyzwalania. Ustawia podstawę czasu licząc impulsy wyzwalania, znajduje wartość czułości i wybiera kanał będący bazą podstawy czasu.

 Funkcja automatycznego ustawiania w trybie multimetru

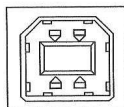
Funkcja automatycznej zmiany podzakresu. Jeśli naciśnie się, to tryb zmiany automatycznej zostanie zmieniony na zmianę ręczną. Poniżej wymieniono wartości domyślne funkcji AUTO w trybie oscyloskopu.

	Auto set	Uwagi
Typ sygnału w kan. CH	AC przemienny	
Sonda kanału A	x1	-
Inwersja w kanale A	wyłączona	-
Położenie w kanale A	0 dz	-
Typ sygnału w kanale B	AC	-
Sonda kanału B	x1	-
Inwersja w kanale B	wyłączona	-
Położenie w kanale B	0 dz	-
Położenie na osi czasu	środek	-
Typ wyzwalania	zboczem	-
Wyzwalanie zboczem	kanał A	-
Sygnal wyzw. zboczem	DC (stały)	-
Zbocze wyzw. zboczem	narastające	-
Poziom wyzw. zboczem	ustawione na 50%	-
Typ kursora	wyłączony	-
Typ funkcji matematycz.	wyłączony	-
Typ wyświetlania	liniowy	-
Tryb akwizycji	próbkiwanie	-

Ustawienia początkowe w trybie AUTO

## 11. Urządzenia zewnętrzne

### 11-1. Interfejs USB



USB

Niniejszy przyrząd wyposażono w interfejs USB ze złączem typu B, umieszczony z tyłu i przeznaczony do komunikowania się za pośrednictwem niego z komputerem PC.

#### A. Elementy, które należy zweryfikować, aby skonfigurować komunikację za pośrednictwem interfejsu USB

- Przed ustanowieniem komunikacji za pomocą USB, należy zainstalować sterownik dla tego przyrządu.
- Gdy używa się kabla, to należy użyć kabla USB typu A-B.

#### B. Instalowanie sterownika USB

- Przy wyłączonym przyrządzie, połączyć go kablem z komputerem PC.
- Po połączeniu włączyć zasilanie przyrządu i sprawdzić status połączenia na komputerze PC oraz pojawienie się przewodnika instalacji sterownika.
- Wybrać opcję "Find Driver" (znajdź sterownik) i zlokalizować folder sterownika na płycie CD dostarczonej wraz z przyrządem. Kliknąć folder, aby automatycznie zainstalować sterownik. Po zakończeniu instalacji pojawia się komunikat "Oscilloscope driver has been successfully installed" (sterownik oscyloskopu został pomyślnie zainstalowany).

#### C. Instalowanie USB

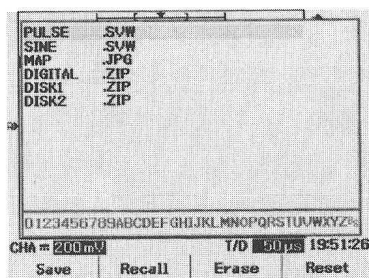
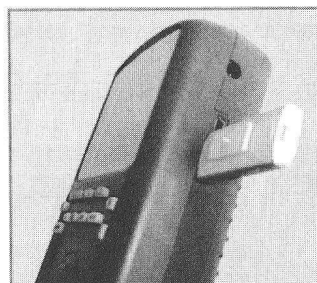
- Połączyć przyrząd z komputerem PC za pomocą kabla USB.
- Włączyć zasilanie przyrządu.
- Jeśli sterownik został już zainstalowany, to na ekranie komputera nie pojawi się żaden komunikat. Jeśli natomiast sterownik nie został wcześniej zainstalowany, to pojawi się okno przewodnika instalacji sterownika. (Instalację sterownika przedstawiono w p. 11-3-B.)
- Gdy sterownik zostanie zainstalowany, zainstalować oprogramowanie komunikacyjne USB.
- Gdy instalacja oprogramowania zostanie zakończona, należy uruchomić na komputerze PC program aplikacyjny i sprawdzić ustawienia komunikacyjne portu USB. (Ustawienie portu musi być: "USB".)
- Nawiązać połączenie klikając przycisk "Power" w programie komunikacyjnym na komputer PC.



