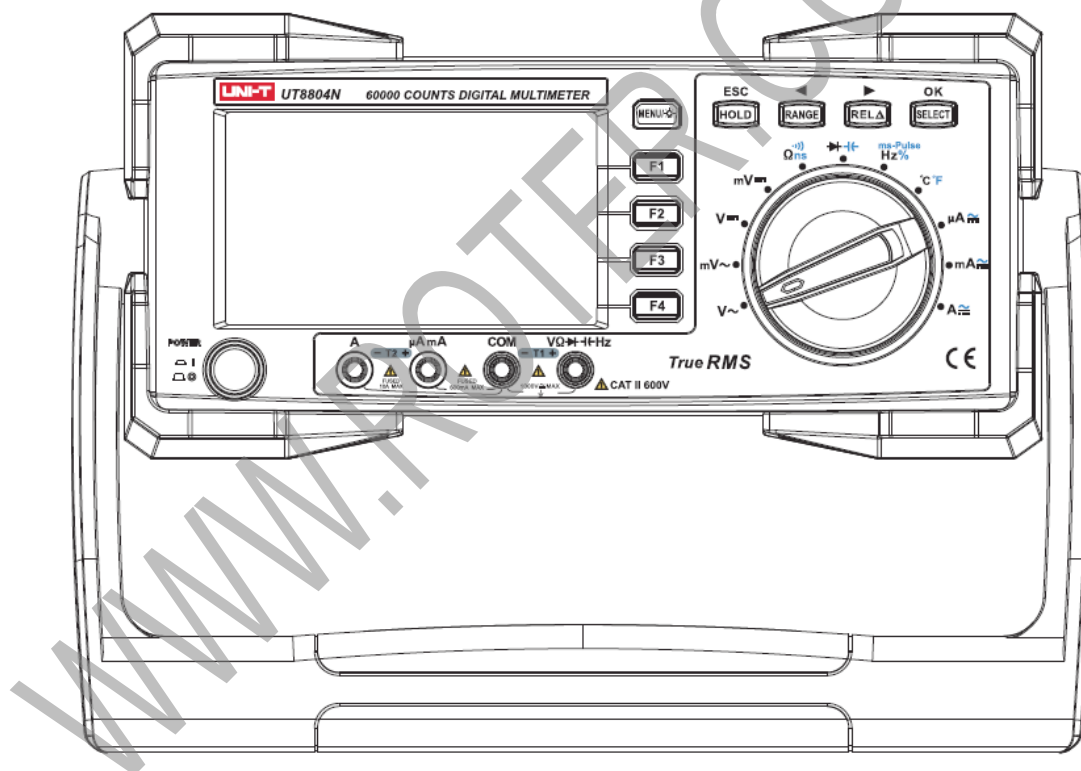


MIERNIK LABORATORYJNY True RMS

UT8804E UNIT

#10908

INSTRUKCJA OBSŁUGI



Dokładnie zapoznaj się z instrukcją obsługi przed rozpoczęciem pracy. Niestosowanie się do zaleceń zawartych w instrukcji może spowodować zagrożenie zdrowia użytkownika oraz uszkodzenie urządzenia.

WWW.ROTTER.COM.PL

WPROWADZENIE

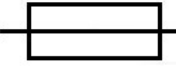
UT8804E to uniwersalny, cyfrowy multimetr laboratoryjny (zwany dalej miernikiem) z automatyczną zmianą zakresów pomiarowych, kolorowym wyświetlaczem z maksymalnym wskazaniem 60000 i funkcjami pomiaru True RMS. Jego konstrukcję oparto o wysokiej jakości przetwornik analogowo-cyfrowy oraz supernowoczesny mechanizm cyfrowego przetwarzania sygnałów LSI. Za przetwarzanie danych odpowiada bardzo szybki mikroprocesor umożliwiający pomiar wielofunkcyjny, a w konstrukcji miernika wykorzystano wysoce stabilną technologię produkcji rezystorów cienkowarstwowych. Wszystko to czyni miernik UT8804E multimetrem cyfrowym o doskonałej wydajności i wysokiej jakości.

Dzięki szerokiemu wyborowi funkcji pomiarowych miernik UT8804E jest idealnym narzędziem do wykonywania precyzyjnych pomiarów i wykorzystania w systemach automatycznych. Dla zapewnienia przenośności miernik został wyposażony w rączkę, która jednocześnie pełni rolę podpórki podczas pracy w laboratorium.

Miernik może być używany do pomiaru napięcia oraz prądu AC/DC, rezystancji, przewodności, diody, ciągłości obwodu, pojemności, temperatury, częstotliwości, szerokość impulsu itp. Poza tym posiada również funkcję przechowywania danych, pomiar wartości maksymalnej/min/średniej, pomiar porównawczy, pomiar wartości względnej, wykrywanie szczytów, przechwytywanie wykresu tendencji i pamięć o pojemności 20 000 rekordów. Zintegrowany kolorowy wyświetlacz o przekątnej 4,3 cala zapewnia wielopoziomowe, wszechstronne i przejrzyste wyświetlanie wyników pomiarów z odczytami i wykresami.

WAŻNE SYMBOLE WYSTĘPUJĄCE NA OBUDOWIE LUB W INSTRUKCJI OBSŁUGI

Tabela 1. Symbole

	AC Przebieg zmienny		DC Przebieg stały
	Podwójna izolacja		Przebieg stały lub zmienny
	Ważna informacja		Ten symbol sygnalizuje obecność w urządzeniu nieizolowanego i niebezpiecznego napięcia i oznacza możliwość porażenia prądem.
	Bezpiecznik może być wymieniony tylko na inny, zgodny ze specyfikacją		Uziemienie
KAT II	Kategoria dotyczy pomiarów wykonywanych w obwodach bezpośrednio dołączonych do instalacji niskiego napięcia. Przykładami są pomiary w urządzeniach domowych, narzędziach przenośnych i podobnych urządzeniach.		
KAT III	Kategoria pomiarowa odnosi się do mierników nadających się do wykonywania pomiarów w obwodach instalacji w budynku, pod warunkiem że na całej długości znajdują się wewnątrz jego murów (wliczając elementy rozdzielnic oraz obwodów odgałęźnych). Do kategorii tej należą również w większości pomiary wykonywane na urządzeniach na stałe podłączonych do sieci elektrycznej (bez wtyczki).		
KAT IV	Kategoria określa wymagania bezpieczeństwa dla pomiarów przeprowadzanych blisko źródeł instalacji niskonapięciowej w budynkach, między przyłączem kablowym, a rozdzielnicą główną, np. przy licznikach energii i głównych zabezpieczenia nadprądowych budynku.		

ZAWARTOŚĆ OPAKOWANIA

Przed pierwszym użyciem otwórz ostrożnie opakowanie i wyciągnij z niego dostarczone produkty. Sprawdź czy w opakowaniu znajdują się wszystkie wymienione poniżej elementy oraz czy nie noszą one jakichkolwiek oznak uszkodzenia:

- miernik UT8804E
- przewody pomiarowe wtyk banan prosty/końcówka pomiarowa 10A / kat. III 1000V, kat. IV 600V
- przewody pomiarowe wtyk banan/krokodylek
- przewód USB wtyk A/wtyk B
- sonda temperatury typu K 2 sztuki
- adapter sondy temperatury UT-S04A
- przewód zasilający z wtyczką IEC60320 C13
- instrukcja obsługi

ZASADY BEZPIECZNEJ OBSŁUGI

Miernik UT8804E został zaprojektowany, wykonany i przetestowany zgodnie z normą dotyczącą sprzętu pomiarowego EN 61010-1:2010.

Niniejsza instrukcja zawiera wszystkie informacje i ostrzeżenia, które muszą być przestrzegane dla zapewnienia bezpiecznej pracy. Aby używać miernika poprawnie i bezpiecznie należy zapoznać się z zawartością całej instrukcji obsługi. Podczas użytkowania miernika należy także przestrzegać wszystkich powszechnie stosowanych praktyk i procedur bezpieczeństwa, koniecznych przy pracy z elektrycznością.

Urządzenia kat. II zostały zaprojektowane tak, aby chronić przed przebiciami z urządzeń o wysokim zużyciu energii dostarczanej ze stałych źródeł, takich jak sprzęt RTV, sprzęt komputerowy, urządzenia przenośne i inne wyposażenie domowe.



Ten symbol oznacza ważne informacje dotyczące bezpiecznej obsługi urządzenia i bezpieczeństwa użytkownika.

Należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi przed rozpoczęciem korzystania z urządzenia. Po przeczytaniu instrukcję należy zachować do późniejszego wykorzystania.

ZAGROŻENIE: sygnalizuje warunki i czynności, które mogą powodować zagrożenie utraty zdrowia lub życia użytkownika. Informuje o sposobach zabezpieczenia się przed porażeniem prądem elektrycznym.

UWAGA: sygnalizuje warunki i czynności, które mogą powodować uszkodzenie miernika, prowadzące do niedokładnych pomiarów (wskazań).



ZAGROŻENIE! Bezpieczeństwo dzieci

To urządzenie nie jest zabawką! Dzieci pod żadnym pozorem nie mogą użytkować tego urządzenia ponieważ nie zdają sobie sprawy z potencjalnych zagrożeń. Należy pamiętać, aby miernik oraz opakowanie przechowywane były w bezpiecznym i niedostępnym dla dzieci miejscu.



ZAGROŻENIE! Bezpieczeństwo elektryczne

• Przed podłączeniem miernika do badanego obwodu sprawdź stan jego obudowy. Jeśli nosi jakiegokolwiek znamiona uszkodzenia miernik nie może być używany.

• Jeżeli stwierdzisz, że występuje jakiegokolwiek nieprawidłowe zachowanie się przyrządu **NIE NALEŻY PRZYSTĘPOWAĆ DO WYKONYWANIA POMIARÓW / TESTÓW.**

• Regularnie sprawdzaj stan przewodu zasilającego. W przypadku uszkodzenia przewód musi być wymieniony na identyczny.

