

# Instrukcja obsługi miernika cyfrowego UT 60A

## Zawartość

Wstęp .....	2
Sprawdzenie zawartości .....	2
Uwagi o bezpiecznym użytkowaniu .....	3
Przepisy bezpiecznego użytkowania .....	3
Międzynarodowe symbole elektryczne .....	5
Ogólna budowa miernika .....	5
Przełącznik obrotowy .....	6
Przyciski funkcyjne .....	6
Symbole wyświetlacza.....	8
Zakresy pomiarowe .....	9
Przeprowadzanie pomiarów .....	10
Sprawdzanie ciągłości obwodu, diod i rezystancji .....	12
Sprawdzanie diod .....	13
Pomiar rezystancji .....	14
Pomiar pojemności.....	15
Pomiar częstotliwości i współczynnika wypełnienia impulsu .....	16
Pomiar współczynnika wypełnienia impulsów.....	17
Pomiar natężenia prądu DC lub AC .....	18
Przycisk POWER.....	19
Przycisk NIEBIESKI.....	19
Pomiary względne .....	19
Zamrożenie ostatniego wskazania .....	20
Ogólne dane techniczne .....	20
Dokładność pomiarów.....	21
A. Pomiar napięcia zmiennego AC.....	21
B. Pomiar napięcia stałego DC.....	21
C. Ciągłość obwodu, rezystancja, testowanie diod, .....	22
D. Pojemność elektryczna .....	22
E. Częstotliwość prądu i współczynnik wypełnienia .....	23

F. Pomiar natężenia prądu stałego DC .....	23
G. Pomiar natężenia prądu zmiennego AC .....	24
Obsługa techniczna .....	24
A Ogólna obsługa techniczna .....	24
B Sprawdzanie bezpieczników .....	25
C .Wymiana baterii .....	25
Wymiana bezpieczników .....	26
Nastawy portu szeregowego RS232C.....	27

## Wstęp

Niniejsza instrukcja zawiera informacje i uwagi dotyczące bezpiecznego użytkowania. Proszę dokładnie przeczytać te informacje, zwracając szczególną uwagę na ostrzeżenia i uwagi.



### Ostrzeżenie

**Aby uniknąć okaleczenia lub porażenia prądem elektrycznym, za nim zaczniesz posługiwać się miernikiem przeczytaj uważnie rozdział „Przepisy bezpiecznego użytkowania”.**

Miernik UT60A (zwany dalej miernikiem), jest cyfrowym, zliczającym do 3999, o solidnym i o modnym rozwiązaniu konstrukcyjnym, automatycznym przyrządem pomiarowym. Wykonana w technologii „co-injection” obudowa zapewnia doskonałą izolację elektryczną przyrządu.

Dla wygody użytkownika miernik UT60A wyposażony jest w standardowy port RS232C za pomocą którego, po podłączeniu do komputera, umożliwia zapis i monitorowanie i ewidencjonowanie szybko zmieniających się danych pomiarowych. UT60A jest miernikiem o pełnym zabezpieczeniu przeciążeniowym.

## Sprawdzenie zawartości

Otwórz opakowanie i wyjmij przyrząd. Sprawdź dokładnie czy czegoś nie brakuje i czy nie ma jakichś uszkodzeń.

Lp.	Opis	Ilość sztuk
1	Instrukcja obsługi	1
2	Przewody pomiarowe	1kpl
3	Bateria 9V 6F22	1

4	Przewód połączeniowy portu RS323C	1
5	CD-ROM z programem interfejsowym	1

W przypadku zauważenia jakichkolwiek braków lub uszkodzeń, skontaktuj się niezwłocznie ze sprzedawcą.

## Uwagi o bezpiecznym użytkowaniu

Miernik ten spełnia następujące standardy: IEC 61010 w zakresie ochrony środowiska stopień 2, w zakresie przepięć przeciążeniowych (CAT. III 1000V, CAT. IV 600V) oraz posiada podwójną izolację.

CAT. III: na poziomie dystrybucji, instalacje mieszane, z mniejszym nieustalonym przepięciem niż w CAT. IV.

CAT. IV: na poziomie podstawowym dostaw, linie napowietrzne, systemy przewodowe itd. Używaj ten miernik wyłącznie zgodnie z niniejszą instrukcją, gdyż w przeciwnym razie, zabezpieczenia miernika mogą nie wytrzymać przeciążeń.

W niniejszej instrukcji:

**Ostrzeżenie** - oznacza warunki i czynności, które mogą spowodować uszczerbek na zdrowiu użytkownika.

**Uwaga** - oznacza konieczność zwrócenia szczególnej uwagi.

Międzynarodowe symbole elektryczne występujące na tym mierniku, objaśnione są na stronie 8.

## Przepisy bezpiecznego użytkowania















Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzeń ciała, oraz aby uniknąć możliwości uszkodzenia miernika lub testowanego urządzenia, należy przestrzegać poniższych zasad:

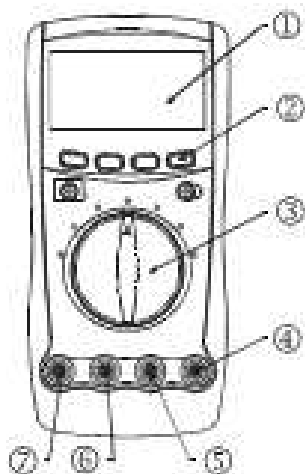
- Przed użyciem sprawdź obudowę miernika czy, nie ma jakichś uszkodzeń mechanicznych, czy jest zamknięta i skręcona wkrętami. Obejrzyj obudowę czy nie ma szczelin lub ubytków plastiku. Szczególną uwagę zwróć na stan izolacji wokół gniazd pomiarowych.
- Sprawdź przewody pomiarowe czy nie mają uszkodzonej izolacji lub osłon części metalowych oraz na stan przewodności. W razie potrzeby zastąp uszkodzone przewody pomiarowe na identyczne, lub o tej samej specyfikacji elektrycznej, zanim przystąpisz do pomiarów.

- Nie doprowadzaj nigdy do miernika napięcia wyższego niż zaznaczone na mierniku, zarówno do gniazd pomiarowych, jak również pomiędzy uziemienie, a którekolwiek z gniazd, by uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika.
- Obrotowy przełącznik zakresów powinien być ustawiony we właściwej pozycji przed dokonaniem pomiaru; nie należy go przekręcać w trakcie pomiaru, gdyż grozi to uszkodzeniem miernika.
- Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, pracując przy napięciach wyższych niż 60V DC lub 30V AC rms, zachowaj szczególną ostrożność.
- Do prowadzonych pomiarów używaj odpowiednich gniazd pomiarowych, funkcji pomiarowych oraz zakresów.
- Nie używaj, ani nie przechowuj, miernika w środowisku o wysokiej temperaturze, wilgotności, zagrożenia wybuchowego, silnego pola magnetycznego, gdyż może to pogorszyć jego pracę.
- Używając przewodów pomiarowych, trzymaj palcami ich plastikowe końcówki powyżej specjalnych osłonek.
- Wyłącz zasilanie z mierzonego obwodu i rozładuj wysokonapięciowe kondensatory przed pomiarem rezystancji, sprawdzaniem ciągłości obwodu, lub przed sprawdzaniem diod.
- Przed pomiarem natężenia prądu, sprawdź bezpieczniki miernika oraz wyłącz prąd z mierzonego obwodu.
- Wymień baterię niezwłocznie po ukazaniu się symbolu wyczerpanej baterii. Z wyczerpaną baterią miernik może dawać błędne wskazania a wyciekający elektrolit, może spowodować porażenie prądem elektrycznym lub okaleczenie użytkownika.
- Odłącz przewód połączeniowy portu RS232C oraz wyłącz zasilanie przed otwarciem obudowy miernika.
- Podczas napraw używaj wyłącznie części zamiennych o identycznej specyfikacji elektrycznej.
- Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub porażenia prądem elektrycznym, nie wolno dokonywać żadnych zmian wewnątrz miernika.
- Do mycia należy używać wyłącznie miękkiej ściereczki i słabego detergentu.
- Aby uniknąć korozji lub uszkodzeń powierzchni obudowy miernika, do mycia nigdy nie używaj żadnych rozpuszczalników ani past ściernych.
- Miernik przeznaczony jest do użytku wewnątrz pomieszczeń.
- Wyłącz miernik, gdy zakończysz pomiary oraz wyjmij baterię, gdy miernik nie będzie używany przez dłuższy czas.
- Okresowo sprawdzaj baterię, nawet gdy miernik jest rzadko używany i wymień ją, jeśli występują nawet najmniejsze wycieki. Cieknąca bateria może spowodować uszkodzenie miernika.