**OSTROŻNIE:** Nie należy używać portu USB do żadnego innego celu, niż do komunikowania się z komputerem PC.

## 11 - 2. Port pamięci USB Flash

Opcjonalny port pamięci USB Flash wykorzystuje się do magazynowania danych. Umożliwia on wygodne przesyłanie dużych ilości danych między przyrządem a komputerem PC, bez potrzeby użycia do tego celu kabla połączeniowego.



Szczegółowe informacje patrz rozdział 9. "Zamrożenie/zapis".

## 11 - 3. Zasilacz sieciowy

- Wejście: 100 V – 240 V a.c., napięcie wybierane automatycznie
  - Wyjście: 12 V/2 A d.c, 50/60 Hz
- Zasilacz sieciowy i wewnętrzna ładowarka są dostarczane jako akcesoria standardowe. Do zasilania tego przyrządu nie używa się żadnego innego zasilacza sieciowego.

**Zasilanie d.c.**

Pakiet akumulatorów Ni-MH można ładować za pomocą zasilacza sieciowego i wewnętrznej ładowarki lub też z gniazda zapalniczki samochodowej. Akumulatory ładują się niezależnie od tego czy przyrząd jest aktualnie używany, czy też nie.

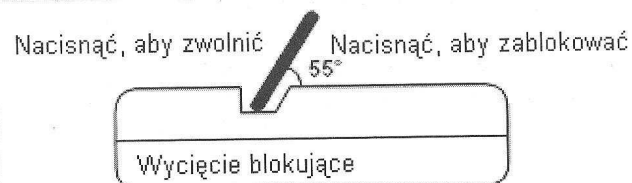
**Gniazdo zapalniczki samochodowej i kabel**

Łącząc niniejszy przyrząd z gniazdem zapalniczki samochodowej kablem z bezpiecznikiem, można używać tego gniazda do wygodnego zasilania niniejszego przyrządu napięciem stałym (d.c.) lub do ładowania pakietu akumulatorów.

## 11 - 4. Uchylna podstawka

Uchylną podstawkę można użyć do ustawienia przyrządu na płaskiej powierzchni w zablokowanym położeniu, lub do zawieszenia go np. na haku na ścianie.

- ① Przy używaniu przyrządu na płaskiej powierzchni, odchylić podstawkę o kąt ok. 55° i nacisnąć na nią, aż zablokuje się w tym położeniu.
- ② Aby zawiesić przyrząd, należy ścisnąć boki podstawki i wyjąć ją z przyrządu. Przekręcić podstawkę o kąt 180° i ponownie umieścić w przyrządzie. Podstawkę można teraz swobodnie przekręcać w górnej części przyrządu.



## 11 - 5. Wymiana akumulatora

- ① Odłączyć przewody pomiarowe od każdego testowanego układu.
- ② Unieść podstawkę i wkrętakiem krzyżakowym wykręcić dwa wkręty na każdym końcu dwóch pokryw akumulatorów (wykręcone wkręty zabezpieczyć przed zgubieniem).
- ③ Unieść dwie pokrywy akumulatorów i zdjąć je.
- ④ Wyjąć uchylną podstawkę.
- ⑤ Wymienić akumulatory na nowe pamiętając, o umieszczeniu ich we właściwym położeniu tj. o poprawnej ich polaryzacji. Metalowe kontakty i sprężynki w pojemniku akumulatorów powinny zapewniać dobry styk z wyprowadzeniami akumulatorów.
- ⑥ Zatrzasnąć dwie pokrywy akumulatorów z powrotem w ich poprzednich położeniach i umieścić uchylną podstawkę w swoim miejscu.
- ⑦ Włożyć wkręty na swoje miejsce i dokręcić je wkrętakiem.