- Przed włączeniem miernika upewnij się, że przewód zasilający podłączony jest do gniazda zasilania z kołkiem uziemienia (PE).
- Nie doprowadzaj do miernika napięć powyżej 1000V DC lub AC RMS.
- Zachowaj szczególną ostrożność przy pomiarach powyżej 60V DC lub 25V AC RMS.
- Nie dotykaj końcówek i gniazd pomiarowych podczas pomiaru.
- Zastosowanie miernika do innych zastosowań niż podane w tej instrukcji, może spowodować uszkodzenie przyrządu oraz być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Nie wykonuj pomiarów mokrymi rękami oraz w miejscach o dużej wilgotności.
- Urządzenie przeznaczone jest do pracy tylko wewnątrz suchych pomieszczeń.
- Podczas pomiarów nie dotykaj części metalowych sond pomiarowych. Palce trzymaj powyżej izolacyjnych osłon tych sond.
- Pełna zgodność ze standardami bezpieczeństwa jest gwarantowana tylko, gdy używane są dostarczone w komplecie przewody pomiarowe. W wypadku uszkodzenia przewody powinny być wymienione na ten sam model lub przewody o takich samych parametrach elektrycznych.
- Nie używaj uszkodzonych przewodów pomiarowych.
- Nie przekraczaj najniższej kategorii pomiarowej, uwzględniając wszystkie kategorie pomiarowe elementów używanych podczas pomiaru (produktu, sond lub akcesoriów).
- Przepalony bezpiecznik należy zastępować wyłącznie jego dokładnym odpowiednikiem.
- Osoba pracująca z miernikiem powinna być wypoczęta i świadoma podejmowanych działań. Niedopuszczalna jest praca pod wpływem alkoholu lub środków odurzających. Moment nierozwagi może doprowadzić do bardzo poważnych konsekwencji włączając w to także obrażenia lub zranienia.
- Nie używaj miernika w środowisku wybuchowym (gazy, opary).
- Nie używaj miernika, gdy jest uszkodzony, zdjeta jest jego obudowa lub są wymontowane jakieś części.
- Nie pozostawiaj urządzenia bez nadzoru.
- Wszelkie naprawy może wykonywać tylko wykwalifikowany personel.
- Niedopuszczalne są jakiegokolwiek modyfikacje urządzenia.
- Miejsce pracy zawsze utrzymuj w czystości. Pracuj tylko w warunkach dobrego oświetlenia. Bałagan w miejscu pracy oraz złe oświetlenie mogą prowadzić do wypadku.



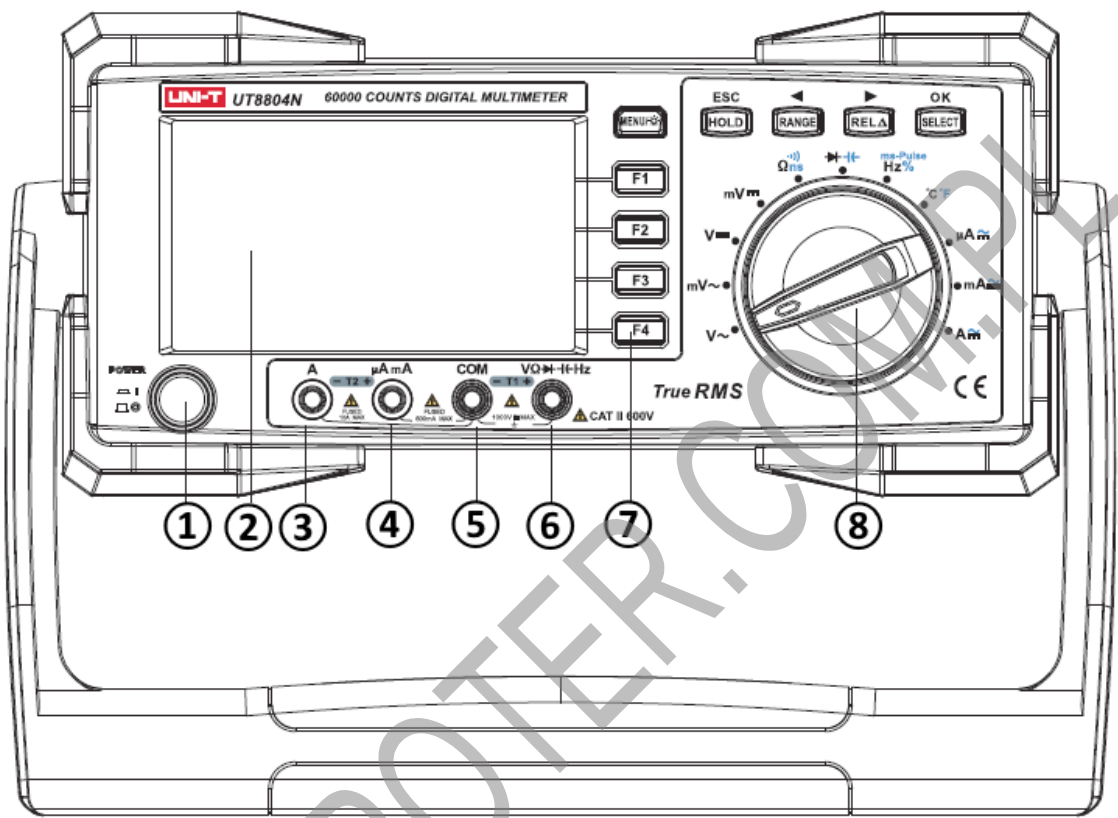
UWAGA!

- Nigdy nie przekraczaj wartości granicznych wielkości elektrycznych podanych dla każdego zakresu pomiarowego. Gdy nie jest znana skala mierzonej wielkości elektrycznej zacznij pomiary od najwyższego zakresu.
- Przed zmianą zakresu pomiarowego przełącznikiem obrotowym odłącz przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.
- Przed pomiarem rezystancji, diody lub ciągłości obwodu rozładuj kondensatory oraz odłącz wszystkie źródła zasilania obwodu.
- Okresowo można czyścić obudowę miernika wilgotną ściereczką ze słabym detergentem. Nie używaj do czyszczenia past ściernych oraz rozpuszczalników.

BUDOWA

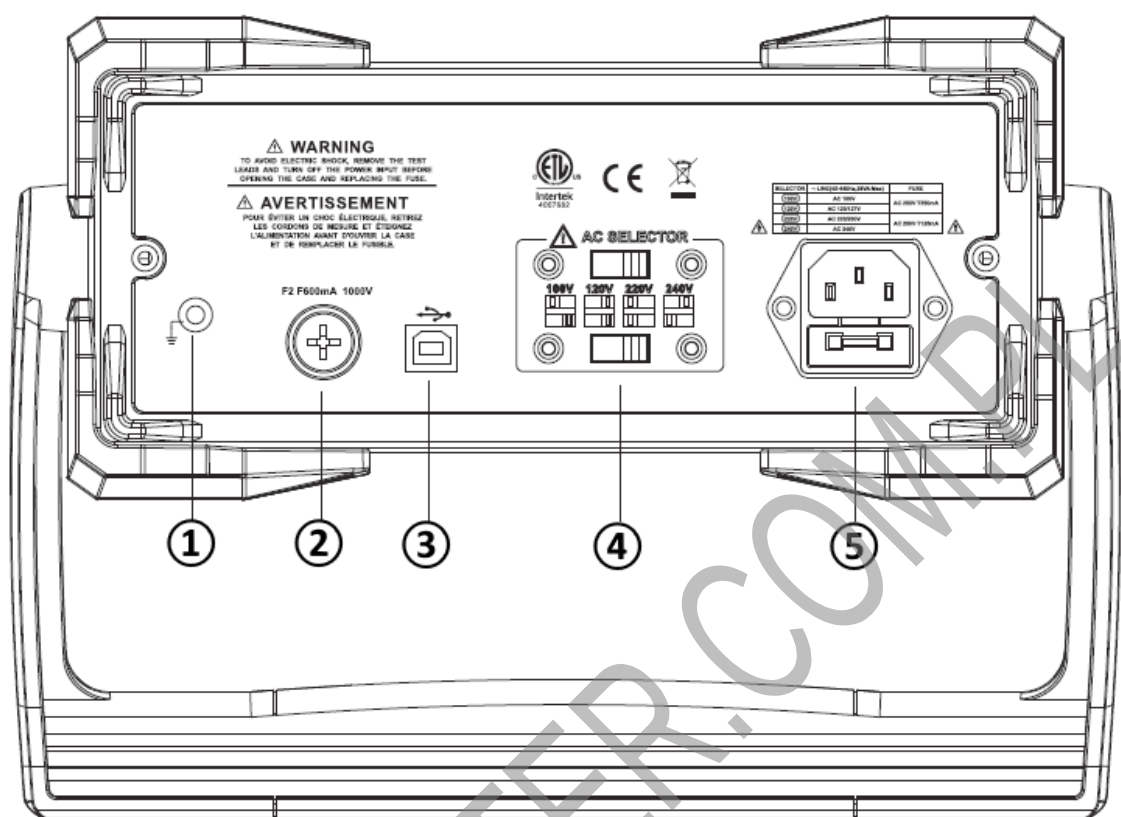
I. Widok ogólny

Tabela 2. Panel przedni



Pozycja	Opis
1	Włącznik zasilania.
2	Wyświetlacz LCD.
3	Gniazdo pomiarowe A.
4	Gniazdo pomiarowe $\mu\text{A mA}$.
5	Gniazdo pomiarowe COM.
6	Gniazdo pomiarowe $V \Omega \rightarrow \text{Hz}$.
7	Przyciski do regulacji ustawień i włączania funkcji pomiarowych.
8	Przełącznik obrotowy.

Tabela 3. Panel tylny



Pozycja	Opis
1	Gniazdo do podłączenia przewodu uziemiającego.
2	Gniazdo bezpiecznika 600mA/1000V.
3	Gniazdo USB B.
4	Przełącznik napięcia zasilającego.
5	Gniazdo zasilające IEC C13 z bezpiecznikiem 250mA/250V.

II. Wyświetlacz LCD

Tabela 4. Wyświetlacz LCD



Pozycja	Funkcja	Opis
1	Menu	Zmiana parametrów pracy (pomiar, statystyki, pamięć, ustawienia)
2	Buzer	Informacja o aktywnej sygnalizacji dźwiękowej
3	Komunikacja USB	Sygnalizacja włączenia wymiany danych z komputerem
4	Hold	Informacja o włączeniu zamrożenia pomiaru na wyświetlaczu LCD
5	Górna linia pomocnicza	Wyświetlanie danych pomiarowych w sytuacji włączenia podczas pomiaru funkcji <i>Menu</i> , trybu HOLD i zasłonięciu głównego wskazania
6	Czas i data	Wyświetlanie czasu i daty wg wewnętrznego zegara
7	Automatyczna zmiana zakresów	Informacja o włączonym trybie automatycznej zmiany zakresów pomiarowych
8	Napięcie niebezpieczne	Sygnalizacji o możliwej obecności na końcówkach przewodów pomiarowych napięcia niebezpiecznego (powyżej 60V DC lub 25V AC True RMS)
9	Bargraf	Wyświetlacz linijkowy
10	Dolne linie pomocnicze	Wyświetlanie dodatkowych informacji podczas pomiaru zależnie od ustawień wybranych w menu MEAS

III. Przyciski funkcyjne

Tabela 5. Przyciski funkcyjne

Symbol	Znaczenie
MENU 	1. Wciśnięcie otwiera, a kolejne wciśnięcie zamyka funkcję zmiany ustawień miernika <i>Menu</i> . 2. Wciśnięcie i przytrzymanie przez 1 sekundę włącza lub wyłącza podświetlanie wyświetlacza.
F1 F2 F3 F4	Przyciski F1~F4, służą do uruchamiania funkcji opisanej w odpowiadającym danemu przyciskowi kafelkowi na ekranie wyświetlacza LCD.
ESC HOLD	1. Wciśnięcie w normalnym trybie pracy włącza funkcję zatrzymania wskazań Hold. 2. Wciśnięcie podczas otwartej funkcji <i>Menu</i> wraca o jeden poziom w górę.
 RANGE	1. Wciśnięcie w normalnym trybie pracy włącza ręczną zmianę zakresów. Podczas pracy z włączoną ręczną zmianą zakresów wciśnięcie i przytrzymanie przywraca tryb automatycznej zmiany zakresów. 2. Wciśnięcie podczas otwartej funkcji <i>Menu</i> powoduje przesuwanie się po kolejnych opcjach w górę.
 REL Δ	1. Wciśnięcie w normalnym trybie pracy włącza pomiar względny. Wciśnięcie i przytrzymanie przywraca normalny tryb pracy. 2. Wciśnięcie podczas otwartej funkcji <i>Menu</i> powoduje przesuwanie się po kolejnych opcjach w dół.
OK SELECT	1. Wciśnięcie w normalnym trybie pracy włącza pomiar oznaczony na niebiesko nad przełącznikiem obrotowym. 2. Wciśnięcie podczas otwartej funkcji <i>Menu</i> powoduje wejście do danej pozycji menu i zapisanie wprowadzonych ustawień.

