

UNI-T®

UT60H

# Multimetr Cyfrowy

Numer katalogowy - # 5304



## INSTRUKCJA OBSŁUGI



**DOKŁADNIE ZAPOZNAJ SIĘ Z INSTRUKCJĄ OBSŁUGI PRZED ROZPOCZĘCIEM PRACY**

Niestosowanie się do zaleceń zawartych w instrukcji może spowodować uszkodzenie lub zniszczenie przyrządu oraz spowodować zagrożenie zdrowia i życia użytkownika.

Rozdział	Zawartość	Strona
1	<b>Informacje ogólne</b>	3
	Wstęp	3
	Wyposażenie	3
	Bezpieczeństwo użytkowania	3
	Międzynarodowe symbole bezpieczeństwa i elektryczne	4
2	<b>Dane techniczno-eksploatacyjne</b>	5
	Dane znamionowe	5
	Zasilanie: wskaźnik stanu, oszczędzanie energii [Sleep Mode].	5
	Wymiana baterii i bezpiecznika.	6
3	<b>Opis funkcjonalny</b>	7
	Opis panela czołowego	7
	Przełącznik obrotowy	7
	Przyciski funkcyjne	7
	Opis ekranu LCD	8
	Wskaźnik linikowy (Bar Graph)	8
	Stosowanie MAX MIN	8
	Stosowanie REL $\Delta$	8
	Stosowanie trybu Data HOLD.	9
	Stosowanie niskiej impedancji wejściowej Low imp.	9
	Wybór funkcji SELECT.	9
	Używanie dodatkowego gniazda pomiarowego.	9
4	<b>Pomiary</b>	10
A)	Pomiar napięcia V DC lub V AC	10
B)	Pomiar prądu A DC lub A AC	10
C)	Pomiar rezystancji	10
D)	Test ciągłości obwodu	11
E)	Test diody (złącza półprzewodnika)	11
F)	Pomiar pojemności	11
G)	Pomiar częstotliwości	12
H)	Pomiar temperatury	12
I)	Test EF	12
J)	Pomiar pętli prądowej 4~20mA	12
5	<b>Zakresy pomiarowe i dokładności</b>	13
A)	Pomiar napięcia V DC	13
B)	Pomiar napięcia V AC	13
C)	Pomiar prądu A DC	13
D)	Pomiar prądu A AC	13
E)	Pomiar rezystancji	14
F)	Test ciągłości obwodu	14
G)	Test diody (złącza półprzewodnika)	14
H)	Pomiar pojemności	14
I)	Pomiar częstotliwości	14
J)	Pomiar temperatury	15
K)	Pomiar pętli prądowej 4~20mA	15

## 1. INFORMACJE OGÓLNE

### Wstęp

Dziękujemy za zakup miernika **UNI-T UT60H**. Załączona instrukcja obsługi miernika zawiera ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa pracy i właściwego użytkownika miernika. Zalecamy zapoznanie się z instrukcją, w szczególności z uwagami oznaczonymi symbolem **Ważna informacja !**

Cyfrowy multimetr **UNI-T UT60H** (dalej nazywany miernikiem) przeznaczony jest do pomiaru głównych wielkości elektrycznych, temperatury, bezkontaktowy test EF. Posiada automatyczne wyłączanie zasilania oraz pełne zabezpieczenie przed przeciążeniem.

### Wyposażenie

• Instrukcja obsługi	1	• Bateria 9V [NEDA 1604, 6F22, 006P].	1
• Przewody pomiarowe	1 kpl	• Sonda temperatury T/C: K	1
• Krokodylki	1 para	• Adapter pomiarowy	1

W wypadku stwierdzenia niekompletnego wyposażenia proszę skontaktować się ze sprzedawcą

### Bezpieczeństwo użytkownika

Miernik spełnia standardy IEC-61010 bezpieczeństwa pomiarów: dla zakresu ochrony środowiska stopień 2, dla zakresu przeciążeń napięciowych [ CAT III 1000V, CAT.IV 600V ] oraz posiada podwójną izolację.

CAT.III: poziom dystrybucji, instalacje mieszane, mniejsze nieustalone przepięcie niż w CAT.IV.

CAT.IV: Poziom podstawowy zaopatrzenia, systemy kablowe, linie napowietrzne.

Miernik należy używać tylko do pomiarów wyspecyfikowanych (zgodnych) w instrukcji, w przeciwnym wypadku zabezpieczenia miernika mogą być niewystarczające.



**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 !



Używanie miernika niezgodnie z instrukcją może spowodować, że zabezpieczenia miernika nie wystarczą do bezpiecznej pracy. Przed rozpoczęciem pracy lub naprawy miernika, należy uważnie zapoznać się z następującymi informacjami.

- ▶ Nie doprowadzać do miernika napięć powyżej 1000VDC / 750VAC.
- ▶ Nie używać miernika w środowisku wybuchowym (gazy, opary).
- ▶ Nie używać miernika w warunkach kondensacji wilgoci.
- ▶ Podczas pomiarów nie dotykać części metalowych sond pomiarowych. Palce należy trzymać powyżej izolacyjnych osłon tych sond.
- ▶ Nie używać miernika, gdy zdjęta jest jego pokrywa lub są wymontowane jakieś części.
- ▶ Podczas pomiaru izolacji nie dotykać mierzonego obwodu.