**NIEBEZPIECZNIE:** Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, nie należy obsługiwać przyrządu, aż zostaną założone pokrywy i dobrze dokręcone.

**Uwaga:** Jeśli przyrząd nie pracuje poprawnie, to należy sprawdzić stan bezpieczników i akumulatorów, aby upewnić się, czy są one nadal sprawne i prawidłowo umieszczone.



**OSTROŻNIE:** Do zasilania przyrządu nie należy używać jednocześnie zwykłych baterii (alkalicznych węglowo-cynkowych itd.) i zasilacza sieciowego przyrządu. Zasilacza sieciowego można używać niezależnie, czy są zainstalowane akumulatory Ni-MH.

**Uwaga:** Gdy akumulatory wyczerpią się, lub ich napięcie spadnie poniżej dopuszczalnego napięcia pracy, to wyświetlacz przyciemni się lub zostanie wyświetlone ostrzeżenie.

Jeśli są zainstalowane baterie alkaliczne, to należy niezwłocznie wymieniać je na nowe, gdy się zużyją. Gdy są zainstalowane akumulatory, to natychmiast po dołączeniu do nich zasilacza sieciowego, zaczną być automatycznie ładowane.

Czas ładowania ulegnie skróceniu, jeśli akumulatory są ładowane przy przełączniku obrotowym przyrządu ustawionym w położeniu "OFF" (wyłączone).

Gdy zainstalowane akumulatory Ni-MH zostaną całkowicie rozładowane, co zdarza się bardzo rzadko; przyrząd może przestać pracować prawidłowo przy zasilaniu z zasilacza sieciowego. W takim przypadku, należy ładować rozładowane akumulatory Ni-MH (zainstalowane w przyrządzie) za pomocą zasilacza sieciowego przez ok. 5 minut – przełącznik obrotowy w pozycji "OFF" (wyłączone).

## 12. Dane techniczne

## OSCYSKOP

WERSJA	820	840	860
	20 MHz	40 MHz	60 MHz
<b>PASMO / SZYBKOŚĆ PRÓBKOWANIA</b>	Próbkowanie w czasie rzeczywistym 100 MSa/s na kanał 200 MS/s w jednym kan.	Próbkowanie w czasie rzeczywistym 100 MSa/s na kanał, 200 MSa/s - przy pracy w jednym kanale, 2,5 GSa/s - przy próbkowaniu powtarzających się sygnałów.	

## WEJŚCIE

Kanały wejściowe	2 kanały
Typ sygnału wej.	DC, AC, masa
Impedancja wej.	1 MΩ ±1%, 20 pF ±3 pF
Tłumienie sondy	x1 lub x10
Maks. napięcie wejściowe	300 V (doprowadzone bezpośrednio) 600 V (za pośrednictwem sondy o tłumieniu 10:1)

ODCHYLENIE  
PIONOWE

Rozdzielczość pionowa	8 bitów
Zakres czułości	5 mV/dzv - 100 V/dz (w sekwencji skoków 1, 2, 5)
Zakres offsetu (położenia)	±5 dz, liczony od środka ekranu
Dokładność pionowa	±3%

## ODCHYLENIE POZIOME

WERSJA	820	840	860
Zakres podstawy czasu	50 ns/dz - 50 s/dz	10ns/dz - 50 s/dz	
Zakres położenia	±0,01%		
	Przed-wyzwalanie: 20 dz maks., post-wyzwalanie: 1000 dz		
Rozdzielczość opóźnienia	1/250 przekątnej ekranu		
Dokładność	0,04 działki		
Dokładność pomiaru przyrostu czasu	±3%		
Tryby pracy	ekran główny, praca XY		
Praca XY	Tak		
Pan poziomy i Zoom	Tak		