DANE TECHNICZNE

Tabela 6 Dane techniczne

Kategoria pomiarowa	kat.II 600V
Maksymalne napięcie na gniazdach pomiarowych	1000V
Maksymalna wysokość nad poziomem morza	2000m
Zasilanie	100~240V AC 47-63Hz złącze: gniazdo IEC60320 C13 z bezpiecznikiem 250mA/250V 5x20mm
Wyświetlacz	LCD 4.3" kolorowy, maksymalne wskazanie 60000, odświeżanie 2-3/sek
Wybór zakresu	automatycznie lub ręcznie
Wskaźnik przekroczenia zakresu	OL
Wskaźnik polaryzacji	— dla ujemnej polaryzacji
Bezpieczniki	zakres μ A, mA: 600mA/1000V 6.3x32mm z wypełnieniem ceramiczny szybki zakres 10A: 11A/1000V 10x38mm z wypełnieniem

	ceramiczny szybki
Współczynnik temperaturowy	0,1x (określona dokładność) / °C (<18 °C lub ≥28 °C)
Temperatura pracy	0°C ~ 40°C
Temperatura przechowywania	-10°C ~ 50°C
Wymiary	320 x 265 x 110mm

PODSTAWOWE ZASADY KORZYSTANIA Z MIERNIKA

I. Wybór napięcia zasilającego

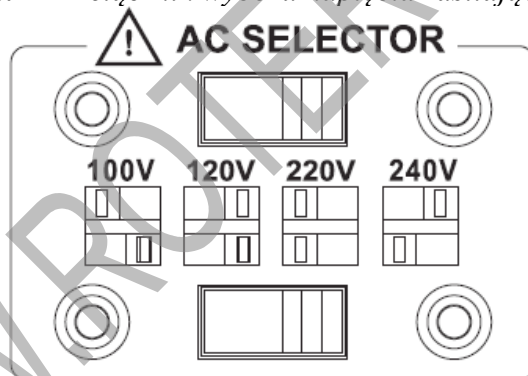


ZAGROŻENIE! Aby uniknąć porażenia elektrycznego korzystaj tylko z fabrycznego, trzyżyłowego przewodu zasilającego, który musi podłączony do poprawnie uziemionego gniazda. Nie używaj w żadnym przypadku dwuprzewodowych adapterów lub przedłużaczy ponieważ powoduje to przerwanie uziemienia ochronnego.

UWAGA! Przed pierwszym użyciem miernika za pomocą przełącznika na panelu tylnym ustaw właściwą wartość napięcia w sieci zasilającej. Niewłaściwe ustawienie może spowodować uszkodzenie miernika.

Miernik został zaprojektowany do pracy zgodnie z sieciami dystrybucji energii elektrycznej na całym świecie. Musi być odpowiednio przygotowany do pracy w zależności od napięcia zasilającego. Właściwe ustawienie napięcia zasilającego jest warunkiem poprawnej pracy miernika. Zalecane ustawienie dla Polski to 240V. W tym przypadku górny przełącznik jest w pozycji prawej, a dolny przełącznik lewej.

Rys. 1 Przełącznik wyboru napięcia zasilającego



II. Włączanie / wyłączanie miernika



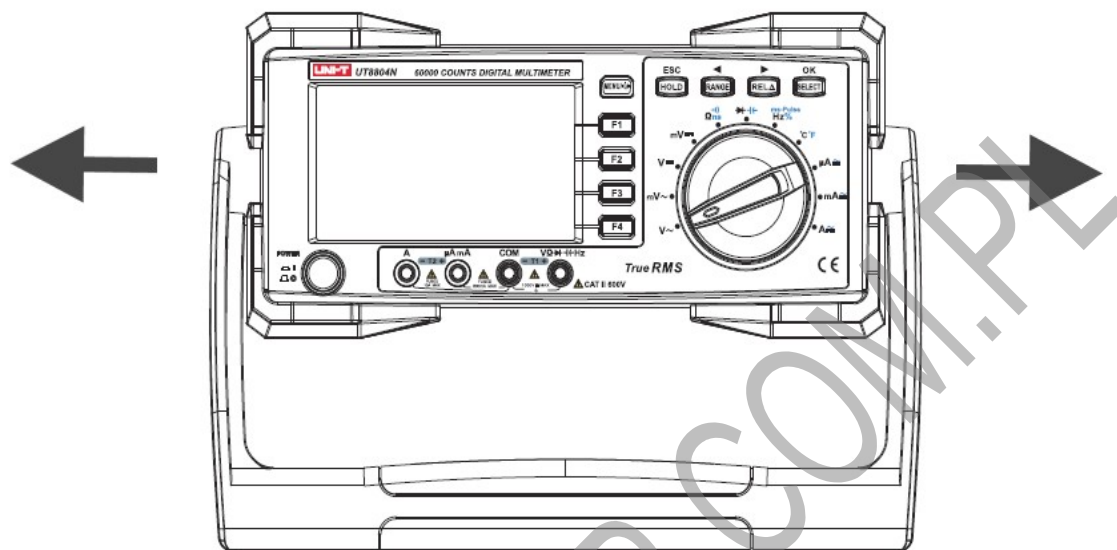
ZAGROŻENIE! Aby uniknąć porażenia elektrycznego podłączaj przewód zasilający miernik tylko do poprawnie uziemionego gniazda. Przewód ochronny w przewodzie zasilającym jest czynnikiem zapewniającym bezpieczną pracę.

Po wybraniu odpowiedniego napięcia zasilającego za pomocą przełącznika na panelu tylnym i poprawnym podłączeniu przewodu zasilającego do miernika należy podłączyć przewód do sieci i włączyć miernik przyciskiem 1, tabela 2.

III. Ustawianie rączki / podpórki

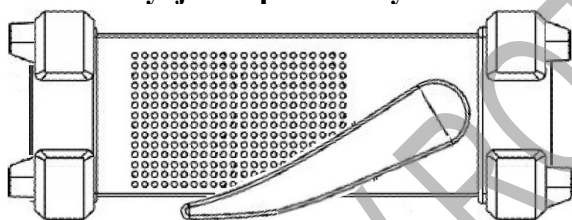
W celu zapewnienia dobrego kąta widzenia wyświetlacza LCD miernik został zaopatrzony w podpórkę, która pełni też rolę rączki podczas przenoszenia. W celu odblokowania podpórki i właściwego jej ustawienia odciągnij boczne uchwyty podpórki o około 8mm, jak na rysunku poniżej:

Rys. 2 Odblokowanie podpórki

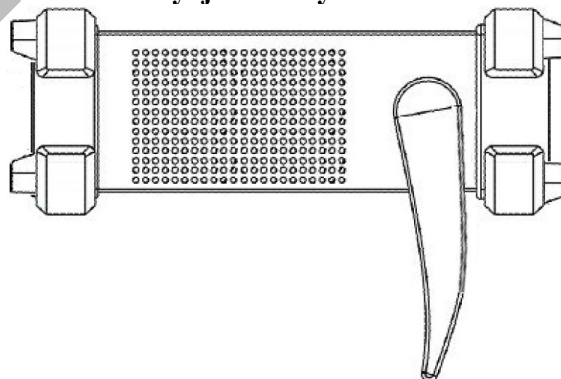


Możliwe jest ustawienie podpórki w jednej z czterech pozycji:

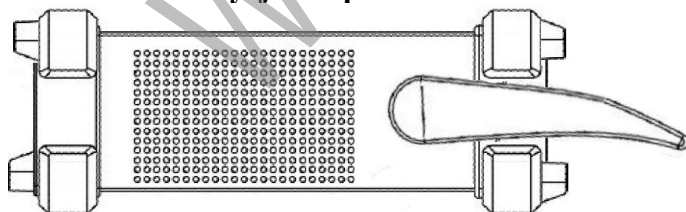
Pozycja 1 – przechowywanie



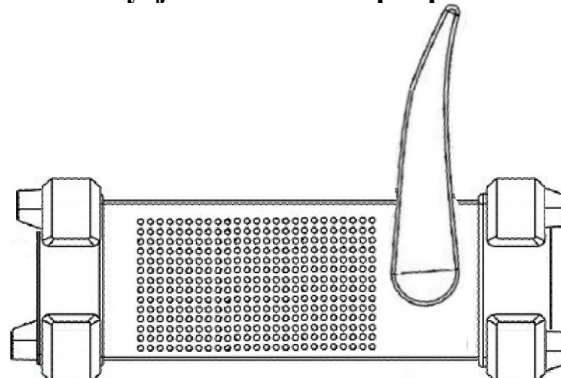
Pozycja 2 – użytkowanie



Pozycja 3 – przenoszenie



Pozycja 4 – usuwanie podpórki



IV. Podłączanie przewodów pomiarowych



ZAGROŻENIE! Właściwe podłączenie przewodów pomiarowych to jeden z najważniejszych aspektów bezpiecznej i poprawnej eksploatacji miernika.

Przed każdym podłączeniem miernika do obwodu elektrycznego przeczytaj dokładnie opis z instrukcji obsługi dotyczący wykonywanego przez Ciebie pomiaru. Następnie ustaw prawidłowo wszystkie funkcje miernika odpowiednio dla każdego pomiaru i dopiero potem możesz przystąpić do podłączania przewodów do miernika. Warunkiem wykonania bezpiecznego i poprawnego pomiaru jest prawidłowe podłączenie będących na wyposażeniu przewodów pomiarowych. Miernik UT8804E został wyposażony w unikalny system rozpoznawania prawidłowości podłączenia przewodów pomiarowych. Jakikolwiek funkcje pomiarowe zostają uruchomione dopiero po właściwym podłączeniu przewodów do odpowiednich gniazd, a w przypadku błędnego podłączenia na wyświetlaczu widoczny jest komunikat **Load Error!** i pomiar jest niemożliwy.