**UWAGA !**




- ▶ Przed rozpoczęciem pomiarów dokonać inspekcji miernika (przewodów pomiarowych), czy nie jest uszkodzony. Nie używać miernika w wypadku uszkodzenia mechanicznego, gdy wystają z niego metalowe części, gdy uszkodzona jest plastikowa obudowa.
- ▶ 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 używać uszkodzonych przewodów pomiarowych.
- ▶ Nie dotykać końcówek i gniazd pomiarowych podczas pomiaru.
- ▶ Nie wykonywać pomiarów mokrymi rękami oraz w miejscach o dużej wilgotności. Niestosowanie się do zaleceń grozi porażeniem prądem.
- ▶ Zachować szczególną ostrożność przy pomiarach powyżej 60VDC lub 30 VACrms
- ▶ Nie wolno przekraczać wartości granicznych wielkości elektrycznych podanych dla każdego zakresu pomiarowego. Gdy nie jest znana skala mierzonej wielkości elektrycznej należy do pomiaru wybrać najwyższy zakres.
- ▶ Przed zmianą zakresu pomiarowego przełącznikiem obrotowym należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.
- ▶ Przed pomiarem rezystancji, pojemności lub ciągłości obwodu należy rozładować pojemności oraz odłączyć wszystkie źródła zasilania obwodu.
- ▶ Przed pomiarem tranzystora upewnić się, że odłączono sondy pomiarowe od innego mierzonego obwodu.
- ▶ Nie używać i nie przechowywać miernika w warunkach wysokiej temperatury, wilgotności, w otoczeniu wybuchowym, łatwopalnym, w silnym polu magnetycznym.
- ▶ W warunkach wysokiego pola elektrostatycznego (rozładowanie) (+/-4kV) miernik może nie pracować poprawnie. Może zająć potrzeba zresetowania miernika.
- ▶ Usunąć przewody pomiarowe i przyłącze RS232C z miernika przed zdjęciem obudowy.  
Do naprawy miernika używać wyłącznie oryginalnych części lub części o identycznych parametrach elektrycznych.
- ▶ Miernik przeznaczony do użytku wewnątrz pomieszczenia.
- ▶ Nie używać miernika, gdy wskaźnik baterii sygnalizuje stan wyczerpania (  ). Wskazania miernika mogą być nieprawdziwe, co grozi porażeniem prądem elektrycznym.
- ▶ Wyjąć baterię z miernika, gdy nie będzie on używany przez dłuższy czas.
- ▶ Przed wymianą baterii upewnić się, że miernik jest wyłączony
- ▶ Okresowo czyścić obudowę miernika wilgotną ściereczką ze słabym detergentem. Nie używać do czyszczenia past ściernych oraz rozpuszczalników.

**Międzynarodowe symbole bezpieczeństwa i elektryczne.**

	Ważna informacja !		Przebieg elektryczny AC
	Niebezpieczne napięcie !		Przebieg elektryczny DC
	Uziemienie (gniazdo)		Przebieg elektryczny AC lub DC
	Podwójna izolacja		Bezpiecznik
	Bateria, akumulator (wyczerpana)		Zgodność standardu EU

## 2. DANE TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNE

## Dane znamionowe / Podstawowe parametry techniczne

Certyfikaty, Normy	CE, WEEE, IEC 61010 CAT.III1000V, CATIV600V przeciążenia, podwójna izolacja.	
Napięcie maksymalne	Pomiędzy gniazdem a uziemieniem : podane dla zakresów.	
 Bezpieczniki	<b>Terminal <math>\mu</math>A mA:</b>	0,5A / 250V [szybki; $\Phi$ 5x20mm].
	<b>Terminal A:</b>	10A / 250V [szybki; $\Phi$ 5x20mm].
Zasilanie	Bateria 9V, 6F22 lub Neda1604 lub 006P [wymieniona].	
 	Wskaźnik rozładowania baterii .	
Ekran LCD	Cyfry 39999	Odświeżanie 2-3/sek
Analogowy wskaźnik linijkowy	[Bar Graph] – 40 segmentów, odświeżanie 10/sek.	
Podświetlenie ekranu	Brak	
Zakres	Wybierany automatycznie (optymalny), wskazanie wartości i funkcji na ekranie.	
True RMS	Pomiar True RMS dla przebiegów przemiennych A AC; V AC..	
Ciągłość obwodu	Sygnalizacja dźwiękowa (beep) poniżej progu.	
Tryb MAX MIN	Zapis maksimum lub minimum wielkości mierzonej.	
Pomiar napięcia DC	0 do 1000V DC	
Pomiar napięcia AC	0 do 750Vrms True RMS, pasmo 45Hz ~ 1kHz.	
Podstawowa dokładność	VDC: $\pm(0,1\% + 5)$	
Pomiar prądu DC	0 do 10A (5~10A czas pomiaru $\leq$ 10sek; przerwa $\geq$ 15min).	
Pomiar prądu AC		
Pomiar rezystancji	0 do 40M $\Omega$	
Pomiar pojemności	0 do 40mF	
Pomiar częstotliwości	0 do 400MHz	
Pomiar temperatury	-40°C ~ 400°C	
<b>Dokładność wskazań w polu magnetycznym:</b>	Dla $\leq 1V/m$ [poniżej] dokładność specyfikowana + 5% zakresu. Dla $\geq 1V/m$ [powyżej] dokładność nieznana.	
<b>Polaryzacja:</b>	— wskaźnik ujemnej polaryzacji	
<b>Przekroczenie zakresu:</b>	<b>OL</b> wskaźnik przekroczenia zakresu. <b>HI</b> lub <b>LO</b> - dla zakresu %(4~20mA).	
Zatrzymanie pomiaru	<b>HOLD</b> - wskaźnik <b>DATA HOLD</b>	
Temperatura pracy	0°C ~ 40°C [32°F ~ 104°F]; T. przechowywania: -10°C ~ 50°C [14°F ~ 122°F].	
Wilgotność względna	$\leq 75\% @ 0^\circ C \sim 30^\circ C$ ; $\leq 50\% @ 30^\circ C \sim 40^\circ C$ ;	
Wymiary / waga	H:40 x W:85 x L:177 [mm] / 340g (wraz z baterią).	