WYZWALANIE	
Źródła	Kanał A i B
Rodzaje	Normalne, jednorazowe, przewianie,
Funkcje zaawansowane	Zboczem, szerokością impulsu, wzorcem log., wideo
Zbocze	Wyzwalanie zboczem narastającym lub opadającym.
Szerokość impulsu	Wyzwalanie impulsem dodatnim lub ujemnym z dowolnego źródła, przy szerokości impulsu dłuższej niż, mniejszej niż, równej lub nierównej: 200 ns – 10 s.
Sygnal TV	NTSC, PAL, SECAM, normalne wideo, pole parzyste, pole nieparzyste, z wyborem numeru linii
Czułość TV	0,7 dz poziomu wyzwalania
Auto-skalowanie	Tak
Zakres	±10 działek od środka ekranu
Dokładność poziomu	±0,4 działki
Rozdzielczość poziomu	500 pikseli
Czułość	DC – 5 MHz – 0,5 dz 1,5 dz
Tłumienie zakłóceń	Tak
Typy sygnału wejściowego	DC: sygnał wyzwalający stały (d.c.) AC: sygnał wyzwalający przemienny (a.c.) przy częstotliwości odcięcia wyzwalania < 1 Hz Tłumienie zakłóceń w.c.z.: > 50 kHz Tłumieni zakłóceń m.c.z.: > 30 kHz Tłumienie zakłóceń: 3 razy wartość graniczna doprowadzonego sygnału stałego (d.c.)

AKWIZYCJA			
WERSJA	820	840	860
Szybkość próbkowania w czasie rzeczywistym	200 MSa/s – przy pracy w jednym kanale, 100 MSa/s – na kanał		
Interpolacja przebiegu	Punktowa, linowa, sinusoidalna, impulsowa		
Długość rekordu	125 kB/kanał		
Tryb akwizycji	Próbkowanie, wykrywanie wartości szczytowej obwiednia, uśrednianie		
Wykrywanie wart. szczytowej	10 ns		
Uśrednianie	liczba uśrednień 2-256		
Rozdzielczość pionowa	8 bitów		
Dokładność szybkości prób.	100 ppm		
Minimalna szybkość próbk.	100 MSa/s (od 250 ns/dz do 50 s/dz)		
POMIAR			
Pomiar automatyczny za pomocą kursorów	Wartość międzyszczytowa, maksymalna, amplituda, szczyt, podstawa, wyskok dodatni/ujemny, przed-wyskok, skuteczna, jeden okres, średnia, częstotliwość okres, + szerokość, - szerokość, +/- wypełnienie, czas narastania, czas opadania, opóźnienie, przesunięcie fazy.		
Operacje matematyczne	CH A+CH B, CH A-CH B, CH B -CH A		
Przyrost napięcia $\Delta V$	Różnica napięcia między kursorami		
Przyrost czasu $\Delta T$	Różnica czasu między kursorami		
Analiza FFT	Tylko w wersjach 840, 860 i 800X		
Okno analizy	Prostokątne, Hamminga, Hanninga, Blackmana- Harrisa		
Wyświetlanie amplitudy	Regulowana w dB(1/2/5/10 dB)		
Maksymalna częstotliwość	1,25 GHz		

FUNKCJE	
Zapisz/przywołaj	10 przebiegów, 10 nastaw
Zoom	Bezpośrednia konwersja czasu/napięcia
Praca XY	Wejście kanału osi X – wejście kanału osi Y

## MULTIMETER

<b>WSKAZANIE</b>	Wyświetlacz o maks. wskazaniu 6000, 3 5/6 cyfr, analogowy bargraf, automatyczna zmiana podzakresu
------------------	---

## NAPIĘCIE STAŁE

Zakres pomiaru	600 mV-1000 V
Dokładność pomiaru	$\pm(0,3\% + 10 \text{ cyfr})$
Impedancja wejściowa	10 M $\Omega$
Ochrona przed przeciążeniem	1000 V d.c. lub a.c., szczytowe przez 10 s