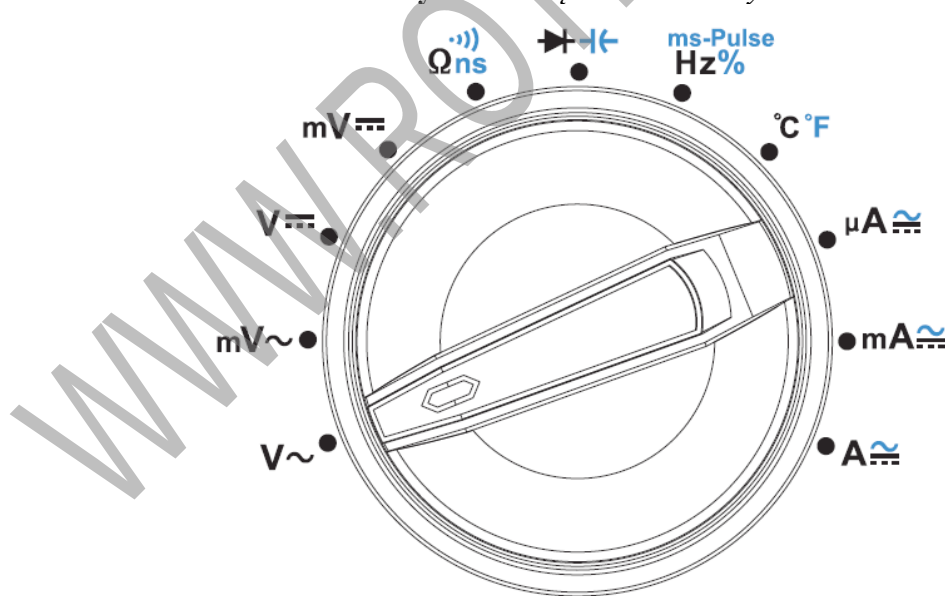
V. Ustawianie funkcji pomiarowej przełącznikiem obrotowym



ZAGROŻENIE! W żadnym wypadku nie zmieniaj pozycji przełącznika obrotowego podczas pomiaru, gdyż może to spowodować uszkodzenie urządzenia lub zagrożenie życia poprzez porażenie prądem przy napięciach wyższych niż 60V DC lub 25V AC RMS. Nigdy nie przekraczaj maksymalnych dozwolonych wartości wejściowych. Niewłaściwe podłączenie przewodów lub błędne ustawienie zakresu może spowodować uszkodzenie miernika.

Do ustawiania podstawowej funkcji pomiarowej służy przełącznik obrotowy na przednim panelu przyrządu miernika (przełącznik 8, tabela 2). Nad tym obrotowym przełącznikiem w półokręgu rozmieszczone są różne funkcje pomiarowe, począwszy od pozycji pomiaru napięcia przemiennego w prawo do funkcji pomiaru prądu stałego lub zmiennego do wartości 10 A. Niektórym pozycjom przełącznika obrotowego odpowiadają dwie lub więcej funkcji pomiarowych. W tym przypadku wyboru odpowiedniej funkcji dokonuje się za pomocą przyciski **SELECT**.

Rys. 3 Przełącznik obrotowy



VI. Tryb zmiany zakresów

Po włączeniu miernik pracuje zawsze w trybie automatycznej zmiany zakresów (na wyświetlaczu napis **AUTO**). W celu przejścia w tryb ręcznej zmiany zakresów (**MANUAL**) wciśnij przycisk **RANGE**. Każde kolejne przyciśnięcie zmienia zakres pomiarowy. Aktualnie ustawiony zakres widoczny jest na wskaźniku linijkowym (bargrafie). W celu powrotu do automatycznej zmiany zakresów przyciśnij i przytrzymaj przycisk **RANGE** przez około 2 sekundy, aż na wyświetlaczu ponownie pojawi się napis **AUTO**.

VII. Nawigacja menu przy użyciu panelu przedniego - ustawianie atrybutów pomiaru, statystyk i sposobów prezentowania wyników na wyświetlaczu LCD oraz używanie funkcji analizy

Kolejnym krokiem przed rozpoczęciem pomiaru jest ustawienie odpowiednich atrybutów pomiaru bądź trybu prezentowania na wyświetlaczu LCD zapisanych w pamięci wewnętrznej wyników za pomocą *Menu*. Menu jest zorganizowane w postaci drzewa o kilkupoziomowej strukturze. Uruchomienie menu następuje za pomocą przycisku **Menu**/, a nawigacja za pomocą czterech klawiszy funkcyjnych F1 do F4 na przednim panelu. Po wybraniu odpowiedniego menu za pomocą przycisków F1 do F4 przemieszczanie się po elementach podmenu odbywa się za pomocą przycisków F2 lub F3 zgodnie z odpowiadającymi im na ekranie kafelkami bądź za pomocą przycisków na panelu przednim: **◀/RANGE** lub **▶/REL**, zatwierdzenie wyboru za pomocą przycisku F1 (obok kafelka ENTER) lub **OK/SELECT**, a wyjście o jeden poziom w górę menu za pomocą przycisku F4 lub **ESC/HOLD**. Ilość możliwych opcji każdego elementu menu zmienia się w zależności od położenia przełącznika obrotowego.

Tabela 7 Elementy menu ekranowego

MEAS / F1	Ustawianie atrybutów pomiaru
STOR / F2	Gromadzenie danych i obsługa pamięci wewnętrznej
STAT / F3	Statystyki pomiarowe i funkcje matematyczne
SETUP / F4	Zmiana podstawowych ustawień miernika

Menu MEAS - ustawianie atrybutów pomiaru i sposobu prezentowania wyniku

Podmenu dostępne dla następujących położań przełącznika obrotowego: $V\sim$, $mV\sim$, $V\overline{\sim}$, $mV\overline{\sim}$, $^{\circ}C^{\circ}F$, $\mu A\overline{\sim}$, $mA\overline{\sim}$ lub $A\overline{\sim}$. W celu włączenia podmenu **MEAS** wciśnij przycisk **Menu**/. Następnie przyciskiem F1 wybierz pozycję MEAS. W zależności od ustawienia przełącznika obrotowego możliwe są następujące opcje ustawień:

1. **VAC, mVAC, VDC, mVDC, μ AAC, mAAC, AAC, μ ADC, mADC lub ADC** - na wyświetlaczu prezentowany jest w linii głównej tylko pomiar napięcia lub prądu.
2. **VAC Hz, mVAC HZ, μ AAC Hz, mAAC Hz lub AAC Hz** - w linii głównej prezentowany jest pomiar napięcia lub prądu zmiennego AC, a dolnych liniach pomiar częstotliwości (Frequency) oraz okresu (Period).
3. **Peak** - w linii górnej prezentowana jest wartość szczytowa maksymalna (PeakMax), w dolnej wartość szczytowa minimalna (PeakMin).
4. **Low Pass** - na wyświetlaczu prezentowany jest w linii głównej tylko pomiar napięcia oraz symbol Lo Pass informujący o włączonym filtrze dolnoprzepustowym.
5. **dBV** - w linii głównej prezentowany jest wartość zmierzona napięcia w skali decybelowej wg przelicznika:

$$dBV=20\log(\text{napięcie wejściowe})$$

a w dolnej linii wartość zmierzona napięcia w voltach.

6. **dBm** - w linii głównej prezentowana jest wartość zmierzona napięcia w skali decybelowej wg przelicznika:

$$dBm=10\log(\text{nap.wej.}*\text{nap.wej.}/R)$$

gdzie R to wartość impedancji odniesienia ustawianej w podmenu Setup (4, 8, 16, 25, 32, 50, 75, 600, 1000 lub 1200 Ω)

a w dolnych liniach wartość zmierzona napięcia w voltach (Voltage) oraz impedancja odniesienia (Reference).

Menu STOR - gromadzenie danych i obsługa pamięci wewnętrznej

Dostępne dla wszystkich położań przełącznika obrotowego. W celu włączenia menu **STOR** wciśnij przycisk **Menu**/. Następnie przyciskiem F2 wybierz pozycję STOR. Możliwe są następujące opcje ustawień:

1. **Save** - zapis pojedynczego pomiaru do pamięci; po ustawieniu kursora na symbolu **Save** wciśnij przycisk F1. W tym momencie aktualnie wyświetlany pomiar zostaje zapisany w pamięci wewnętrznej. Poprawnie wykonany zapis jest potwierdzany pojawiającym się na wyświetlaczu napisem Save OK!
2. **Record** - zapis serii pomiarów do pamięci; po ustawieniu kursora na symbolu **Record** wciśnij przycisk

F1. Następnie wejdź w tryb ustawiania parametrów zapisu pomiarów w serii. W celu ustawienia danego parametru ustaw kursor przyciskami F2 lub F3 bądź ◀/RANGE lub ▶/RELA i potwierdź wybór przyciskiem OK/SELECT (podświetlenie ustawianego parametru zmieni się na kolor niebieski). Następnie zmień wartość parametru przyciskami F2 lub F3 bądź ◀/RANGE lub ▶/RELA i potwierdź wybór przyciskiem F1 bądź OK/SELECT (podświetlenie ustawianego parametru zmieni się na kolor czerwony). Możliwe do zmiany parametry to:

Name - nazwa serii z zapisanymi pomiarami

Interval - częstotliwość zapisu do pamięci; można ustawiać niezależnie minuty oraz sekundy

Duration - czas trwania zapisu do pamięci; można ustawiać niezależnie dni, godziny oraz minuty; w zależności od dostępnej wolnej pamięci w dolnym wierszu wyświetlany jest maksymalny możliwy do ustawienia czas zapisu

W celu przerwania zapisu wciśnij przycisk ESC/HOLD. Po pojawieniu się ostrzeżenia *Stop recording?* wciśnij przycisk F2 (YES) aby zatrzymać zapis lub F4 (NO) aby kontynuować.