## Międzynarodowe symbole elektryczne

	Prąd zmienny AC
	Prąd stały DC
	Prąd zmienny AC lub stały DC
	Uziemienie
	Podwójna izolacja.
	Symbol wyczerpanej baterii wewnętrznej.
	Test ciągłości obwodu
	Dioda.
	Test pojemności.
	Bezpiecznik.
	Ostrzeżenie.
	Zgodność ze standardami Unii Europejskiej.

## Ogólna budowa miernika




Rysunek 1 Ogólną budowę miernika

1. Wyświetlacz LCD
2. Przyciski funkcyjne
3. Przełącznik obrotowy
4. **HzVΩ** Gniazdo wejściowe do pomiaru napięcia, częstotliwości, współczynnika wypełnienia impulsów, rezystancji, diod, ciągłości obwodu i pojemności.
5. **COM** Gniazdo wejściowe dla wszystkich pomiarów.
6. **μA mA** Gniazdo wejściowe do pomiaru natężenia prądu od 0.1μA do 400.00mA.
7. **10A** Gniazdo wejściowe do pomiaru natężenia prądu od 0.001A do 10.00A.


## Przełącznik obrotowy






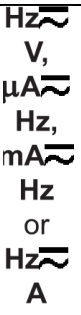
Poniższa tabela objaśnia położenia przełącznika obrotowego.

Pozycja przełącznika	Funkcja
Hz ≈ V	Pomiar napięcia stałego DC od 400.0mV do 1000V lub Pomiar napięcia zmiennego AC 4.000V do 750V.
Ω	: Test ciągłości obwodu : Testowanie diod Ω: Pomiar rezystancji
	Pomiar pojemności od 40.00nF do 100.0μF.
Hz%	Pomiar częstotliwości od 10.00Hz do 10.00MHz.
μA ≈ Hz	Pomiar natężenia prądu stałego DC lub zmiennego AC od 400μA do 4000μA.
mA ≈ Hz	Pomiar natężenia prądu stałego DC lub zmiennego AC od 40.00mA do 400.0mA.
Hz ≈ A	Pomiar prądu stałego DC lub zmiennego AC od 4.000A do 10.00A.

## Przyciski funkcyjne

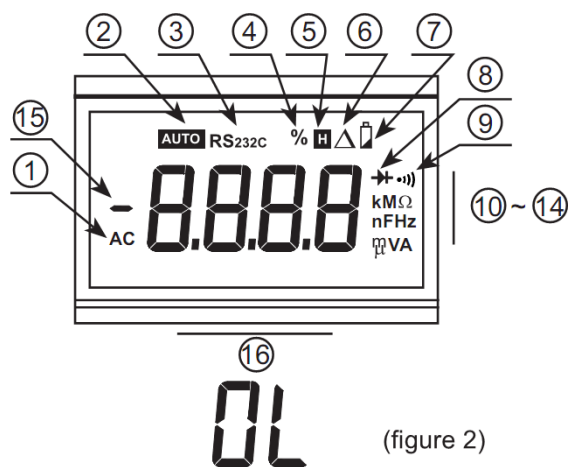
Poniższa tabela przedstawia informacje dotyczące zastosowania przycisków funkcyjnych.

Przycisk	Funkcja pomiarowa	Zastosowanie przycisku
POWER	W każdej pozycji przełącznika obrotowego	Naciskaj <b>POWER</b> aby załączyć lub wyłączyć miernik.
Niebieski przycisk		Przełącza pomiędzy pomiarem napięcia AC i DC. Pomiar DC jest załączony domyślnie.

		Przełącza pomiędzy testem ciągłości obwodu, pomiarem diod i pomiarem rezystancji. Pomiar rezystancji jest załączony domyślnie.
		Przełącza pomiędzy pomiarem natężenia prądu AC i DC od 400µA do 4000µA. Pomiar DC jest załączony domyślnie.
		Przełącza pomiędzy pomiarem natężenia prądu AC i DC od 40.00mA do 400.0mA. Pomiar DC jest załączony domyślnie.
		Przełącza pomiędzy pomiarem natężenia prądu AC i DC od 4.000A do 10.00A. Pomiar DC załączony domyślnie.
RANGE	<p>W każdej pozycji przełącznika obrotowego oprócz Hz% i</p> 	<p>Naciśnij przycisk <b>RANGE</b> aby załączyć ręczne przełączanie zakresów. Przejście na ręczne przełączanie zakresów spowoduje wyjście z trybu HOLD oraz REL.</p> <p>Naciskaj przycisk <b>RANGE</b> aby załączać dostępne zakresy.</p> <p>Naciśnij i przytrzymaj przez ok. 2 sekundy przycisk <b>RANGE</b> aby powrócić do pomiarów automatycznych.</p>
Hz%	Hz%	<p>Naciśnij przycisk <b>Hz%</b> aby załączyć pomiar częstotliwości.</p> <p>Naciśnij przycisk <b>Hz%</b> ponownie aby załączyć pomiar współczynnika wypełnienia impulsów.</p> <p>Naciśnij przycisk <b>Hz%</b> ponownie aby powrócić do pomiaru częstotliwości.</p>
Hz%		<p>Naciśnij przycisk aby załączyć pomiar częstotliwości.</p> <p>Naciśnij przycisk <b>Hz%</b> ponownie aby załączyć pomiar współczynnika wypełnienia impulsów.</p> <p>Naciśnij przycisk <b>Hz%</b> po raz trzeci aby powrócić do pomiaru napięcia lub natężenia prądu.</p>
REL Δ	W każdej pozycji przełącznika obrotowego oprócz Hz%.	Naciśnij przycisk <b>REL Δ</b> aby załączyć tryb pomiaru względnego. Nieaktywny w pozycji przełącznika obrotowego Hz%.
HOLD H	W każdej pozycji przełącznika	Naciśnij <b>HOLD</b> aby zamrozić/odmrozić ostatni odczyt. Aktywny w każdym trybie pracy.



	obrotowego.	
--	-------------	--

## Symbole wyświetlacza





(figure 2)

Rysunek 2. Symbole wyświetlacza

Numer	Symbol	Znaczenie
1	AC	Pomiar natężenia prądu zmiennego AC lub napięcia zmiennego AC.
2	Auto	Miernik pracuje w trybie automatycznej zmiany zakresów pomiarowych. Miernik sam wybiera zakres pomiarowy o najlepszej rozdzielczości.
3	RS232C	Symbol ten zawsze widnieje na wyświetlaczu, jednak dane pomiarowe będą wysyłane do komputera dopiero po połączeniu miernika z komputerem specjalnym przewodem.
4	%	Procent: Symbol wyświetlany podczas pomiaru współczynnika wypełnienia impulsów.
5	<b>H</b>	Zamrożenie ostatniego odczytu jest aktywne.
6	<b>Δ</b>	Pomiar względny REL aktywny (aktualna wartość minus wartość zapamiętana).
7		Wskaźnik wyczerpanej baterii.  Δ Ostrzeżenie: Aby uniknąć błędnych wskazań, co może doprowadzić do porażenia elektrycznego użytkownika, wymień niezwłocznie baterię po ukazaniu się symbolu wyczerpanej baterii.
8		Test diod..