## NAPIĘCIE PRZEMIENNE (True RMS)

Zakres pomiaru	6 V-600 V przy 30 kHz, True RMS
Dokładność pomiaru	$\pm(0,75\% + 10 \text{ cyfr})$ przy 50 – 1 kHz $(\pm 2,0\% + 10 \text{ cyfr})$ przy 1 - 30 kHz
Ochrona przed przeciążeniem	1000 V d.c. lub a.c., szczytowe przez 10 s

## REZYSTANCJA

Zakres pomiaru	600 $\Omega$ – 60 M $\Omega$
Dokładność pomiaru	Podzakres 600 $\Omega$ - 6 M $\Omega$ : $\pm(0,5\% + 10 \text{ cyfr})$ Podzakres 60 M $\Omega$ : $\pm(1,0\% + 10 \text{ cyfr})$
Ochrona przed przeciążeniem	250 V d.c. lub a.c. szczytowe przez 10 s

## POJEMNOŚĆ

Zakres pomiaru	60 nF – 300 $\mu$ F
Dokładność pomiaru	$\pm(2,0\% + 10 \text{ cyfr})$

## INNE FUNKCJE POMIAROWE

Test diody	Dokładność: 2%
Ciągłość obwodu	Gdy rezystancja obwodu < 60 $\Omega$ , sygnalizacja dźwiękowa
Wartość minimalna, maksymalna, średnia	Rejestruje wartość minimalną, średnią i maksymalną z oznaczeniem czasu
Temperatura, wilgotność względna, duże prądy, ciśnienie	Za pomocą zewnętrznej przystawki

## DISPLAY

Wyświetlacz	3,9 cali, 320 na 240 punktów, LCD monochrom., podświetlenie
Kontrast	Regulowany
Tryb nieskończonej poświaty	Funkcje kanału i matematyczne są wyświetlane przyciemnione w celu oglądania poprzednich akwizycji.

## OBŚLUGA

	Pokrętło enkodera, 12 przycisków
--	----------------------------------

FUNKCJE UŻYTKOWE I OBSŁUGOWE	
Pamięć USB Flash - host	Opcja
Interfejs USB do PC	USB 2.0 klient
Test własny	Test przy włączaniu zasilania, test diagnostyczny
Kalibracja własna	Komunikat o awarii, zatrzymanie kalibracji, współczynnik kalibracji, współczynniki nieulotne
Pomoc ekranowa Interfejs użytkownika	

#### WYMIARY I MASA

107 mm (długość) x 220 mm (wysokość) x 5 mm (głębokość), masa 1,5 kg netto

#### ZASILANIE

Zasilacz sieciowy (12 V/2 A d.c.) z wewnętrzną ładowarką

Pakiet akumulatorów Ni-MH 2 x 3,6V / 2800 mAh

#### AKCESORIA STANDARDOWE

OPIS	LICZBA SZTUK
Zasilacz sieciowy i ładowarka	1
Instrukcja obsługi na CD lub drukowana	1
Sonda pasywna: 20 MHz/40MHz kat. III 300V(1:1) 2 szt. lub 60 MHz kat. III (600 V) (10:1) 2 szt.	2
Przewody pomiarowe (czerwony, czarny) 1000 V d.c. kat. III	1
Ośłona gumowa	1
Pakiet oprogramowania interfejsu USB na płycie CD	1

#### AKCESORIA OPCJONALNE

PRODUKT	NUMER	OPIS
Pakiet akumulatorów	8B	Akumulatory Ni-MH
Przystawka temperatury	9050	Do pomiaru temperatury
Przystawka prądowa	8CA	Do pomiaru prądu do 1000 A a.c.
Przystawka prądowa	8ADC	Do pomiaru prądu do 1000 A a.c./d/c
Neseser	8CB	Neseser z paskiem na ramię
Pamięć USB Flash (Host)	8F	Wewnętrzna pamięć USB Flash i port (USB Host)
Przewód do poł. z zapalniczką samochodową	8CC	Przewód do połączenia z gniazdem zapalniczki samochodowej