Wyświetlacz LCD po uruchomieniu trybu Record:

Tabela 8 Opis menu Record

Pozycja	Opis
1	Aktualnie mierzona wartość
2	Ilość zapisanych rekordów
3	Czas trwania zapisu
4	Czas do zakończenia zapisu
5	Maksymalna wartość zmierzona
6	Średnia z pomiarów
7	Minimalna wartość zmierzona
8	Nazwa serii pomiarowej
9	Data i czas rozpoczęcia zapisu pomiarów w serii

3. **View Save** - przegląd zapisanych w pamięci pojedynczych pomiarów; po uruchomieniu trybu View Save cały czas w górnej części wyświetlacza widoczny jest aktualnie wykonywany pomiar.
Wyświetlacz LCD po uruchomieniu trybu View Save:

Tabela 9 Opis menu View Save



Pozycja	Opis
1	Symbol trybu przeglądania
2	Zapisana w pamięci wartość pomiaru
3	Numer aktualnie przeglądanego rekordu i ilość wszystkich zapisanych rekordów
4	Data i czas wykonania zapisu

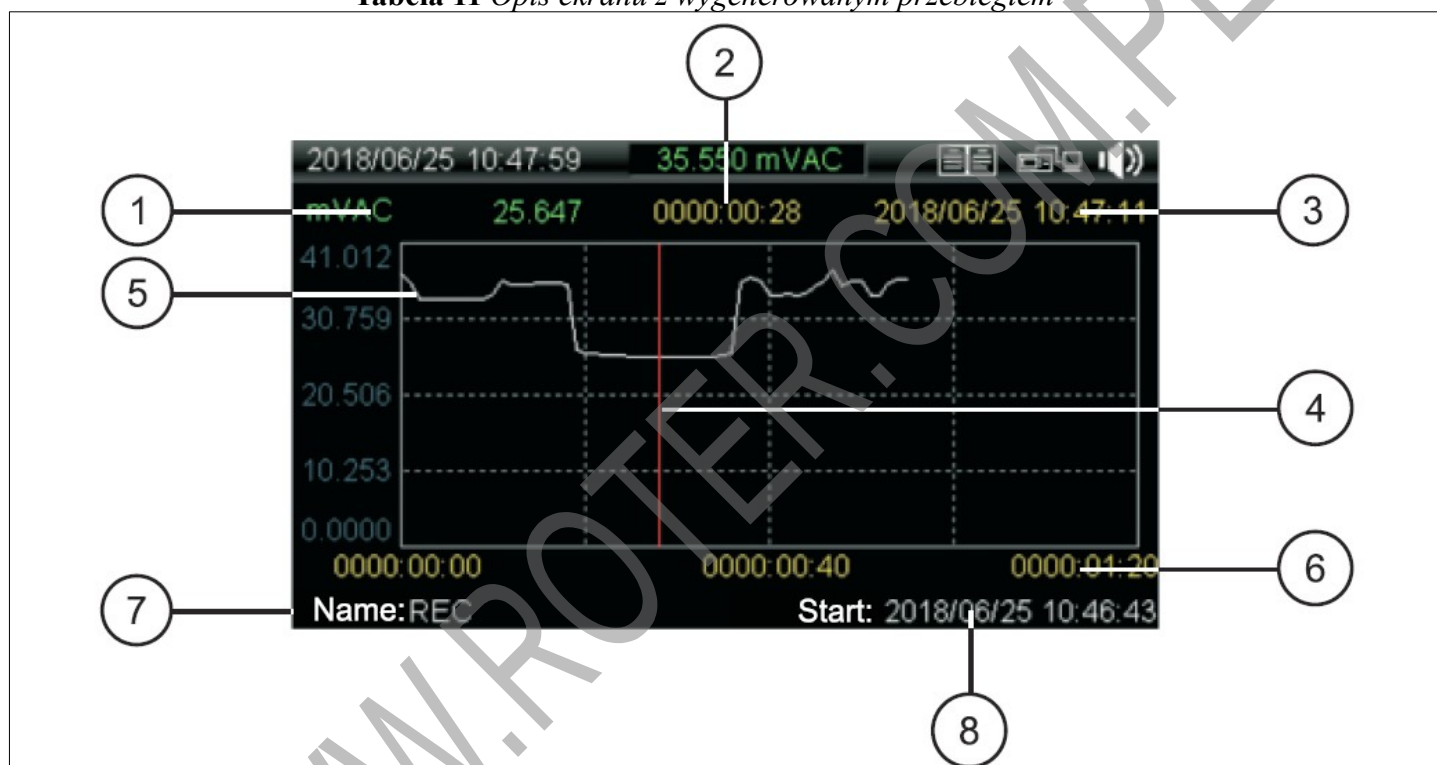
4. **View Record** - przegląd zapisanych w pamięci serii pomiarów; po uruchomieniu trybu View Record cały czas w górnej części wyświetlacza widoczny jest aktualnie wykonywany pomiar. Wyświetlacz LCD po uruchomieniu trybu View Record:

Tabela 10 Opis menu View Record

	
Pozycja	Opis
1	Nazwa zapisanej serii pomiarów
2	Największy zapisany pomiar
3	Wartość średnia zapisanych pomiarów
4	Najmniejszy zapisany pomiar
5	Ilość zapisanych pomiarów
6	Częstotliwość zapisu
7	Czas trwania zapisu
8	Numer aktualnie przeglądanej serii i ilość wszystkich zapisanych serii pomiarów
9	Data i czas rozpoczęcia zapisu

Po wciśnięciu przycisku **OK/SELECT** na ekranie wyświetlacza pojawi się wykres z przebiegiem wygenerowanym na podstawie zapisanych w pamięci pomiarów danej serii. Za pomocą przycisków **◀/RANGE** lub **▶/RELΔ** możesz przesuwając kursor w postaci czerwonej linii wzdłuż osi czasu w celu przeprowadzenia dokładnej analizy zapisanych w pamięci rekordów z pomiarami w ramach danej serii.

Tabela 11 Opis ekranu z wygenerowanym przebiegiem



Pozycja	Opis
1	Wartość zmierzona odpowiadająca położeniu kursora
2	Czas wykonania pomiaru odpowiadającego położeniu kursora jaki upłynął od momentu rozpoczęcia zapisu
3	Data i czas wykonania pomiaru odpowiadającego położeniu kursora
4	Linia z kursorem
5	Wygenerowany przebieg
6	Oś czasu
7	Nazwa zapisanej serii pomiarów
8	Data i czas rozpoczęcia zapisu

5. **Delete All Save** - kasowanie zapisanych w pamięci pojedynczych pomiarów; po ustawieniu się na opcji Delete All Save wciśnij przycisk F1 (DELETE), a następnie potwierdź skasowanie wszystkich zapisanych pojedynczych pomiarów przyciskiem F2 (YES) lub wyjdź z opcji kasowania przyciskiem F4 (NO).

6. **Delete All Record** - kasowanie zapisanych serii pomiarów; po ustawieniu się na opcji Delete All Record wciśnij przycisk F1 (DELETE), a następnie potwierdź skasowanie wszystkich zapisanych pojedynczych pomiarów przyciskiem F2 (YES) lub wyjdź z opcji kasowania przyciskiem F4 (NO).

Menu STAT - statystyki pomiarowe i funkcje matematyczne

Dostępne dla wszystkich położań przełącznika obrotowego. W celu włączenia menu **STAT** wciśnij przycisk **Menu**/. Następnie przyciskiem F3 wybierz pozycję **STAT**. Możliwe są następujące opcje ustawień:

1. **MAX.MIN** - w linii głównej wyświetlacza widoczny jest aktualny pomiar natomiast w dolnej linii pomocniczej **Maximum** maksymalna wartość pomiaru (to wskazanie zmienia się tylko w sytuacji, gdy wielkość mierzona wzrasta), w linii **Average** wartość średnia (to wskazanie zmienia się tylko w sytuacji, gdy wartość średnia z dotychczasowych pomiarów się zmienia), a w linii **Minimum** minimalna wartość pomiaru (to wskazanie zmienia się tylko w sytuacji, gdy wielkość mierzona maleje). Podczas pracy w trybie wyświetlania wartości maksymalnej, minimalnej lub średniej możesz także włączyć funkcję zatrzymania pomiaru **HOLD**. W tym momencie wszystkie odczyty w linii głównej oraz w liniach dolnych zostają zatrzymane natomiast cały czas widoczny jest aktualny pomiar w górnej linii pomocniczej. Po wciśnięciu przycisku **Menu**/ przyciskiem F1 możliwe jest zresetowanie odczytów (RESET), a przyciskiem F2 (STOR) przejście do menu **STOR**.
2. **COMP** - pomiar przy użyciu wartości granicznych; możliwe opcje to:
INNER - sprawdzenie czy wartość zmierzona mieści się w danym zakresie
OUTER - sprawdzenie czy wartość zmierzona jest poza ustawionym zakresem
>VALUE - sprawdzenie czy wartość zmierzona jest większa od wartości odniesienia
<VALUE - sprawdzenie czy wartość zmierzona jest mniejsza od wartości odniesienia
Tryby INNER i OUTER wymagają ustawienia wartości granicznych zakresu kontrolnego (Low Value oraz High Value), tryby >VALUE oraz <VALUE wymagają ustawienia wartości odniesienia (Value). W celu ustawienia danego parametru ustaw kursor przyciskami F2 lub F3 bądź /RANGE lub /REL*Δ* i potwierdź wybór przyciskiem **OK/SELECT** (podświetlenie ustawianego parametru zmieni się na kolor niebieski). Następnie zmień wartość parametru przyciskami F2 lub F3 bądź /RANGE lub /REL*Δ* i potwierdź wybór przyciskiem F1 bądź **OK/SELECT** (podświetlenie ustawianego parametru zmieni się na kolor czerwony).
Jeśli wartość zmierzona spełnia kryteria kontroli na wyświetlaczu widoczny symbol **PASS**, a w przeciwnym wypadku symbol **FAIL**.
Dodatkowo możliwe jest ustawienie sygnalizacji dźwiękowej *Beep Mode* włączonej jeśli warunek jest spełniony (PASS ON), jeśli nie jest spełniony (FAIL ON) lub całkowite wyłączenie sygnalizacji dźwiękowej.
3. **MX+B** - funkcja umożliwia dokonanie obliczenia liniowej wartości wykorzystując zmierzoną wartość X i dwie stałe: M i B; stała M oznacza przyrost natomiast stała B oznacza offset; są to stałe określone przez użytkownika dla współczynnika skali i offsetu. W celu ustawienia wartości M i B ustaw kursor przyciskami F2 lub F3 bądź /RANGE lub /REL*Δ* i potwierdź wybór przyciskiem **OK/SELECT** (podświetlenie ustawianego parametru zmieni się na kolor niebieski). Następnie zmień wartość cyfry danego parametru przyciskami F2 lub F3, a zmienianą cyfrę ustaw przyciskami /RANGE lub /REL*Δ* i potwierdź wybór przyciskiem F1 bądź **OK/SELECT** (podświetlenie ustawianego parametru zmieni się na kolor czerwony).
W linii głównej widoczna jest wartość zmierzona napięcia, a w linii dolnej wartość z matematycznego przeliczenia MX+B.
4. **1/X** - w linii głównej widoczna jest wartość zmierzona napięcia, a w linii dolnej wartość z matematycznego przeliczenia 1/wartość zmierzona.
5. **%** - po ustawieniu wartości odniesienia w linii głównej widoczna jest wartość zmierzona napięcia, a w linii dolnej stosunek do wartości odniesienia w procentach. W celu ustawienia wartości odniesienia wciśnij przycisk **OK/SELECT** (podświetlenie ustawianej cyfry zmieni się na kolor niebieski). Następnie zmień wartość cyfry danego parametru przyciskami F2 lub F3, a zmienianą cyfrę ustaw przyciskami /RANGE lub /REL*Δ* i potwierdź wybór przyciskiem F1 bądź **OK/SELECT**.

Po uruchomieniu menu **STAT** wciśnij przycisk **Menu**/, a następnie przycisk F4 aby przejść do normalnego trybu pracy.