Zasilanie miernika – tryb Sleep Mode

Miernik jest włączany **ŻÓŁTYM** przyciskiem **POWER**.

Zasilany jest jedną baterią 9V [ NEDA 1604, 6F22, 006P ]. W celu oszczędzania baterii (energii), zastosowana jest funkcja automatycznego wyłączenia zasilania [**AutoPower OFF**]. Gdy przez około 30 minut nie jest przełączony przełącznik obrotowy lub nie zostanie naciśnięty jakiś przycisk, wyłącza się ekran LCD i miernik wchodzi w tryb uśpienia [**SLEEP MODE**]. W trybie uśpienia [**SLEEP MODE**] załączenie miernika następuje poprzez naciśnięcie przycisku (oprócz **Low imp.200k $\Omega$** ) lub przełączenie przełącznika obrotowego (poprzednie ustawienia aktywowane przyciskami są tracone).

Naciśnięcie podczas włączania przycisku **MAX/MIN** lub **RELA** powoduje, że tryb **SLEEP MODE** jest nieaktywny.

## WYMIANA BATERII

Wskazanie  na ekranie LCD sygnalizuje wyczerpanie baterii.

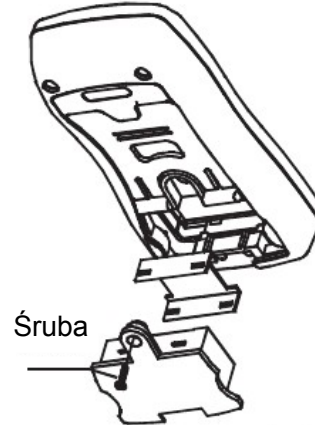


**UWAGA:** wyczerpana bateria może powodować błędny pomiar. Stwarza to zagrożenie porażenia prądem elektrycznym. Należy wymienić wyczerpaną baterię na nową (jak w specyfikacji).



Przed zdjęciem tylnej pokrywy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.

- Wyłączyć miernik przełącznikiem obrotowym ( **OFF** ) i odłączyć przewody z gniazd pomiarowych.
- Odkręcić śrubę i wyjąć pojemnik baterii.
- Założyć nową baterię (bateria 9V, 6F22 lub Neda1604 lub 006P).
- Włożyć pojemnik z baterią do miernika i przykręcić śrubką



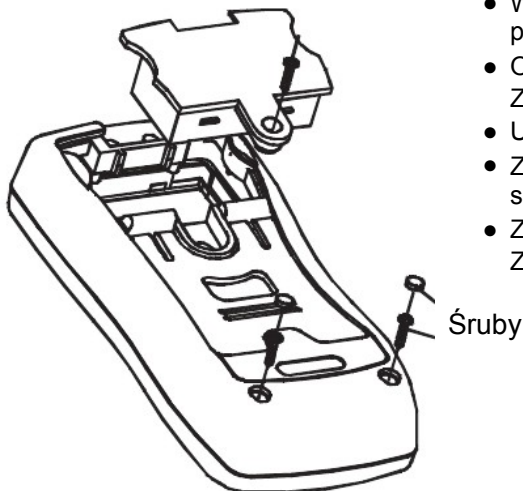
## WYMIANA BEZPIECZNIKA

**Terminal  $\mu$ mA:** Bezpiecznik 0,5A / 250V [szybki;  $\Phi$ 5x20mm]

**Terminal A:** Bezpiecznik 10A / 250V [szybki;  $\Phi$ 5x20mm]



**UWAGA:** Dla uniknięcia zagrożenie porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika należy stosować bezpieczniki tylko jak w specyfikacji.