9		Testowanie ciągłości obwodu aktywne.
10 do 14	$\Omega, k\Omega,$  $M\Omega$	$\Omega$ : Om. Jednostka rezystancji (oporności) .  $k\Omega$ : Kiloom=1000 omów.  $M\Omega$ : Megaom=1.000.000 omów.
	nF, $\mu$ F,  mF	F: Farad. Jednostka pojemności elektrycznej.  nF: Nanofarad=0.000000001F.  $\mu$ F: Mikrofarad=0.000001F.
	Hz, kHz,  MHz	Hz; Herc. Jednostka częstotliwości.  kHz: Kiloherc =1000Hz  MHz: Megaherc=1000000Hz.
	mV,V	V: Wolt Jednostka napięcia.  mV: Miliwolt=0.001V.
	$\mu$ A,mA  A	A: Amper. Jednostka natężenia prądu.  mA: Miliamper=0.001A.  $\mu$ A: Mikroamper=0.000001A V:
15		Odwrotna polaryzacja.
16	<b>OL</b>	Wartość mierzona jest za duża dla danego zakresu pomiarowego.

## Zakresy pomiarowe

Zakresy pomiarowe determinują największe wartości jakie miernik może mierzyć. Większość funkcji pomiarowych posiada więcej niż jeden zakres.(patrz rozdział „Dokładności pomiarowe”).

A - Wybór zakresu pomiarowego

Wybór właściwego zakresu pomiarowego jest ważny:

- Jeśli wybrany zakres pomiarowy jest za mały, to miernik wyświetli symbol przekroczenia zakresu pomiarowego **OL**.

- Jeśli wybrany zakres pomiarowy jest za duży, to miernik nie osiągnie swojej najlepszej dokładności pomiarowej.

## B - Ręczna i automatyczna zmiana zakresów pomiarowych

Miernik umożliwia pracę w trybie ręcznym lub automatycznym .

- W trybie automatycznym, miernik sam wybiera najlepszy zakres pomiarowy dla danej wartości wielkości mierzonej.
- W trybie ręcznym, użytkownik wybiera zakres pomiarowy. Pozwala to na wybór zakresu pomiarowego najwygodniejszego dla danej sytuacji pomiarowej.

Miernik domyślnie załącza się w trybie automatycznym (dla funkcji pomiarowych posiadających więcej niż jeden zakres pomiarowy). W trybie automatycznym wyświetlany jest symbol **AUTO**.

Załączanie i wyłączanie trybu ręcznego:

Naciśnij przycisk **RANGE**.

Miernik przejdzie do trybu ręcznego i symbol **AUTO** zniknie. Każde naciśnięcie przycisku **RANGE** zwiększa zakres pomiarowy. Gdy zostanie osiągnięty największy zakres pomiarowy, miernik powróci do zakresu najmniejszego.

Aby wyjść z trybu ręcznego, naciśnij i przytrzymaj przez ok. 2 sekundy przycisk **RANGE**. Miernik przejdzie do trybu automatycznego i zostanie wyświetlony napis **AUTO** .

Zauważ:

- Gdy będziesz zmieniał zakresy w trybie ręcznym, załączone wcześniej funkcje REL lub HOLD zostaną wyłączone.
- Przy pomiarze częstotliwości, współczynnika wypełnienia impulsu lub pojemności, możliwy jest pomiar wyłącznie w trybie automatycznym.

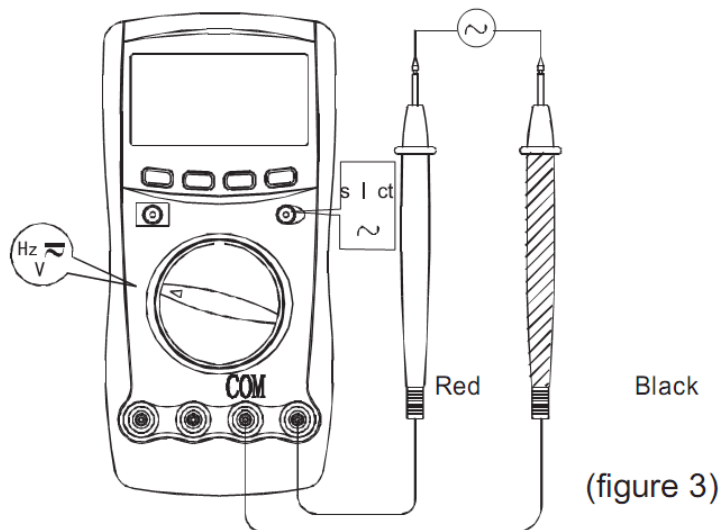
## Przeprowadzanie pomiarów

Pomiar napięcia AC i DC



Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, nie podejmuj prób pomiaru napięcia wyższego niż 1000V/ 750 rms.



Rysunek 3. Pomiar napięcia zmiennego AC

Zakresy pomiarowe napięcia AC to: 4.000V, 40.00V, 400.0V, 750.0V.

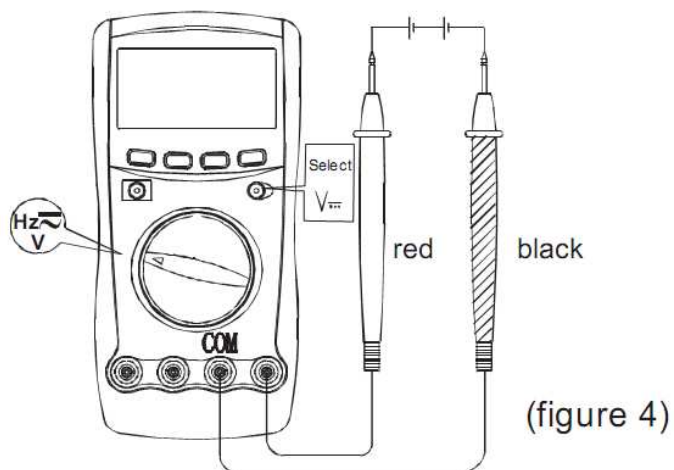
Aby dokonać pomiaru napięcia stałego wykonaj następujące czynności:

1. Włóż przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**, zaś przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone **Hz VΩ**.
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji **HzV $\approx$** . Naciśnij przycisk **NIEBIESKI** aby wybrać pomiar AC.
3. Dołącz końcówki pomiarowe przewodów do punktów obwodu, między którymi mierzone jest napięcie i odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu.

Uwaga:

- Podczas pomiaru napięcia, impedancja wewnętrzna miernika wynosząca około  $10\text{M}\Omega$ , stanowi pewne obciążenie dla obwodu i przy dużych impedancjach mierzonego obwodu wprowadza nieunikniony błąd pomiarowy. Jeżeli impedancja mierzonego obwodu jest mniejsza od  $10\text{k}\Omega$ , błąd ten spowodowany jest mniejszy od 0.1%.
- Gdy pomiary napięcia zostaną zakończone, odłącz przewody pomiarowe od testowanego obwodu oraz wyjmij je z gniazd pomiarowych miernika.