Menu SETUP - zmiana podstawowych ustawień miernika

W celu włączenia menu **SETUP** wciśnij przycisk **Menu**/. Następnie przyciskiem F4 wybierz pozycję **SETUP**.
Możliwe są następujące opcje ustawień:

1. **Languages** - zmiana języka interfejsu; po ustawieniu się na opcji Languages wciśnij przycisk F1 (SET); wybrany język zostanie podświetlony na niebiesko; przyciskami F2 lub F3 bądź ◀/RANGE lub ▶/REL Δ ustaw wybrany język i wybór potwierdź przyciskiem F1 (OK).
2. **Keypad Tone** - włączenie lub wyłączenie sygnalizacji dźwiękowej wciśnięcia jakiegokolwiek przycisku; po ustawieniu się na opcji Keypad Tone wciśnij przycisk F1 aby zmienić tryb ustawienia sygnalizacji, ON oznacza włączenie sygnalizacji dźwiękowej, a OFF jej wyłączenie.
3. **Lead Alarm** - włączenie lub wyłączenie sygnalizacji dźwiękowej błędnego podłączenia przewodów pomiarowych; po ustawieniu się na opcji Keypad Tone wciśnij przycisk F1 aby zmienić tryb ustawienia sygnalizacji, ON oznacza włączenie sygnalizacji dźwiękowej, a OFF jej wyłączenie.
4. **Communication** - włączenie lub wyłączenie komunikacji z komputerem; po ustawieniu się na opcji Communication wciśnij przycisk F1 aby zmienić tryb komunikacji z komputerem, ON oznacza włączenie komunikacji (czego potwierdzeniem jest pojawienie w prawym górnym rogu ekranu LCD ikony ), a OFF jej wyłączenie.
5. **Date & Time** - ustawienie daty i czasu systemowego; po ustawieniu się na opcji Date & Time wciśnij przycisk F1 (SET), w tym momencie pojawi okienko ustawiania daty i czasu, a zmieniany parametr zostanie podświetlony na niebiesko; przyciskami F2 lub F3 zmień wartość parametru, a przyciskami ◀/RANGE lub ▶/REL Δ zmień ustawiany parametr; wybór potwierdź przyciskiem F1 (OK).
6. **Set dBm Reference** - ustawianie wartości impedancji odniesienia; po ustawieniu się na opcji Set dBm Reference wciśnij przycisk F1 (SET); zapisana wcześniej wartość impedancji odniesienia pojawi się w wyświetlonym okienku; przyciskami F2 lub F3 bądź ◀/RANGE lub ▶/REL możesz zmienić wartość impedancji odniesienia, a wybór potwierdź przyciskiem F1 (OK).
7. **Memory Format** - formatowanie pamięci wewnętrznej; po ustawieniu się na opcji Memory Format wciśnij przycisk F1 (START), a następnie potwierdź formatowanie pamięci przyciskiem F2 (YES) lub wyjdź z opcji formatowania przyciskiem F4 (NO); operacja formatowania pamięci wewnętrznej powoduje bezpowrotne skasowanie wszystkich zapisanych pomiarów.
8. **Reset All Settings** - przywracanie ustawień fabrycznych; po ustawieniu się na opcji Reset All Settings wciśnij przycisk F1 (RESET), a następnie potwierdź przywracanie ustawień fabrycznych przyciskiem F2 (YES) lub wyjdź z opcji przywracania przyciskiem F4 (NO);
9. **About** - informacje na temat modelu i wersji miernika oraz całkowitej ilości rekordów w pamięci wewnętrznej i rekordów niezapisanych; po ustawieniu się na opcji About wciśnij przycisk F1 (ABOUT).

POMIARY

I. Pomiar natężenia prądu stałego DC, zmiennego AC lub AC+DC



ZAGROŻENIE! Zachowaj szczególną ostrożność podczas pomiaru prądu w obwodach o napięciu powyżej 60V DC lub 25V AC RMS

UWAGA! Maksymalna wartość mierzonego prądu nie może przekraczać 600mA dla gniazda pomiarowego μA i 10A dla gniazda pomiarowego A. Pomiar prądów powyżej 5A może trwać maksymalnie 30 sekund, a po każdym pomiarze czas przerwy wynosi minimum 10 minut.

Przed podłączeniem miernika do badanego obwodu wyłącz jego zasilanie oraz upewnij się, że przewody pomiarowe są poprawnie podłączone do gniazd wejściowych uwzględniając spodziewany prąd. Zawsze przed pomiarem sprawdź ustawienia zakresu pomiarowego oraz podłączenie przewodów do gniazd pomiarowych. Niewłaściwe podłączenie przewodów lub błędne ustawienie zakresu może spowodować uszkodzenie miernika.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na odpowiedni zakres pomiaru prądu stałego lub zmiennego (dla prądów do 6000 μA ustaw zakres μA , dla prądów do 600mA ustaw zakres mA, a dla prądu do 10A ustaw zakres A).
2. Przyciskiem **SELECT** wybierz pomiar prądu stałego **DC** lub zmiennego **AC**.
3. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda pomiarowego μA dla pomiarów prądu do 600mA lub do gniazda pomiarowego A dla zakresu A i prądów powyżej 600mA, a czarny przewód do gniazda **COM**.
4. W przypadku pomiaru prądu zmiennego w menu **MEAS** wybierz pomiar wartości szczytowej **Peak** lub jednocześnie pomiar prądu, częstotliwości oraz okresu μA AC,Hz.
W przypadku pomiaru prądu stałego w menu **MEAS** wybierz pomiar wartości szczytowej **Peak** lub jednocześnie pomiar składowej stałej i zmiennej **AC+DC**.
5. Przewody pomiarowe wepnij szeregowo w mierzony obwód.
6. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu LCD.
W przypadku pomiaru prądu zmiennego i częstotliwości w liniach pomocniczych widoczny jest dodatkowo pomiar częstotliwości oraz okresu.
Natomiast w przypadku pomiaru impulsu AC+DC w liniach pomocniczych widoczne są składowe zmienna AC oraz stała DC.
Dla prądów stałych pokazana polaryzacja czerwonego przewodu pomiarowego.

Zakres DC	Rozdzielczość	Dokładność		
		DC bez składowej zmiennej	DC ze składową zmienną	
			45Hz~1kHz	1kHz~10kHz

600μA	0,01μA	±(0,08% wskazania±20 cyfr)	±(0,8% wskazania±40 cyfr)	±(2% wskazania±40 cyfr)
6000μA	0,1μA	±(0,08% wskazania±10 cyfr)	±(0,8% wskazania±20 cyfr)	
60mA	0,001mA	±(0,08% wskazania±20 cyfr)	±(0,8% wskazania±40 cyfr)	
600mA	0,01mA	±(0,15% wskazania±10 cyfr)	±(0,8% wskazania±20 cyfr)	
10A	0,001A	±(0,5% wskazania±10 cyfr)	±(1,2% wskazania±20 cyfr)	±(3% wskazania±40 cyfr)

Zakres AC	Rozdzielczość	Dokładność	
		45Hz~1kHz	1kHz~10kHz
600μA	0,01μA	±(0,6% wskazania±40 cyfr)	±(1,2% wskazania±40 cyfr)
6000μA	0,1μA	±(0,6% wskazania±20 cyfr)	
60mA	0,001mA	±(0,6% wskazania±40 cyfr)	
600mA	0,01mA	±(0,6% wskazania±20 cyfr)	
10A	0,001A	±(1% wskazania±20 cyfr)	±(3% wskazania±40 cyfr)

- wskazanie wyświetlacza: True RMS, odpowiednie dla przedziału 10%~100% zakresu pomiarowego
- zabezpieczenia przeciążeniowe: zakresy do 600mA bezpiecznik 600mA/1000V 6.3x32mm ceram.
zakres 10A bezpiecznik 11A/1000V 10x38mm ceram.
- maksymalny prąd dla zakresu:
μA – 6000μA
mA – 600mA
A – 10A
- maksymalny prąd na wejściu: gniazdo pomiarowe **μA mA** – 600mA
gniazdo pomiarowe **10A** – 10A przez 30 sekund
- zakres częstotliwości dla prądów AC: 45Hz~10kHz
- przy pomiarze prądu powyżej 5A czas pomiaru <30 sekund, czas pomiędzy dwoma pomiarami większy niż 10 min.

II. Pomiar napięcia stałego DC, zmiennego AC lub AC+DC



ZAGROŻENIE! Aby uniknąć szkód lub niebezpieczeństwa porażenia elektrycznego nie należy mierzyć napięć powyżej 1000V DC lub AC RMS. Zachowaj szczególną ostrożność przy pomiarach powyżej 60V DC lub 25V AC RMS.

ZAGROŻENIE! Nie używaj trybu filtra dolnoprzepustowego **Low Pass** do sprawdzania obecności niebezpiecznych napięć (powyżej 30V AC Rms). Rzeczywiste napięcie może być wyższe od wskazywanego. Do sprawdzania obecności wysokich napięć najpierw przeprowadź pomiar bez filtra. Następnie wybierz funkcję filtra dolnoprzepustowego.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pomiaru napięcia zmiennego AC **V_~** lub **mV_~** bądź stałego DC

V_~ lub **mV_~**. Zakres **mV** używaj dla pomiaru napięć poniżej 600mV.

2. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda pomiarowego **V Ω ▶-(-Hz**, a czarny do gniazda **COM**.
3. W przypadku pomiaru napięcia zmiennego AC w menu **MEAS** wybierz jednocześnie pomiar napięcia, częstotliwości oraz okresu **VAC**, pomiar wartości szczytowej **Peak**, pomiar z włączonym filtrem dolnoprzepustowym **Low Pass** (używaj tego trybu jeśli chcesz wyeliminować wpływ na wynik pomiaru zakłóceń o częstotliwości powyżej 1kHz) , pomiar w skali decybelowej **dBV** lub **dBm**. Pomiar z włączonym filtrem dolnoprzepustowym oraz w skali decybelowej **dBV** i **dBm** jest dostępny tylko na zakresie **V_~**.

W przypadku pomiaru napięcia stałego DC w menu **MEAS** wybierz pomiar wartości szczytowej **Peak** lub jednocześnie pomiar składowej stałej i zmiennej **AC+DC**.

Podczas pomiaru wartości szczytowej **Peak** na wyświetlaczu jednocześnie pokazywana jest wartość szczytowa maksymalna i minimalna.

W czasie pomiaru z włączonym filtrem dolnoprzepustowym zmiana zakresu pomiarowego odbywa się ręcznie za pomocą przycisku **RANGE**.

4. Wepnij przewody pomiarowe równolegle w mierzony obwód.
5. Odczytaj wynik pomiaru w linii głównej wyświetlacza.

W przypadku pomiaru napięcia zmiennego i częstotliwości w liniach pomocniczych widoczny jest dodatkowo pomiar częstotliwości impulsu oraz jego okresu.

Natomiast w przypadku pomiaru AC+DC w liniach pomocniczych widoczne są składowe zmienna AC oraz stała DC.

Dla napięć stałych pokazana polaryzacja czerwonego przewodu pomiarowego.