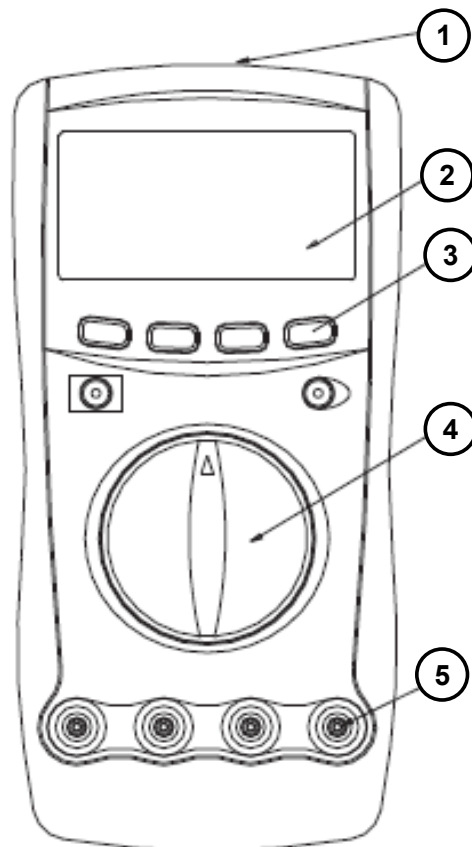


- Wyłączyć miernik przełącznikiem obrotowym ( **OFF** ) i odłączyć przewody z gniazd pomiarowych.
- Odkręcić 3 śruby ze spodu obudowy (jak na rysunku). Zdjąć obudowę.
- Usunąć uszkodzone bezpieczniki
- Zainstalować nowe bezpieczniki o parametrach zgodnych ze specyfikacją.
- Założyć obudowę. Zakręcić śruby ze spodu obudowy (jak na rysunku).

## 3. OPIS FUNKCJONALNY

## Opis panela czołowego

1. Czujnik EF (panel frontowy).
2. Ekran LCD
3. Przyciski funkcyjne
4. Przełącznik obrotowy
4. Gniazda wejściowe
  - 10A** gniazdo pomiarowe prądu AC/DC (0,2A ~ 10A).
  - μA mA** pomiar prądu przemiennego ( do 0,2A).
  - COM** gniazdo pomiarowe dla wszystkich pomiarów
  - °CHzVΩ** gniazdo pomiarowe napięciowe



## Przełącznik obrotowy

Tabela: Pozycje przełącznika obrotowego

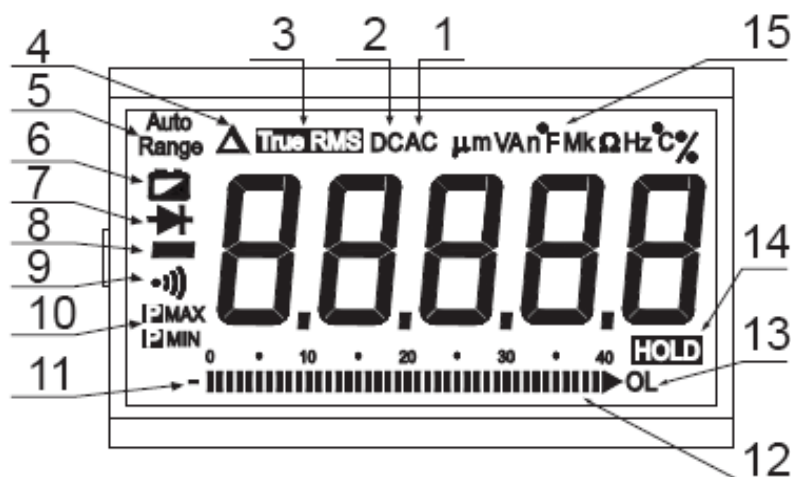
Pozycja	Funkcja realizowana
V $\sim$	Pomiar napięcia stałego DC / przemiennego AC
$\Omega$ $\rightarrow$ $\nabla$ $\bullet$ $\parallel$	Pomiar rezystancji / test diody / ciągłości obwodu
$\text{---} \parallel \text{---}$	Pomiar pojemności
Hz	Pomiar częstotliwości
°C	Pomiar temperatury
%	Pomiar pętli prądowej 4~20mA[ % ]
EF	Czujnik [ TEST] napięcia AC [ 50 ~ 400V AC]
$\mu$ A $\text{RRR}$	Pomiar prądu stałego DC / przemiennego AC (0,1 $\mu$ A ~ 4000 $\mu$ A)
mA $\text{RRR}$	Pomiar prądu stałego DC / przemiennego AC (0,01mA ~ 400.0mA)
A $\text{RRR}$	Pomiar prądu stałego DC / przemiennego AC (10mA ~ 10.00 $\mu$ A)




## Przyciski funkcyjne

Tabela: Przyciski funkcyjne – opis

Przycisk	Opis działania
<b>SELECT</b>	Przycisk <b>SELECT</b> do wyboru różnych trybów pomiarowych dla jednego położenia przełącznika obrotowego.
<b>REL <math>\Delta</math></b>	Tryb <b>REL</b> pomiaru względnego – wejście / wyjście.
<b>MAX/MIN</b>	Wybór wartości maksymalnej / minimalnej.
<b>HOLD H</b>	Tryb <b>Data HOLD</b> (zatrzymanie pomiaru) – wejście / wyjście.
<b>POWER</b>	Włączanie / wyłączanie zasilania (ŻÓŁTY).
<b>Low imp. 200k</b>	Wybór trybu pomiarowego 200k $\Omega$ (NIEBIESKI).