Pomiar napięcia DC



Rysunek 4. Pomiar napięcia stałego DC

Zakresy pomiarowe napięcia DC to: 400.0mV, 4.000V, 40.00V, 400.0V, 1000V.

Aby dokonać pomiaru napięcia stałego wykonaj następujące czynności:

1. Włóż przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**, zaś przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone **Hz VΩ**.
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji **Hz V $\approx$** . Naciśnij przycisk **NIEBIESKI** aby wybrać pomiar DC.
3. Dołącz końcówki pomiarowe przewodów do punktów obwodu, między którymi mierzone jest napięcie i odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu.

#### Uwaga:

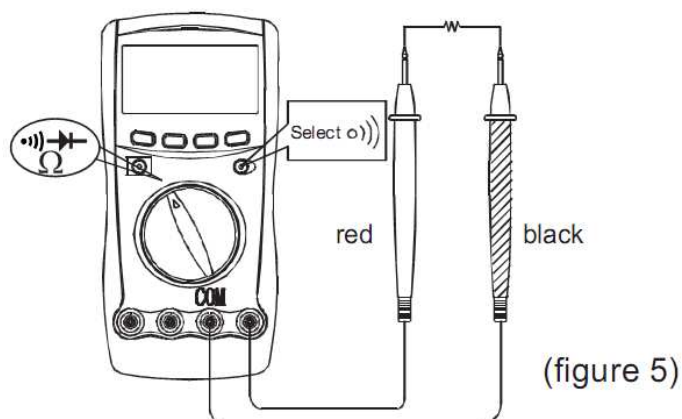
- Podczas pomiaru napięcia, impedancja wewnętrzna miernika wynosząca około  $10\text{M}\Omega$ , stanowi pewne obciążenie dla obwodu i przy dużych impedancjach mierzonego obwodu wprowadza nieunikniony błąd pomiarowy. Jeżeli impedancja mierzonego obwodu jest mniejsza od  $10\text{k}\Omega$ , błąd ten spowodowany jest mniejszy od 0.1%.
- Gdy pomiary napięcia zostaną zakończone, odłącz przewody pomiarowe od testowanego obwodu oraz wyjmij je z gniazd pomiarowych miernika.

### Sprawdzanie ciągłości obwodu, diod i rezystancji



Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub testowanego urządzenia, wyłącz zasilanie z mierzonego obwodu i rozładuj wysokonapięciowe kondensatory, zanim przystąpisz do pomiaru rezystancji, sprawdzania ciągłości obwodu i diod.

Sprawdzanie ciągłości obwodu



Rysunek 5. Sprawdzanie ciągłości obwodu

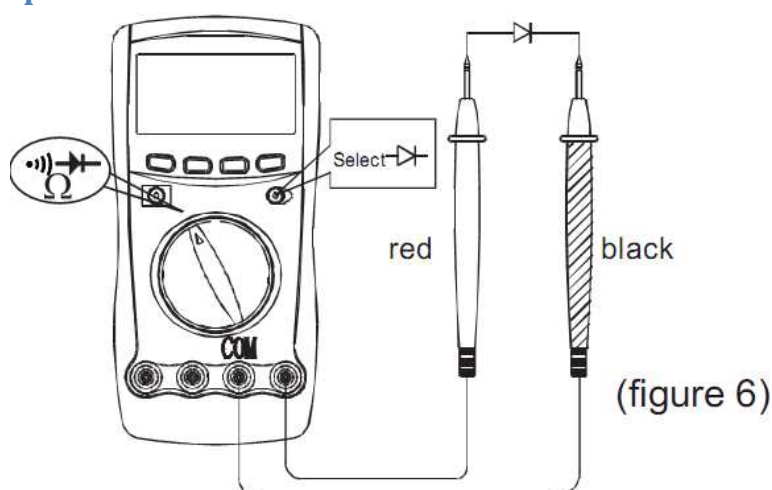
Czynności pomiarowe:

1. Włóż przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone **VΩ**, zaś przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**.
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji **Ω** i naciśnij przycisk **NIEBIESKI** aby wybrać test ciągłości.
3. Usłyszysz dźwięk akustyczny, gdy rezystancja obwodu będzie mniejsza od 100Ω.

**Uwaga:**

- Znak OL zostanie wyświetlony wówczas, gdy testowany obwód będzie otwarty.
- Gdy testowanie będzie zakończone, odłącz przewody pomiarowe od testowanego obwodu oraz wyjmij je z gniazd pomiarowych miernika.

### Sprawdzanie diod



Rysunek 6. Sprawdzanie diod

Używaj funkcję sprawdzanie diod, również do sprawdzania tranzystorów i innych elementów półprzewodnikowych. Podczas testowania diod wysyłany jest do obwodu złącza półprzewodnikowego prąd a następnie mierzony jest spadek napięcia na złączu

spolaryzowanym w kierunku przewodzenia. Sprawne złącze krzemowe daje spadek 0.5V~0.8V.

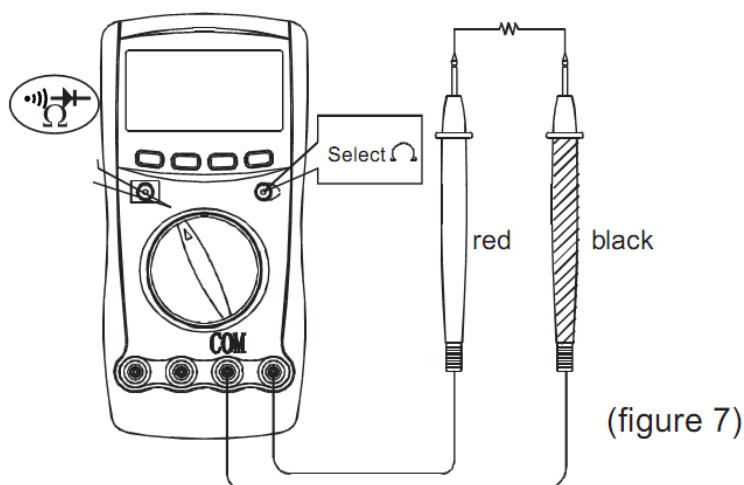
Czynności pomiarowe:

1. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia **H<sub>z</sub> V $\Omega$** , zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
2. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres  **$\Omega$** . Naciskaj przycisk **NIEBIESKI**, by przejść do testu diod.
3. W celu zmierzenia spadku napięcia na złączu spolaryzowanym w kierunku przewodzenia dowolnego elementu półprzewodnikowego, połącz czerwony przewód pomiarowy (polaryzacja -) z anodą, czarny zaś (polaryzacja +) z katodą badanego elementu. Odczytaj na wyświetlaczu wynik pomiaru spadku napięcia na złączu.

**Uwaga:**

- Sprawne złącze krzemowe daje w kierunku przewodzenia spadek napięcia 0.5V~0.8V, jednakże spadek napięcia w kierunku zaporowym w dużej mierze zależy od rezystancji obwodu w którym znajduje się testowany element półprzewodnikowy.
- Włóż wtyki przewodów pomiarowych w odpowiednie gniazda aby uniknąć błędnych wskazań.
- Wyświetlacz pokaże znak **OL** gdy obwód będzie otwarty.
- Jednostką pomiaru jest Volt.
- Gdy testowanie diod będzie zakończone, odłącz przewody pomiarowe od testowanego obwodu oraz wyjmij je z gniazd pomiarowych miernika.