Zakres DC	Rozdzielczość	Dokładność			
		DC bez składowej zmiennej	DC ze składową zmienną		
			50Hz~1kHz	1kHz~10kHz	10kHz~35kHz
60mV	0,001mV	±(0,025% ±20 cyfr)	±(1% ±80 cyfr)	±(3% ±40 cyfr)	±(6% ±40 cyfr)
600mV	0,01mV	±(0,025% ±5 cyfr)			
6V	0,0001V				
60V	0,001V				
600V	0,01V	±(0,03% ±5 cyfr)	±(1,2% ±80 cyfr)	nie określona	
1000V	0,1V				
Zakres AC	Rozdzielczość	Dokładność			
		45Hz~1kHz	1kHz~10kHz	10kHz~20kHz	20kHz~100kHz
60mV	0,001mV	±(0,6% ± 60 cyfr)	±(1,2% ± 60 cyfr)	±(3% ± 60 cyfr)	±(4% ± 60 cyfr)
600mV	0,01mV	±(0,3% ± 30 cyfr)	±(1,2% ± 40 cyfr)	±(3% ± 40 cyfr)	±(4% ± 40 cyfr)
6V	0,0001V				
60V	0,001V				
600V	0,01V				
1000V	0,1V	±(0,4% ± 30 cyfr)	±(3% ± 40 cyfr)	±(6% ± 40 cyfr)	nie określona
		±(0,6% ± 30 cyfr)			

- maksymalne napięcie na wejściu: 1000V DC lub AC RMS
- zakres częstotliwości dla napięć zmiennych AC: 45Hz~100kHz
- impedancja wejściowa na zakresie V AC i DC: $>10M\Omega$
- gwarantowane dokładności dla: 10~ 100% całego zakresu pomiarowego
- dopuszczalny błąd niezerowania po zwarcu końcówek przewodów pomiarowych < 50 cyfr
- współczynnik szczytu: może osiągać wartość 3,0 w całym zakresie wartości mierzonych (za wyjątkiem zakresu 1000 V, dla którego współczynnik ten wynosi 1,5)
- dla przebiegów niesinusoidalnych:

dokładność pomiarów maleje o 1,0%, jeśli współczynnik szczytu wynosi 1,4~2,0

dokładność pomiarów maleje o 2,5%, jeśli współczynnik szczytu wynosi 2,0~2,5

dokładność pomiarów maleje o 4,0%, jeśli współczynnik szczytu wynosi 2,5~3,0

Należy pamiętać, że dla niskich zakresów pomiarowych przed dotknięciem przewodami pomiarowymi badanego obwodu pojawiają się wskazania – jest to normalne zjawisko, wynikające z dużej czułości wejściowej miernika.

III. Pomiar rezystancji lub przewodności (konduktancji)



ZAGROŻENIE! Aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia miernika przed rozpoczęciem pomiaru rezystancji wyłącz zasilanie badanego obwodu i rozładuj kondensatory. Podczas pomiaru rezystancji lub przewodności (konduktancji) nie doprowadzaj do miernika napięć powyżej 60V DC lub 25V AC RMS.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres $\Omega nS \bullet \text{III}$.
2. Przyciskiem **SELECT** wybierz pomiar rezystancji (na wyświetlaczu symbol Ω), w przypadku bardzo dużych rezystancji (powyżej 60M Ω) przyciskiem **SELECT** wybierz pomiar konduktancji (na wyświetlaczu symbol **nS**). Jednostką konduktancji jest simens.
3. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda pomiarowego $V\Omega \blacktriangleright \text{I} \text{---} \text{Hz}$, a czarny do gniazda **COM**.
4. Podłącz przewody pomiarowe do badanego elementu.
5. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu LCD. Dla otwartego obwodu miernik wskaże **OL**.

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600 Ω	0,01 Ω	$\pm 0,05\%$ wskazania ± 10 cyfr
6k Ω	0,0001k Ω	$\pm 0,05\%$ wskazania ± 2 cyfry
60k Ω	0,001 Ω	
600k Ω	0,01k Ω	
6M Ω	0,0001M Ω	$\pm 0,3\%$ wskazania ± 10 cyfr
60M Ω	0,001M Ω	$\pm 2\%$ wskazania ± 10 cyfr
60nS	0,01nS	$\pm 2\%$ wskazania ± 10 cyfr

• zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000V

Należy pamiętać, że przewody pomiarowe wprowadzają rezystancję 0,1 Ω do 0,2 Ω (może to być istotne dla zakresu 600 Ω).

Przy pomiarze rezystancji >60M Ω zaczekaj kilku sekund dla ustabilizowania wskazań.

IV. Pomiar ciągłości obwodu



ZAGROŻENIE! Aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia miernika przed rozpoczęciem pomiaru ciągłości obwodu wyłącz zasilanie badanego obwodu i rozładuj kondensatory.

UWAGA! Podczas pomiaru ciągłości obwodu nie doprowadzaj do miernika żadnych napięć.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres $\Omega nS \bullet \text{III}$.
2. Przyciskiem **SELECT** wybierz pomiar ciągłości obwodu (na wyświetlaczu symbol $\bullet \text{III}$).
3. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda pomiarowego $V\Omega \blacktriangleright \text{I} \text{---} \text{Hz}$, a czarny do gniazda **COM**.
4. Podłącz przewody pomiarowe do badanego elementu.
5. Miernik wygeneruje sygnał dźwiękowy jeśli rezystancja będzie poniżej 10 Ω . Dla otwartego obwodu miernik wskaże **OL**.

• napięcie otwartego obwodu: 3V

• zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000V

V. Pomiar diody



ZAGROŻENIE! W przypadku pomiaru diody nie wymontowanej z obwodu aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia miernika przed rozpoczęciem pomiaru wyłącz zasilanie badanego obwodu i rozładuj kondensatory.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres $\rightarrow \text{Hf}$.
 2. Przyciskiem **SELECT** wybierz pomiar diody (na wyświetlaczu symbol $\rightarrow \text{Hf}$).
 3. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda pomiarowego $V\Omega \rightarrow \text{Hf}$, a czarny do gniazda **COM**.
 4. Podłącz czerwony przewód pomiarowy do anody, a czarny przewód do katody mierzonej diody (wymontowanej z obwodu). Miernik wskaże przybliżone napięcie przewodzenia diody. Przy odwróconej polaryzacji miernik wskaże **OL**.
- napięcie otwartego obwodu: 3V
 - zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000V

VI. Pomiar pojemności



ZAGROŻENIE! Aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia miernika przed rozpoczęciem pomiaru pojemności wyłącz zasilanie badanego obwodu i rozładuj kondensator. Zaleca się przed pomiarem pojemności sprawdzenie poprawności rozładowania kondensatora poprzez pomiar napięcia na jego końcówkach.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres $\rightarrow \text{Hf}$.
2. Przyciskiem **SELECT** wybierz pomiar pojemności (na wyświetlaczu symbol **nF**).
3. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda pomiarowego $V\Omega \rightarrow \text{Hf}$, a czarny do gniazda **COM**.
4. Podłącz przewody pomiarowe do badanego elementu.
5. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu LCD.

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
6nF	0,001nF	$\pm 3\%$ wskazania ± 10 cyfr
60nF	0,01nF	$\pm 2,5\%$ wskazania ± 5 cyfr
600nF	0,1nF	$\pm 2\%$ wskazania ± 5 cyfr
6 μ F	0,001 μ F	
60 μ F	0,01 μ F	
600 μ F	0,1 μ F	
6mF	0,001mF	$\pm 5\%$ wskazania ± 5 cyfr
60mF	0,01mF	nieokreślona

• przy pomiarze pojemności poniżej 1 μ F zalecane użycie trybu **REL** w celu wyeliminowania wpływu przewodów pomiarowych na wynik pomiaru

- zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000V
- maksymalne wskazanie wyświetlacza: 6000

VII. Pomiar częstotliwości, wypełnienia impulsu lub szerokości impulsu



ZAGROŻENIE! Aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia miernika napięcie pomiędzy gniazdami pomiarowymi podczas pomiaru na zakresie **Hz%** nie może przekroczyć 25V AC RMS.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres pozycję **Hz%ms-Pulse**.
2. Przyciskiem **SELECT** wybierz pomiar częstotliwości (na wyświetlaczu symbol **Hz**), wypełnienia impulsu (na wyświetlaczu symbol **%**) lub szerokości impulsu (na wyświetlaczu symbol **ms-Pulse**)
3. Czerwony przewód pomiarowy podłącz do gniazda pomiarowego **VΩ▶(←)Hz**, a czarny do gniazda **COM**.
4. Wepnij przewody pomiarowe równolegle w mierzony obwód.
5. Odczytaj wynik pomiaru częstotliwości w linii głównej wyświetlacza LCD.
Podczas pomiaru wypełnienia impulsu lub okresu wyświetlacz linijkowy pokazuje pomiar częstotliwości.

Dokładności dla pomiaru częstotliwości:

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60Hz	0,001Hz	±0,02% wskazania ± 8 cyfr
600Hz	0,01Hz	±0,01% wskazania ± 5 cyfr
6kHz	0,0001kHz	
60kHz	0,001kHz	
600kHz	0,01kHz	
6MHz	0,0001MHz	
60MHz	0,001MHz	

- zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000V
- amplituda sygnału wejściowego: dla zakresu 10Hz~30MHz 600mV<A<30V RMS
dla zakresu powyżej 30MHz nieokreślona

Dokładność dla pomiaru wypełnienia impulsu:

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
10%~90% (10Hz~2kHz)	0,01	±1,2% wskazania ± 30 cyfr

- zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000V
- czas narastania: <1μsek

Dokładność dla pomiaru szerokości impulsu:

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
250msek	0,001~0,01msek	±1,2% wskazania ± 30 cyfr

- zabezpieczenie przeciążeniowe: 1000V
- czas narastania: <1μsek
- dla częstotliwości w zakresie 10Hz~200kHz szerokość impulsu >2μsek

VIII. Pomiar temperatury



ZAGROŻENIE! Aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia miernika nie należy mierzyć temperatury powierzchni o napięciu powyżej 60V DC lub 25V AC RMS.

Nie wolno mierzyć temperatury wewnątrz działającej kuchenki mikrofalowej.

UWAGA! Sondy K będące na wyposażeniu miernika nadają się tylko do pomiaru temperatur poniżej 230°C. Do pomiaru wyższych temperatur musisz użyć sondy innego typu.

1. Ustaw przełącznik obrotowy na zakres °C°F.
2. Przyciskiem **SELECT** wybierz pomiar w skali Celsjusza °C lub Fahrenheita °F.
3. Podłącz do gniazd pomiarowych **VΩ▶|◀Hz** i **COM** oraz **A** i **μAmA** adapter do pomiaru temperatury UT-S04A.
4. Podłącz wtyk jednej sondy do gniazda T1, a wtyk drugiej sondy do gniazda T2 w adapterze. Zwróć uwagę na właściwą polaryzację (znak + na wtyku powinien zgadzać się ze znakiem + w gnieździe pomiarowym).
5. W menu **MEAS** wybierz przyciskami F2 lub F3 bądź ◀/RANGE lub ▶/RELΔ jedną z poniższych opcji:
 - T1,T2 – w linii głównej wyświetlany jest pomiar z kanału T1, a w linii pomocniczej z kanału T2
 - T2,T1 – w linii głównej wyświetlany jest pomiar z kanału T2, a w linii pomocniczej z kanału T1
 - T1-T2 – w linii głównej wyświetlana jest różnica temperatur T1-T2, a w liniach pomocniczych pomiar z kanału T1 oraz T2
 - T2-T1 – w linii głównej wyświetlana jest różnica temperatur T2-T1, a w liniach pomocniczych pomiar z kanału T1 oraz T2Wybór potwierdź przyciskiem F1.
6. Dotknij końcówką sondy temperatury badanej powierzchni i poczekaj chwilę na ustabilizowanie wskazań.