## Opis ekranu LCD



Nr	Symbol	Znaczenie
1	AC	Pomiar napięcia, prądu AC
2	DC	Pomiar napięcia, prądu DC
3	TrueRMS	Wskaźnik wartości True RMS
4	Δ	Wskaźnik trybu względnego
5	Auto Range	Tryb automatycznego doboru zakresu
6	 	Rozładowana bateria. UWAGA: wyczerpana bateria może
7		Tryb testu diody.
8	-	Znak ujemnej polaryzacji

Nr	Symbol	Znaczenie
9		Test ciągłości obwodu.
10	MAX/MIN	Wskaźnik trybu MAX/MIN
11	-	Znak polaryzacji – bargraph
12		Wskaźnik linijkowy (Analogue Bar Graph)
13	OL	Przekroczenie zakresu.
14	<b>HOLD</b>	Aktywny tryb Data HOLD
15	°C	Jednostka temperatury
	nF, μF, mF	Jednostka pojemności
	μA, mA, A	Jednostka prądu
	mV, V	Jednostka napięcia
	Ω, kΩ, MΩ	Jednostka rezystancji
	Hz, kHz, MHz	Jednostka częstotliwości
	%	% prądu pętli 4~20mA

## Wskaźnik linijkowy (Bar Graph)

Analogowy wskaźnik aktualnie mierzonego sygnału. 40-segmentowy, odświeżanie 10 / sekundę.

## Stosowanie trybu MAX MIN

Tryb MAX MIN zapisuje minimalną (MIN) i maksymalną (MAX) wartość mierzonego przebiegu elektrycznego. Jeżeli na wejściu pomiarowym pojawi się sygnał poniżej zapisanej wartości minimum (MIN) lub powyżej zapisanej wartości maksimum (MAX), generowany jest sygnał dźwiękowy (beep) i do pamięci zapisywana jest nowa wartość.

Naciśnięcie przycisku **MAX MIN** wprowadza tryb pomiaru MAX MIN. Kolejno wyświetlana jest wartość MAX i MIN. Ponowne naciśnięcie przycisku **MAX MIN** ponad 1sek powoduje opuszczenie trybu MAX/MIN.

## Stosowanie trybu RELΔ

W trybie RELΔ wskazanie jest różnicą wartości mierzonej i wartości zadanej (zapisanej).

- Naciśnięcie przycisku **RELΔ** wprowadza tryb pomiaru względnego. Wyłączany jest tryb autozakresu i bieżąca wartość jest zapisana w pamięci. Będzie ona odejmowana w dalszych pomiarach.
- Ponowne naciśnięcie **RELΔ** wyświetla przechowywaną wartość odniesienia.
- Kolejne naciskanie **RELΔ** wyświetla na przemian wartość mierzoną i zapisaną.
- Naciśnięcie **RELΔ** na ponad 1sek powoduje wyjście z trybu pomiaru względnego i powrót do trybu autozakresu sprzed wprowadzenia trybu RELΔ.

**Stosowanie trybu Data HOLD**

- Przekciśnięcie **HOLD** wprowadza tryb zapisu pomiaru. Miernik generuje sygnał dźwiękowy (beep).
- Ponowne przekciśnięcie **HOLD** lub **RANGE** lub **H<sub>z</sub>%** prowadzi tryb zapisu pomiaru. Miernik generuje sygnał dźwiękowy (beep).
- Przekciśnięcie **HOLD** podczas włączania miernika wyświetla wszystkie używane ikony.

**Przycisk pomiaru niskiej impedancji (Low imp. 200kΩ).**

**Przycisk (funkcja) może być stosowany jedynie przy pomiarze napięcia < 250Vmax.  
Przycisk można nacisnąć na okres nie dłuższy niż 3sek.**

Gdy miernik jest w trybie pomiaru napięcia V AC/DC, naciśnięcie przycisku **Low imp. 200kΩ** przełącza impedancję wejściową z standardowej 10MΩ na 200kΩ (około).

**Przycisk SELECT**

Przycisk wyboru funkcji pomiaru dla danej pozycji przełącznika obrotowego.

**Gniazdo pomiarowe**

Dodatkowe gniazdo pomiarowe należy wpiąć w terminale miernika jak na rysunku.



## 4. POMIARY

### A. Pomiar napięcia V DC lub V AC



**UWAGA:** aby uniknąć szkód lub niebezpieczeństwa porażenia elektrycznego, nie należy próbować mierzyć napięć powyżej 1000V, mimo iż może być wskazanie.

Przy pomiarze napięcia powyżej 60V DC / 30V AC należy zachować szczególną ostrożność.




1. Przyłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩHz**.
2. Ustawić przełącznikiem obrotowym funkcję **V** pomiaru napięcia, przyciskiem **SELECT** wybierany jest pomiar DC / AC (True RMS).
3. Wpiąć przewody pomiarowe równolegle w mierzony obwód.
4. Odczytać wartość na wyświetlaczu.  
Dla pomiaru AC wskazanie wartości skutecznej True RMS.  
Dla pomiaru DC pokazana polaryzacja czerwonego przewodu pomiarowego.  
Impedancja wejściowa miernika dla pomiaru V wynosi 10MΩ (Low imp.=200kΩ – max. 3sek).  
Po zakończeniu pomiaru odłączyć przewody od mierzonego obwodu.

### B. Pomiar prądu A DC lub A AC



**UWAGA:** przepalenie bezpiecznika wskazuje możliwość uszkodzenia miernika lub popełnienia błędu pomiarowego przez użytkownika.