## Pomiar rezystancji



Rysunek 7. Pomiar rezystancji

Zakresy rezystancji to: 400.0 $\Omega$ , 4.000k $\Omega$ , 40.00k $\Omega$ , 400.0k $\Omega$ , 4.000M $\Omega$ , 40.00M $\Omega$ .

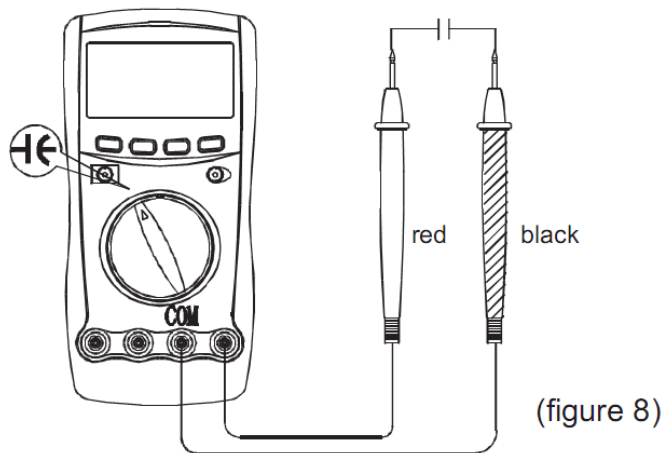
Czynności pomiarowe:

1. Włóż przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone **H<sub>Z</sub>V Ω**, zaś przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**.
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji **Ω** i naciskaj przycisk **NIEBIESKI** aby wybrać pomiar rezystancji.
3. Połącz końcówki pomiarowe z punktami obwodu, w którym będzie mierzona rezystancja. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu.

Uwaga:

- Podczas pomiarów małych rezystancji, przewody pomiarowe mogą wprowadzać błąd 0.1Ω do 0,2Ω. Aby więc uzyskać poprawny wynik, należy przed właściwym pomiarem zewrzeć końcówki pomiarowe, odczytać wskazani i odjąć je później od wskazania wyświetlacza, podczas pomiaru właściwego. Można też załączyć funkcję **RELA**, by automatycznie ten błąd został odjęty.
- Podczas pomiarów dużych rezystancji (>1MΩ), wynik pomiaru stabilizuje się kilka sekund.
- Jeżeli przy zwartych przewodach pomiarowych wynik pomiaru rezystancji jest większy od 0.5Ω sprawdź stan przewodów pomiarowych i ustawienia miernika.
- Miernik wskazuje „**OL**”, gdy nie mierzy żadnej rezystancji lub gdy obwód jest otwarty.
- Gdy pomiar rezystancji będzie zakończony, należy odłączyć końcówki pomiarowe od punktów obwodu mierzonego, oraz wyjąć przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.

## Pomiar pojemności



Rysunek 8. Pomiar pojemności



### Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub testowanego urządzenia, wyłącz zasilanie z mierzonego obwodu i rozładuj wysokonapięciowe kondensatory, zanim przystąpisz do pomiaru pojemności. Użyj funkcji pomiaru napięcia DC aby potwierdzić rozładowanie

kondensatorów. Aby uniknąć zagrożenia porażeniowego nigdy nie podejmuj prób doprowadzania napięcia większego niż 60V DC lub 30V rms .

Zakresy pomiarowe pomiaru pojemności to: 40.00nF, 400.0nF, 4.000μF, 40.00μF, 100.0μF.

Czynności pomiarowe:

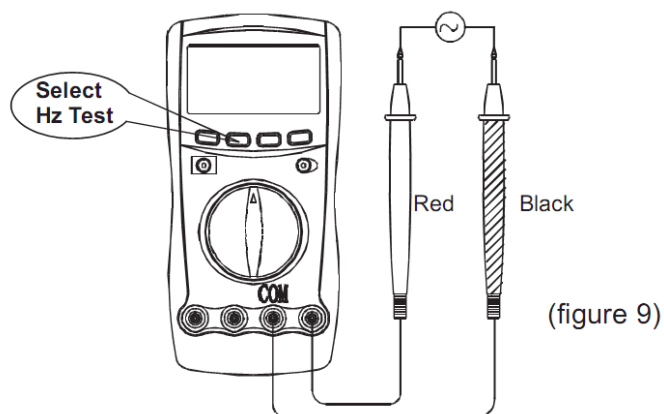
1. Włóż przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone **HzVΩ**, zaś przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**.
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji  $\text{—} \text{—} \text{—}$ .
3. Połącz końcówki pomiarowe z punktami obwodu, w którym będzie mierzona pojemność. Odczytaj wynik pomiaru na wyświetlaczu.

**Uwaga:**

- • Podczas testowania kondensatorów polaryzowanych, połącz końcówkę pomiarową czerwonego przewodu do anody, czarnego zaś do katody.
- Miernik może wyświetlić pewną wartość, która jest wewnętrzną pojemnością układu pomiarowego. Przy testowaniu kondensatorów o pojemności mniejszej niż 400nF, należy od wskazania odjąć wartość pojemności wewnętrznej, aby uzyskać oczekiwaną dokładność. Aby poprawić dokładność wskazań przy pomiarze małych pojemności naciśnij **RELA** przed podłączeniem końcówek pomiarowych do testowanego kondensatora. W ten sposób wyeliminujesz błąd spowodowany pojemnością wewnętrzną układu pomiarowego.
- Pomiar kondensatorów na zakresie 100μF trwa nieco dłużej niż pomiar małych pojemności (ok15s).
- Gdy pomiar pojemności będzie zakończony, odłącz przewody pomiarowe od punktów obwodu w których dokonywano pomiaru.

## Pomiar częstotliwości i współczynnika wypełnienia impulsu

Pomiar częstotliwości



Rysunek 9. Pomiar częstotliwości

Zakresy pomiarowe obejmują częstotliwości od 10Hz do 10Mhz.







Czynności pomiarowe:

1. Włóż przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone **HzVΩ** , zaś przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**.
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji **Hz**. Pomiar częstotliwości załączy się domyślnie (Hz) lub można użyć przycisku **Hz%**.
3. Połącz końcówki przewodów pomiarowych z punktami obwodu, w których dokonujesz pomiaru. Wynik pomiaru pokaże wyświetlacz.

#### Uwaga

- Gdy wyświetlacz wskaże 000.0% oznacza to, że amplituda doprowadzonego sygnału jest za mała lub za duża.
- Wymagana amplituda sygnału jest następująca: >30V rms dla częstotliwości  $\leq 1\text{kHz}$ , dla następujących położań przełącznika obrotowego: **Hz $\approx$ V**,  **$\mu\text{A} \approx \text{Hz}$** ,  **$\text{mA} \approx \text{Hz}$** ,  **$\text{Hz} \approx \text{A}$** . Po naciśnięciu przycisku Hz%, amplituda doprowadzonego sygnału  $\leq 30\text{V rms}$ .
- Gdy dokonujesz pomiaru częstotliwości na zakresach prądowych lub napięciowych wymagane poziomy sygnału znajdziesz w poniższej tabeli:

Zakres	Wymagany poziom sygnału	Zakres częstotliwości
V 	$\geq 200\text{mV}$	10Hz ~ 1kHz
$\mu\text{A}$ 	$\geq 200\mu\text{A}$	
$\text{mA}$ 	$\geq 20\text{ mA}$	
A 	$\geq 2\text{A}$	

- Gdy pomiar częstotliwości będzie zakończony, odłącz końcówki przewodów pomiarowych od punktów obwodu mierzonego, oraz wyjmij przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.

### Pomiar współczynnika wypełnienia impulsów

Zakres pomiarowy współczynnika wypełnienia impulsów obejmuje 0.1% ~ 99.9%.