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-40°C~40°C	1°C	±(2%+30 cyfr)
40°C~400°C		±(1%+30 cyfr)
400°C~1000°C		±2,5%

•zabezpieczenie przeciążeniowe:

1000V

•powyższe dokładności dotyczą pomiaru w temperaturze otoczenie w zakresie 18°C~28°C

FUNKCJE DODATKOWE DOSTĘPNE Z PRZYCISKÓW NA PANELU PRZEDNIM

I. Funkcja HOLD

Ta funkcja pozwala na zatrzymanie wskazań w głównej linii wyświetlacza. Pierwsze przyciśnięcie przełącznika **HOLD** powoduje zatrzymanie wskazań, a kolejne powoduje przejście miernika w normalny tryb pracy. Podczas pracy w trybie HOLD wskazanie w głównej linii wyświetlacza zostaje zatrzymane, ale cały czas możesz obserwować aktualny pomiar w górnej linii pomocniczej.

II. Funkcja REL

Pierwsze wciśnięcie przycisku **REL** powoduje przejście miernika w tryb wyświetlania wartości względnej. Jako wartość odniesienia będzie służyć wielkość zapisana w tym momencie w pamięci miernika. Od tego momentu w linii głównej wyświetlacza widoczne będzie wskazanie będące różnicą pomiędzy wielkością mierzoną, a wartością odniesienia. W dolnej linii pomocniczej **Reference** widoczna jest wartość odniesienia, a w linii **Measurement** aktualny pomiar. Wciśnięcie i przytrzymanie przycisku **REL** powoduje przejście miernika w normalny tryb pracy. Również zmiana zakresu przełącznikiem obrotowym wyłącza funkcję **REL**.

KOMUNIKACJA USB

Minimalne wymagania systemowe:

- procesor Pentium 1GHz lub wyższy (lub odpowiednik AMD)
- 1GB RAM
- 2GB wolnej przestrzeni dyskowej
- port USB 2.0
- system Windows

1. W komputerze z systemem Windows ściągnij oprogramowanie do obsługi miernika ze strony:
<https://instruments.uni-trend.com/download?name=164>
Z listy dostępnych mierników ściągnij na dysk oprogramowanie do UT8804E.
Możesz także skorzystać z poniższego kodu QR:



2. Upewnij się, że miernik jest odłączony od komputera i zainstaluj pobrane oprogramowanie. Postępuj zgodnie z poleceniami pojawiającymi się na ekranie, aż do zakończenia instalacji.
3. Podłącz wtyk USB B przewodu USB będącego na wyposażeniu miernika do gniazda USB w panelu tylnym urządzenia.
4. Do wolnego portu USB w komputerze podłącz wtyk USB A przewodu.
5. W celu włączenia modułu komunikacji przez port USB miernika skorzystaj z instrukcji obsługi, Menu

Setup punkt 4 Communication.

6. Uruchom zainstalowane oprogramowanie i wciśnij ikonę **Connect** w górnym pasku menu.
7. Po poprawnym połączeniu miernika z komputerem możesz obserwować na ekranie aktualne wyniki pomiarów i archiwizować pomiary.

WYMIANA BEZPIECZNIKA

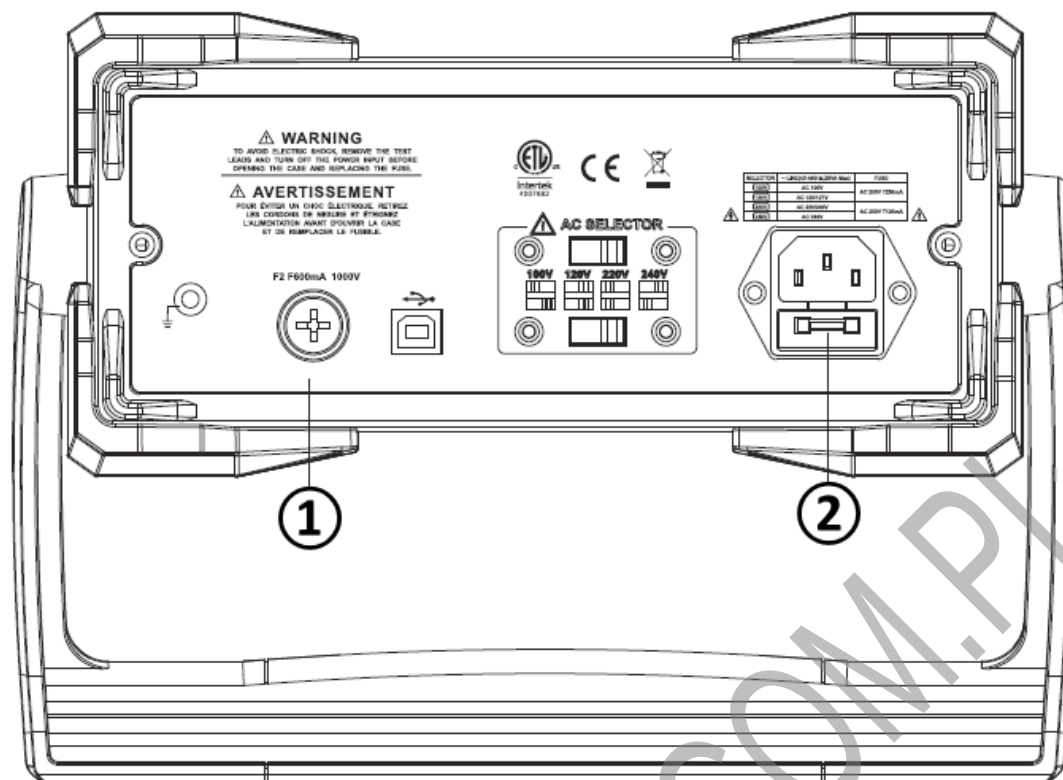


ZAGROŻENIE! Aby uniknąć porażenia elektrycznego lub pożaru zawsze wymieniaj bezpiecznik tylko na zgodny z danymi w instrukcji obsługi oraz nie zwieraj oprawki bezpiecznika.

Przed wymianą bezpiecznika odłącz przewód zasilający od miernika.

1. Odłącz od miernika przewód zasilający.
2. Posługując się płaskim śrubokrętem zdemontuj obudowę bezpiecznika.
3. Wymień bezpiecznik na nowy zgodny z danymi technicznymi w instrukcji obsługi i informacjami na obudowie miernika. Bezpiecznik linii zasilającej musi odpowiadać odpowiedniemu napięciu w sieci zasilającej danego kraju.

Tabela 12 Opis ekranu z wygenerowanym przebiegiem



Pozycja	Opis
1	Bezpiecznik prądowy 600mA/1000V
2	Bezpiecznik linii zasilającej: 250mA 250V

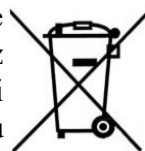
CZYSZCZENIE MIERNIKA



ZAGROŻENIE! Przed rozpoczęciem czyszczenia wyłącz miernik przyciskiem zasilania i odłącz od niego przewód zasilający oraz przewody pomiarowe. Aby uniknąć porażenia elektrycznego nigdy nie należy dopuścić do dostania się do wnętrza urządzenia wody.
UWAGA! Nigdy nie używaj do czyszczenia żadnych rozpuszczalników, gdyż grozi to uszkodzeniem obudowy.

W przypadku zabrudzenia obudowy czyszczenia możesz dokonać przy użyciu lekko wilgotnej ściereczki zwilżonej wodą lub bardzo łagodnym detergentem chemicznym. Nie używaj węglowodorowych i chlorowanych rozpuszczalników lub płynów opartych na alkoholu.

Oznaczenie umieszczone na produkcie lub w odnoszących się do niego tekstach wskazuje, że produktu po upływie okresu użytkowania nie należy usuwać z innymi odpadami pochodzącymi z gospodarstw domowych. Aby uniknąć szkodliwego wpływu na środowisko naturalne i zdrowie ludzi wskutek niekontrolowanego usuwania odpadów, prosimy o oddzielenie produktu od innego typu odpadów oraz odpowiedzialny recykling w celu promowania ponownego użycia zasobów materialnych jako stałej praktyki.



W celu uzyskania informacji na temat miejsca i sposobu bezpiecznego dla środowiska recyklingu tego produktu użytkownicy w gospodarstwach domowych powinni skontaktować się z punktem sprzedaży detalicznej, w którym dokonali zakupu lub z organem władz lokalnych.

Użytkownicy w firmach powinni skontaktować się ze swoim dostawcą i sprawdzić warunki umowy zakupu. Produktu nie należy usuwać razem z innymi odpadami komercyjnymi.

WWW.ROTTER.COM.PL

Spis treści

WAŻNE SYMBOLE WYSTĘPUJĄCE NA OBUDOWIE LUB W INSTRUKCJI OBSŁUGI.....	2
ZAWARTOŚĆ OPAKOWANIA.....	3
ZASADY BEZPIECZNEJ OBSŁUGI.....	3
BUDOWA.....	5
Widok ogólny.....	5
Wyświetlacz LCD.....	7
Przyciski funkcyjne.....	8
DANE TECHNICZNE.....	8
PODSTAWOWE ZASADY KORZYSTANIA Z MIERNIKA.....	9

Wybór napięcia zasilającego.....	9
Włączanie / wyłączanie miernika.....	9
Ustawianie rączki / podpórki.....	9
Podłączanie przewodów pomiarowych.....	10
Ustawianie funkcji pomiarowej przełącznikiem obrotowym.....	11
Tryb zmiany zakresów.....	11
Nawigacja menu przy użyciu panelu przedniego.....	11
Menu MEAS.....	12
Menu STOR.....	12
Menu STAT.....	16
Menu SETUP.....	17
POMIARY.....	19
Pomiar natężenia prądu stałego DC, zmiennego AC lub AC+DC.....	19
Pomiar napięcia stałego DC, zmiennego AC lub AC+DC.....	20
Pomiar rezystancji lub przewodności (konduktancji).....	21
Pomiar ciągłości obwodu.....	22
Pomiar diody.....	22
Pomiar pojemności.....	23
Pomiar częstotliwości, wypełnienia impulsu lub szerokości impulsu.....	23
Pomiar temperatury.....	24
FUNKCJE DODATKOWE DOSTĘPNE Z PRZYCISKÓW NA PANELU PRZEDNIM.....	26
Funkcja HOLD.....	26
Funkcja REL.....	26
KOMUNIKACJA USB.....	27
WYMIANA BEZPIECZNIKA.....	28
CZYSZCZENIE MIERNIKA.....	29