Przy pomiarze prądu napięcie terminala do uziemienia nie może być wyższe niż 60V DC lub 30Vrms.

1. Wyłączyć zasilanie obwodu. Rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.
  2. Czerwony przewód pomiarowy załączyć do gniazda **μAmA** lub **10A**, a czarny przewód do gniazda **COM**.
  3. Przełącznikiem obrotowym wybrać właściwy zakres pomiarowy:
    -  **A** - jeżeli używamy gniazda **A**
    -  **μA** - jeżeli używamy gniazda **mAμA** i mierzony prąd nie przekracza 4000μA
    -  **mA** - jeżeli używamy gniazda **mAμA** i mierzony prąd przekracza 4000μA (do 400mA)
  4. Przyciskiem **SELECT** wybierany jest pomiar DC / AC (True RMS).
  5. Przewody wpiąć szeregowo w mierzony obwód. Załączyć zasilanie mierzonego obwodu.
  6. Odczytać wartość na wyświetlaczu.  
Dla pomiaru AC wskazanie wartości skutecznej True RMS.  
Dla pomiaru DC pokazana polaryzacja czerwonego przewodu pomiarowego.
  7. Wyłączyć zasilanie obwodu. Rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.
- Jeżeli nie znamy rzędu wielkości mierzonego prądu, należy wybrać najwyższy zakres i zredukować go, do uzyskania wymaganej dokładności pomiaru.
  - Dla prądu  $\leq 5A$  dopuszczalny jest pomiar ciągły.
  - Dla prądu  $5A \leq I \leq 10A$  pomiar ciągły przez okres  $\leq 10$  sekund i przerwa  $\geq 15$  minut.

### C. Pomiar rezystancji



**UWAGA:** dla zachowania bezpieczeństwa nie podawać na wejście napięcia wyższego niż 60V DC lub 30V ACrms

**UWAGA:** aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia układu, należy przed rozpoczęciem pomiaru wyłączyć zasilanie układu, i rozładować kondensatory (wysokonapięciowe).

1. Przyłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩHz**.
  2. Ustawić przełącznikiem obrotowym pozycję:  $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$   
Przyciskiem **SELECT** wybrać tryb pomiaru  $\Omega$ .
  3. Przyłączyć przewody pomiarowe do mierzonej rezystancji. Odczytać wskazanie z wyświetlacza. Rozwarcie obwodu lub wartość mierzonej rezystancji przekracza zakres pomiarowy – wskaźnik “**OL**”.
- Rezystancja przewodów pomiarowych wynosi około  $0,1\Omega \sim 0,2\Omega$ , należy to uwzględnić przy pomiarze rezystancji o małej wartości. Jeżeli jest konieczne można do korekcji błędu użyć trybu pomiaru względnego RELΔ (automatyczne odjęcie zadanej wartości odniesienia).

- Pomiar rezystancji o wielkości > 1M $\Omega$  wymaga kilku sekund na ustabilizowanie wskazania. Zaleca się używanie jak najkrótszych przewodów pomiarowych.
- Wskaźnik **OL** na ekranie LCD sygnalizuje rozwarcie obwodu lub wartość mierzonej rezystancji przekracza zakres pomiarowy.

#### D. Test ciągłości obwodu



**UWAGA:** dla zachowania bezpieczeństwa nie podawać na wejście napięcia wyższego niż 60V DC lub 30V ACrms

**UWAGA:** aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia układu, należy przed rozpoczęciem pomiaru wyłączyć zasilanie układu, i rozładować kondensatory (wysokonapięciowe).

1. Przyłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **V $\Omega$ Hz**.
  2. Ustawić przełącznikiem obrotowym pozycję:  $\Omega \rightarrow \text{+} \bullet \text{||}$   
Przyciskiem **SELECT** wybrać tryb pomiaru  $\bullet \text{||}$ .
  3. Przyłączyć przewody pomiarowe do mierzonego obwodu.  
Jeżeli rezystancja mierzonego obwodu  $\leq 50\Omega$  miernik generuje ciągły sygnał dźwiękowy (beep).
- Napięcie testu (otwarty obwód) 1,2V, zakres pomiarowy 400 $\Omega$ .

#### E. Test diody (złącza półprzewodnika)



**UWAGA:** dla zachowania bezpieczeństwa nie podawać na wejście napięcia wyższego niż 60V DC lub 30V ACrms

**UWAGA:** aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia układu, należy przed rozpoczęciem pomiaru wyłączyć zasilanie układu, i rozładować kondensatory (wysokonapięciowe).

1. Przyłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **V $\Omega$ Hz**.
  2. Ustawić przełącznikiem obrotowym pozycję:  $\Omega \rightarrow \text{+} \bullet \text{||}$   
Przyciskiem **SELECT** wybrać tryb pomiaru  $\rightarrow \text{+}$ .
  3. Przyłączyć czerwony przewód pomiarowy do anody, a czarny przewód do katody mierzonej diody (wymontowanej z obwodu). Miernik wskaże przybliżone napięcie przewodzenia diody. Przy odwróconych przewodach lub uszkodzonej diodzie (złączu) wyświetlone zostanie "OL".  
Polaryzacja czerwonego przewodu [ + ], czarnego przewodu [ — ].
- Napięcie testu (otwarty obwód) 2,8V.
  - Jednostką pomiaru jest V. Wskazana wartość napięcia przewodzenia złącza.
  - Napięcie dobrego złącza półprzewodnikowego zawiera się pomiędzy 0,5V ~ 0,8V.