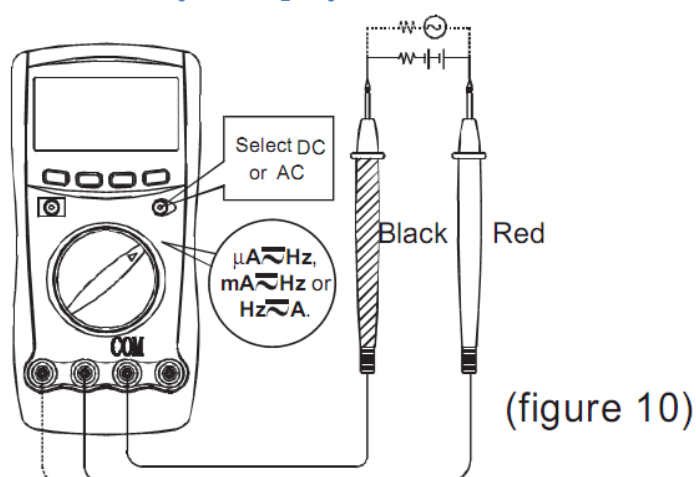
Czynności pomiarowe:

1. Włóż przewód pomiarowy czerwony w gniazdo oznaczone **HzVΩ** , zaś przewód pomiarowy czarny w gniazdo oznaczone **COM**.
2. Ustaw obrotowy przełącznik zakresów w pozycji **Hz**. Użyj przycisku **Hz%** aby wybrać %.
3. Połącz końcówki przewodów pomiarowych z punktami obwodu, w których dokonujesz pomiaru. Wynik pomiaru pokaże wyświetlacz.

Uwaga

- • Gdy wyświetlacz wskaże 000.0% oznacza to, że amplituda doprowadzonego sygnału jest za mała lub za duża.
- Wymagana amplituda sygnału jest następująca: >30V rms dla częstotliwości  $\leq 1\text{kHz}$ , dla następujących położeń przełącznika obrotowego: **Hz $\approx$ V**,  **$\mu\text{A} \approx \text{Hz}$** , **mA $\approx$ Hz**, **Hz $\approx$ A**. Po naciśnięciu przycisku Hz%, amplituda doprowadzonego sygnału  $\leq 30\text{V rms}$ .
- Gdy pomiar będzie zakończony, odłącz końcówki przewodów pomiarowych od punktów obwodu mierzonego, oraz wyjmij przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika.

## Pomiar natężenia prądu DC lub AC



Rysunek 10. Pomiar natężenia prądu DC lub AC



### Ostrzeżenie

Nigdy nie dokonuj pomiaru natężenia prądu w obwodach, w których napięcie otwartego obwodu przekracza 250V. Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, sprawdź bezpieczniki przed rozpoczęciem pomiarów natężenia prądu. Używaj właściwych gniazd, funkcji i zakresów pomiarowych. Nigdy nie włączaj przewodów pomiarowych równoległe do obwodu, gdy wtyki przewodów pomiarowych znajdują się w gniazdach prądowych miernika.

Natężenie prądu można mierzyć w trzech połozeniach przełącznika obrotowego:  **$\mu\text{A} \approx \text{Hz}$** , **mA $\approx$ Hz**, **Hz $\approx$ A**.

Zakresy pomiarowe natężenia prądu to: Dla położenia  **$\mu\text{A} \approx \text{Hz}$** : 400.0 $\mu\text{A}$ , 4000 $\mu\text{A}$ , (zmiana zakresów automatyczna). Dla położenia **mA $\approx$ Hz**: 40.00mA, 400.0mA, (zmiana zakresów automatyczna). Dla położenia **Hz $\approx$ A**: 4.000A, 10.00A. (zmiana zakresów automatyczna).

Czynności pomiarowe:

1. Wyłącz zasilanie obwodu i rozładuj wysokonapięciowe kondensatory.

2. Przewód pomiarowy czerwony przyłącz do wejścia  **$\mu A$  mA** lub **A**, zaś przewód pomiarowy czarny przyłącz do wejścia **COM**.
3. Przełącznik obrotowy funkcji przełącz na zakres pomiaru natężenia prądu  **$\mu A \approx Hz$** ,  **$mA \approx Hz$**  lub  **$Hz \approx A$** , Użyj gniazda wejściowego 10A jeśli wartość mierzonego natężenia prądu jest nie znana.
4. Miernik domyślnie załączy się na pomiar DC. Aby przełączać pomiędzy pomiarem DC a AC użyj **NIEBIESKIEGO** przycisku. Wartość natężenia prądu zostanie przedstawiona na wyświetlaczu miernika.
5. Przerwij obwód, w którym będzie mierzone natężenie prądu. Połącz końcówkę przewodu pomiarowego czerwonego do punktu „bardziej dodatniego” przerwanego obwodu, końcówkę zaś czarnego przewodu pomiarowego do punktu „bardziej ujemnego” przerwanego obwodu.
6. Załącz zasilanie testowanego obwodu. Wynik pomiaru pokaże wyświetlacz.

#### **Uwaga.**

- Jeśli wartość mierzonego natężenia prądu nie jest znana, zacznij pomiar od największego zakresu pomiarowego a następnie zmniejszaj go stopniowo, aby uzyskać satysfakcjonującą cię rozdzielczość.
- Gdy natężenie prądu jest pomiędzy 5A~10A, ciągły pomiar może trwać maksimum 10 sekund, po czym należy przerwać pomiar na minimum 15 minut.
- Gdy pomiary natężenia prądu DC zostaną zakończone, odłącz przewody pomiarowe od testowanego obwodu oraz wyjmij je z gniazd pomiarowych miernika.

### **Przycisk POWER**

Jest to bistabilny przycisk służący do załączania miernika.

### **Przycisk NIEBIESKI**

Przeznaczony jest do wyboru funkcji pomiarowej w przypadku, gdy danej pozycji przełącznika obrotowego przypisana jest więcej niż jedna funkcja pomiarowa.

### **Pomiary względne**

Podczas pomiaru względnego, od aktualnej wartości odejmowana jest wartość przechowywana w pamięci a wynik tego odejmowania jest wyświetlony.

- Na przykład: jeżeli wartość przechowywana wynosi 20.0V a wartość aktualna wynosi 22.0V, to odczyt wyniesie 2.0V. Jeśli nowa mierzona wartość jest równa wartości przechowywanej to odczyt wyniesie 0.0V.
- Przełącznikiem obrotowym wybierz potrzebną funkcję pomiarową. Naciśnij przycisk **RELA** aby załączyć tryb pomiaru względnego, automatyczna zmiana zakresów pomiarowych będzie

wyłączona a aktualny odczyt zapamiętany. Następny pomiar będzie różnicą między wartością aktualną a zapamiętaną poprzednio.

- Naciśnij przycisk **RELA** ponownie aby wyświetlić odczyt przechowywany.
- Aby wyjść z trybu REL, naciśnij przycisk **RELA** ponownie lub obróć przełącznik obrotowy.

Naciśnięcie przycisku **HOLD** w trybie pracy REL zatrzyma pracę miernika. Ponowne naciśnięcie przycisku **HOLD** wznowi jego pracę.

## Zamrożenie ostatniego wskazania



Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, nie używaj funkcji Hold Mode do sprawdzania czy obwód jest pod napięciem. Hold Mode nie nadaje się do uchwycenia odczytów niestabilnych.

Zamrożenie ostatniego wskazania jest możliwe dla każdej funkcji pomiarowej.

Czynności pomiarowe:

- Naciśnij przycisk **HOLD** aby zamrozić ostatni odczyt. Miernik wyda dźwięk.
- Naciśnij przycisk **HOLD** ponownie lub obróć przełącznik obrotowy aby wyjść z funkcji Hold Mode.
- Gdy aktywna jest funkcja Hold, wyświetlany jest na LCD symbol „H”.

## Ogólne dane techniczne

- Maksymalne napięcie pomiędzy gniazdami wejściowymi a uziemieniem: 1000Vrms
- Zabezpieczenie zakresu prądowego  $\mu\text{mA}$  : 0.5A, 250Vszybki,  $\Phi 5 \times 20\text{mm}$ .
- Zabezpieczenie zakresu prądowego A : 10A, 250V, szybki,  $\Phi 5 \times 20\text{mm}$ .
- Wyświetlacz: LCD, maksymalny odczyt : 3999.
- Szybkość odświeżania : 3 razy na sekundę
- Przełączanie zakresów : automatyczne.
- Temperatura pracy :  $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{F} \sim 104^{\circ}\text{F}$ ).
- Temperatura przechowywania :  $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F} \sim 122^{\circ}\text{F}$ ).
- Wilgotność względna :  $\leq 75\%$  @  $0^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$   
:  $\leq 50\%$  @  $30^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C} \geq$
- Wysokość pracy npm. : 2000m; przechowywanie 10000m
- Przepelnienie wyświetlania : wyświetli się „OL”.(oprócz
- Zasilanie : 9V NEDA 1604 lub 6F22.
- Symbol wyczerpanej baterii : Wyświetla znak

- Symbol zamrożenia wskazania : Wyświetla znak **H**
- Symbol ujemnej polaryzacji : Wyświetla znak **—**
- Symbol przepełnienia : Wyświetla znak **OL**
- Ręczna lub automatyczna zmiana zakresów pomiarowych
- Wymiary : 177mm x 85mm x 40mm.
- Masa : ok. 300g (z baterią)
- Bezpieczeństwo użytkownika : spełnia wszystkie standardy IEC
- 61010 CAT. III 1000V CAT.IV 600V przeciążenia oraz posiada podwójną izolację.
- Certyfikaty : CE UL&CUL

## Dokładność pomiarów

Dokładność wskazań:  $\pm(a\% \text{ odczytu} + b \text{ cyfr})$ , gwarantowana przez minimum 1rok.

Temperatura pracy: 18°C~ 28°C.

Wilgotność względna:  $\leq 75\%$ .

Przelicznik temperaturowy:  $0.1x(\text{dokładność pomiarowa})/^{\circ}\text{C}$

### A. Pomiar napięcia zmiennego AC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenia
4V	1mV	$\pm(1\% + 5)$	1000V DC  750V AC rms  Dowolnie długo
40V	10mV	$\pm(1\% + 5)$	
400V	100mV	$\pm(1\% + 5)$	
750	1V	$\pm(1.2\% + 5)$	

Uwaga:

- Impedancja wewnętrzna: ok. 10M $\Omega$ .
- Odczyty: Wyświetlana jest wartość skuteczna rms.
- Częstotliwość mierzonego prądu 40Hz~400Hz.

### B. Pomiar napięcia stałego DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400mV	0.1mV	$\pm(0.8\% + 3)$	Dowolnie długo
4V	1mV	$\pm(0.8\% + 1)$	

40V	10mV	$\pm(0.8\% + 1)$	1000V DC
400V	100mV	$\pm(0.8\% + 1)$	750V AC rms
1000V	1 V	$\pm(1\% + 3)$	

Uwaga:

- Impedancja wewnętrzna: ok. 10M $\Omega$ .

### C. Ciągłość obwodu, rezystancja, testowanie diod,

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
Test ciągłości (400.0 $\Omega$ )	0.1 $\Omega$	W przybliżeniu $\leq 100\Omega$	600Vp
Dioda	1mV	N/A	
400 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(1.2\% + 2)$	
4k $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(1\% + 2)$	
40k $\Omega$	10 $\Omega$	$\pm(1\% + 2)$	
400k $\Omega$	100 $\Omega$	$\pm(1\% + 2)$	
4M $\Omega$	1k $\Omega$	$\pm(1.2\% + 2)$	
40M $\Omega$	10k $\Omega$	$\pm(1.5\% + 2)$	

Uwaga:

- Dla testu ciągłości: Napięcie otwartego obwodu ok. 0.45V. Słychać ciągły sygnał akustyczny.
- Dla testu diod: Napięcie otwartego obwodu ok.1.48V. Wyświetlana jest wartość napięcia w kierunku przewodzenia 0.5~0.8V
- Dla zakresów 400 $\Omega$  ~ 40M $\Omega$ : Napięcie otwartego obwodu ok. 0.45V
- Sprawne złącze krzemowe daje spadek napięcia w kierunku przewodzenia pomiędzy 0.5V a 0.8V.

### D. Pojemność elektryczna

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe

40nF	10pF	$\pm(3\% + 5)$	600V
400nF	100pF	$\pm(3\% + 5)$	
4 $\mu$ F	1nF	$\pm(3\% + 5)$	
40 $\mu$ F	10nF	$\pm(3\% + 5)$	
100 $\mu$ F	100nF	$\pm(4\% + 5)$	

### E. Częstotliwość prądu i współczynnik wypełnienia

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
10Hz ~ 10MHz	N/A	$\pm(0.1\% + 3)$	600Vp
0.1% ~ 99.9%	0.01%	N/A	

Uwagi:

- Zakres 10Hz ~ 10MHz: Amplituda sygnału wejściowego jak niżej:  $\leq 1\text{MHz}$  :  $\leq 300\text{mV rms}$ ;  $> 1\text{MHz}$  :  $\leq 600\text{mV rms}$ . Maksymalna amplituda 30V rms.
- Zakres 0.1% ~ 99.9%: Odczyt wyłącznie dla celów porównawczych.

### F. Pomiar natężenia prądu stałego DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400 $\mu$ A	0.01 $\mu$ A	$\pm(1\% + 2)$	Bezpieczniki 0.5A, 250V, szybki, $\phi 5 \times 20\text{mm}$
4000 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	$\pm(1\% + 2)$	
40mA	0.001mA	$\pm(1.2\% + 3)$	
400mA	0.01mA	$\pm(1.2\% + 3)$	
4A	0.001A	$\pm(1.5\% + 5)$	10A, 250V, szybki, $\phi 5 \times 20\text{mm}$
10A	0.01 A	$\pm(1.5\% + 5)$	

Uwagi:

- Na zakresach 4A i 10A:

- Ciągły pomiar może trwać  $\leq 10$  sekund, po tym musi nastąpić przerwa minimum 15 minut.

## G. Pomiar natężenia prądu zmiennego AC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	$\pm(1.5\% + 5)$	Bezpieczniki 0.5A, 250V, szybki, $\varnothing 5 \times 20$ mm
4000 $\mu$ A	1 $\mu$ A		
40mA	0.01mA		
400mA	0.1mA	$\pm(2\% + 5)$	
4A	0.001A	$\pm(2.5\% + 5)$	10A, 250V, $\varnothing 5 \times 20$ mm
10A	0.01 A	$\pm(2.5\% + 5)$	

Uwagi:

- Częstotliwość mierzonego prądu 40Hz~400Hz.
- Wyświetlana jest wartość skuteczna natężenia prądu rms. Na zakresach 4A i 10A:
- Ciągły pomiar może trwać  $\leq 10$  sekund, po tym musi nastąpić przerwa minimum 15 minut.

## Obsługa techniczna

Ten rozdział dostarcza informacji dotyczących czynności obsługowych, włączając w to wymianę baterii.