#### F. Pomiar pojemności



**UWAGA:** aby uniknąć zagrożenia lub uszkodzenia miernika lub testowanego układu, należy przed rozpoczęciem pomiaru wyłączyć zasilanie układu, i rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.

1. Przyłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **V $\Omega$ Hz**.
  2. Ustawić przełącznikiem obrotowym pozycję:  $\text{+} \text{||}$ .  
Miernik może wskazywać przypadkowe wielkości wynikające z wewnętrznych pojemności miernika.  
Dla pomiaru pojemności mniejszych niż 10nF należy od wskazania odjąć wartość wewnętrznej pojemności miernika (dla zachowania podanej dokładności pomiaru).  
Naciśnięcie przycisku **RELA** przy rozwartych przewodach pomiarowych zapisze wielkość pojemności zastępczej miernika i przewodów.
  3. Zaleca się stosowanie krótkich przyłączy pomiarowych (gniazda) w celu eliminowania pojemności przewodów.
- Wskazanie OL dla zwartego kondensatora lub dla pojemności
  - Polaryzacja czerwonego przewodu [ + ], czarnego przewodu [ — ].
  - Jest normalne, że dla dużych pojemności pomiar wymaga czasu. Wskaźnik liniowy obrazuje przebieg procesu pomiaru.

### G. Pomiar częstotliwości



**UWAGA:** dla zachowania bezpieczeństwa nie podawać na wejście napięcia wyższego niż 60V DC lub 30V ACrms.

1. Przyłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda **COM**, a czerwony do gniazda **VΩHz**.
  2. Ustawić przełącznikiem obrotowym pozycję **Hz**.  
Przyciskiem **SELECT** przełączana jest funkcja pomiaru: Hz / %(4~20mA).
  3. Przyłączyć przewody pomiarowe do mierzonego obwodu.  
Wartość mierzona wskazana jest na głównym polu ekranu.
- Amplituda [ a ] mierzonego sygnału:  
Dla  $f = 10\text{Hz} \sim 40\text{MHz}$ :  $200\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$   
Dla  $f > 40\text{MHz}$ : nie podana

### H. Pomiar temperatury



**UWAGA:** dla zachowania bezpieczeństwa nie podawać na sondę napięcia wyższego niż 60V DC lub 30V ACrms

1. Przyłączyć przewody pomiarowe gniazd **COM** i **VΩHz** (czerwony).  
Ustawić przełącznikiem obrotowym pozycję °C. Wskazania miernika są przypadkowe.  
Zwarcie przewodów pomiarowych spowoduje wskazanie temperatury otoczenia (wewnątrz miernika).
  2. Przyłączyć sondę temperatury do gniazda pomiarowego (Uwaga – polaryzacja wtyku sondy), gniazdo pomiarowe załączyć do miernika (Uwaga – polaryzacja gniazda).
  3. Przyłożyć spoinę pomiarową sondy do mierzonego obiektu (czas stabilizacji pomiaru do 30sek).
  4. Po zakończeniu pomiaru odłączyć sondę od miernika.
- Załączona do miernika sonda [ T/C:K ], może być stosowana do temperatury 230°C [ 446°F]. Do pomiaru wyższych temperatur należy stosować inne sondy.

### I. Test EF

Miernik przy zastosowaniu funkcji EF, może wykrywać bezkontaktowo napięcie przemienne 50 ~ 400V AC.

1. Ustawić przełącznikiem obrotowym pozycję **EF**.  
Przyciskiem **SELECT** wybrać tryb pomiaru **EF**.
2. Zbliżyć czoło miernika do testowanego przewodnika.
3. Wskazanie na ekranie **EF**. Wskaźnik linijkowy pokazuje sygnał w zakresie 50 ~ 400V AC. Sygnalizator dźwiękowy generuje 4 różne dźwięki zależnie od wykrytego sygnału.

### J. Pomiar pętli prądowej 4~20mA

Odpowiedzią jest wskazanie poziomego sygnału w %, w skali 4-20mA.

1. Ustawić przełącznikiem obrotowym pozycję **%(4~20mA)**.  
Przyciskiem **SELECT** wybrać funkcję pomiaru %.
2. Dalej jak w instrukcji punkt B – pomiar prądu DC.

Wskazania:

- **LO** - prąd pętli < 4mA
- **0%** - prąd pętli = 4mA ... **100%** - prąd pętli = 20mA
- **HI** - prąd pętli > 20mA

## 5. Zakresy pomiarowe i dokładności

Dokładności pomiarów są podane dla okresu jednego roku po kalibracji oraz dla temperatury pracy 18°C do 28°C (64°F do 82°F) dla wilgotności RH≤75%.