Ostrzeżenie

Nie dokonuj próby naprawy swojego miernika, jeśli nie jesteś przeszkolony w zakresie: kalibracji, przeprowadzania testów oraz technologii prowadzenia napraw mierników cyfrowych.

### A Ogólna obsługa techniczna

- ◆ Okresowo czyść obudowę miernika wilgotną ściereczką ze słabym detergentem.
- Nie używaj żadnych past ściernych oraz rozpuszczalników.
- ◆ Do czyszczenia gniazd wejściowych można użyć paska bawełny z detergentem;
- brudne lub wilgotne gniazda mogą powodować błędne odczyty.
- ◆ Wyłączaj zawsze miernik, gdy jest nieużywany .
- ◆ Wyjmij baterię, gdy miernik nie będzie używany przez dłuższy okres.



- ◆ Nie przechowuj miernika w miejscach o dużej wilgotności, w wysokiej temperaturze i w silnym polu magnetycznym.

## B Sprawdzenie bezpieczników

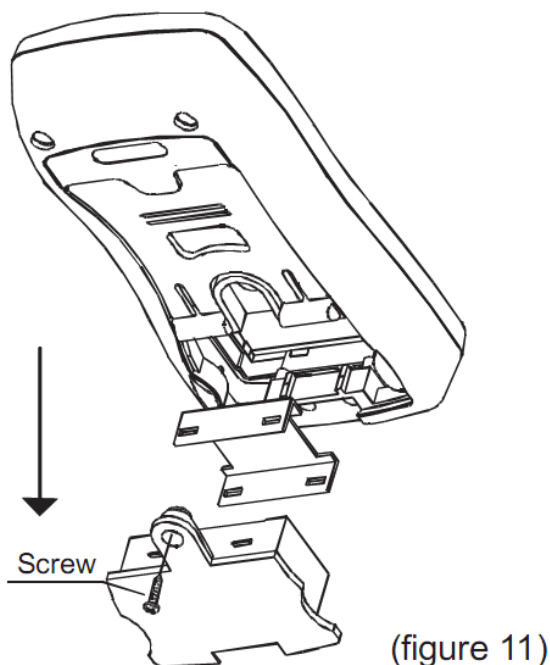


**Aby uniknąć możliwości porażenia prądem elektrycznym lub eksplozji, lub okaleczenia użytkownika lub uszkodzenia miernika, wyjmij przewody pomiarowe z gniazd wejściowych miernika zanim przystąpisz do wymiany bezpieczników lub baterii. Aby zapobiec uszkodzeniom miernika lub okaleczeniom, używaj wyłącznie właściwych o identycznych parametrach bezpieczników.**

Aby sprawdzić bezpieczniki należy:

1. Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji  $\Omega$  i przyciskiem **NIEBIESKIM** wybrać testowanie ciągłości obwodu.
2. Włożyć jeden z przewodów pomiarowych w gniazdo **H<sub>z</sub>V $\Omega$**  i końcówką pomiarową dotykać do gniazd wejściowych **10A** lub  **$\mu$ mA**.
3. Jeśli słychać dźwięk buzera, bezpiecznik dobry.
4. Jeśli wyświetlacz pokaże znak **OL**, wymień bezpiecznik i przeprowadź test ponownie.
5. Jeśli wyświetlacz pokaże jakąś inną wartość oddaj miernik do naprawy.

## C .Wymiana baterii



Rysunek 11. Wymiana baterii

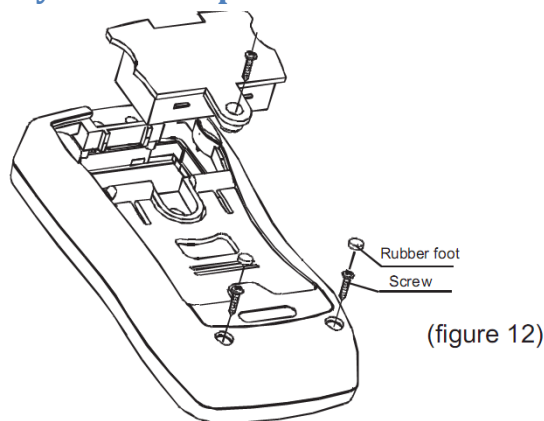


Aby uniknąć błędnych odczytów, mogących spowodować możliwości porażenia prądem elektrycznym lub okaleczenia, wymieniaj niezwłocznie baterię, jak tylko pojawi się ikona wyczerpanej baterii. Upewnij się, że przewody pomiarowe są odłączone od obwodu zanim otworzysz obudowę.

Aby wymienić baterię należy:

1. Wyłączyć miernik i wyjąć przewody pomiarowe z gniazd.
2. Obrócić miernik spodem do góry, wykręcić wkręt mocujący pojemnik baterii i wyjąć go z obudowy miernika.
3. Wyjąć baterię z pojemnika.
4. Zastąpić wyczerpaną baterie nową 6F22 zwracając uwagę na biegunowość.
5. Założyć pojemnik baterii i wkręcić wkręt mocujący.

### Wymiana bezpieczników



Rysunek 12. Wymiana bezpieczników



**Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, zapobiec uszkodzeniom miernika lub okaleczeniom, używaj wyłącznie właściwych o identycznych parametrach bezpieczników.**

Aby wymienić bezpiecznik należy:

1. Wyłączyć miernik i wyjąć przewody pomiarowe z gniazd.
2. Wykręcić wkręt mocujący pojemnik baterii i wyjąć go z obudowy miernika.
3. Wyjąć gumowe zaślepki i wykręcić wkręty mocujące pokrywę obudowy.
4. Wyjąć ostrożnie bezpiecznik, najpierw podważając delikatnie jeden z jego końców.
5. Zainstalować nowy, **wyłącznie o identycznych parametrach** jak poprzedni:
  - Bezpiecznik 1: 0.5A, 250V, szybki,  $\phi$ 5x20mm,
  - Bezpiecznik 2: 10A, 250V, szybki,  $\phi$ 5x20mm,
6. Upewnić się, że bezpiecznik nie ma luzu w zaciskach.
7. Założyć z powrotem pokrywę obudowy oraz pojemnik baterii i wkręcić wkręty mocujące.

Bezpieczniki wymienia się rzadko. Przepalenie bezpiecznika jest zawsze rezultatem niewłaściwej pracy.

Port szeregowy RS232C

Przewód połączeniowy portu RS232C

Miernik	Komputer				
	D-sub 9Pin, żeński	D-sub 9Pin, męski	D-sub 25Pin, męski	Nazwa Pinu	Uwagi
2	----	2	3	RX	Odbiór danych
3	----	3	2	TD	Transmisja danych
4	----	4	20	DTR	Gotowość terminala
5	----	5	7	GND	Uziemienie
6	----	6	6	DSR	Gotowość modemu
7	----	7	4	RTS	Żądanie wysyłania
8	----	8	5	CTS	Gotowość wysyłania

## Nastawy portu szeregowego RS232C

Domyślnie port RS232C posiada nastawy:

Baud Rate    24000

Start bit      1 (zawsze 0)

Stop bit      1 (zawsze 1)

Data bits     8Polarity    1 (Odd)

Wymagania sprzętowe do instalacji program interfejsowego dla UT60A

Wymagane są:

- Komputer z procesorem 80486 lub lepszy, monitor 640x480 pikseli lub lepszy.
- System Microsoft Windows 95 lub nowszy.
- 8 MB pamięci RAM lub więcej.
- Płyta CD-ROM z programem.
- Wolny port szeregowy.
- Myszka.

KONIEC \*

Treść niniejszej instrukcji może być zmieniona bez uprzedzenia.