### A. Pomiar napięcia V DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Impedancja wejściowa
4V	0,0001V	±(0,1% + 5)	1000V	około 10 MΩ
40V	0,001V			
400V	0,01 V			
1000V	0,1V	±(0,2% + 5)		

### B. Pomiar napięcia V AC (możliwy pomiar AC+DC)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Impedancja wejściowa
4V	0,0001V	±(1% + 4)	1000V	około 10 MΩ
40V	0,001V			
400V	0,01 V			
7500V	0,1V	±(1,5% + 4)		

- Pasmo pomiarowe AC: 45Hz ~ 1kHz.
- Wskazanie True RMS możliwe dla 10% do 100% zakresu.
- Współczynnik szczytu do 3.0 (poza zakresem 750V gdy jest 1.5).
- Szczątkowe wskazanie do cyfr 10 (zwarte przewody pomiarowe) nie ma wpływu na podaną dokładność.

### C. Pomiar prądu A DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe [bezpiecznik]
400μA	0,01μA	±(1,2% + 4)	0,5A, 250V, szybki, Φ5x20mm
4000μA	0,1μA		
40mA	0,001mA		
400mA	0,01mA		
10A	0,001A	±(2,0% + 3)	10A, 250V, szybki, Φ5x20mm

Dla zakresu 10A:

- Dla prądu  $I \leq 5A$  dopuszczalny jest pomiar ciągły.
- Dla prądu  $5A \leq I \leq 10A$  pomiar ciągły przez okres  $\leq 10$  sekund i przerwa  $\geq 15$  minut.

### D. Pomiar prądu A AC


Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe [bezpiecznik]
400μA	0,1μA	±(1,2% + 4)	0,5A, 250V, szybki, Φ5x20mm
4000μA	1μA		
40mA	0,01mA		
400mA	0,1mA		
10A	0,01A	±(2,0% + 3)	10A, 250V, szybki, Φ5x20mm

- Wskazania:
  - Pasmo pomiarowe AC: 45Hz ~ 1kHz.
  - Wskazanie true RMS poprawne dla pomiaru 10% ~ 100% zakresu.
  - Współczynnik szczytu do 3.0.
  - Szcątkowe wskazanie do cyfr 10 (zwarte przewody pomiarowe) nie ma wpływu na podaną dokładność.
- Dla zakresu 10A:
  - Dla prądu  $I \leq 5A$  dopuszczalny jest pomiar ciągły.
  - Dla prądu  $5A \leq I \leq 10A$  pomiar ciągły przez okres  $\leq 10$  sekund i przerwa  $\geq 15$  minut.

**E. Pomiar rezystancji**


Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400Ω	0,01Ω	$\pm(2,0\% + 3) +$ rezystancja przewodów	1000V
4kΩ	0,0001kΩ	$\pm(1,2\% + 4)$	
40kΩ	0,001kΩ		
400kΩ	0,01kΩ		
4MΩ	0,0001MΩ		
40MΩ	0,001MΩ	$\pm(2,0\% + 3)$	

**F. Test ciągłości obwodu**

Zakres	Rozdzielczość	Zabezpieczenie przeciążeniowe
	0,1Ω	1000V

- Napięcie otwartego obwodu około 1,2V
- Sygnalizacja dźwiękowa dla rezystancji obwodu  $\leq 10\Omega$ , dla rezystancji  $> 50\Omega$  – brak sygnalizacji (beep).

**G. Test diody (złącza półprzewodnika)**

Zakres	Rozdzielczość	Zabezpieczenie przeciążeniowe
	0,001V	1000V

- Napięcie otwartego obwodu około 2,8V
- Napięcie dobrego złącza półprzewodnikowego zawiera się pomiędzy 0,5V ~ 0,8V.

**H. Pomiar pojemności**

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
40nF	0,001nF	$\pm(2,5\% + 20) +$ + pojemność przewodów pomiarowych	1000V
400nF	0,01nF	$\pm(2\% + 20)$	
4μF	0,0001μF		
40μF	0,001μF		
400μF	0,01μF		
4mF	0,0001mF	$\pm(5\% + 20)$	
40mF	0,001mF	Nie podana	

- Pomiar pojemności rzędu μF wymaga kilku sekund ustabilizowania pomiaru (normalne).

**I. Pomiar częstotliwości**

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
40Hz	0,001Hz	$\pm(0,01\% + 3)$	1000V
400Hz	0,01Hz		
4kHz	0,0001kHz		
40kHz	0,001kHz		
400kHz	0,01kHz		
4MHz	0,0001kHz		
40MHz	0,001MHz		
400MHz	0,01MHz	Nie podana	Nie podana

- Amplituda [ a ] mierzonego sygnału:  
Dla  $f = 10\text{Hz} \sim 40\text{MHz}$ :  $200\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$   
Dla  $f > 40\text{MHz}$ : nie podana

## J. Pomiar temperatury

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
-40°C ~ 40°C	0,1°C	$\pm(2,5\% + 25)$	1000V
40°C ~ 400°C		$\pm(1\% + 15)$	

- Załączona do miernika sonda [ T/C:K ], może być stosowana do temperatury 230°C [ 446°F]. Do pomiaru wyższych temperatur należy stosować inne sondy.

## K. Pomiar prądu pętli prądowej 4~20mA

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
(4 ~ 20mA) %	0,1%	$\pm(1\% + 2)$	bezpiecznik 0,5A, 250V, szybki, $\Phi 5 \times 20 \text{mm}$

Wskazania:

- **LO** - prąd pętli < 4mA
- **0%** - prąd pętli = 4mA ... **100%** - prąd pętli = 20mA
- **HI** - prąd pętli > 20mA

---

\*\*\* Fin \*\*\*

---