

UT 231
Miernik cyfrowy.
Spis treści

Wstęp	1
Sprawdzanie zawartości	2
Uwagi o bezpiecznym użytkowaniu	2
Przepisy bezpiecznego użytkowania	3
Międzynarodowe symbole elektryczne	4
Budowa ogólna miernika	4
A. Widok z przodu	4
B. Widok z tyłu	5
Przyciski funkcyjne	6
Symbole wyświetlacza	7
Przeprowadzanie pomiarów	8
Przygotowanie	8
A. Pomiar napięcia AC	8
B. Pomiar natężenia prądu AC	10
C. Pomiar mocy czynnej	11
D. Pomiar mocy pozornej	12
E. Pomiar współczynnika mocy	13
F. Pomiar energii czynnej	14
G. Pomiar temperatury w °C	15
Pomiar wartości True RMS oraz wartości średniej	16
Metody pomiarów prądu trójfazowego sieci 3 lub 4 przewodowej	16
Dane techniczne	17
A. Ogólne dane techniczne	17
B. Wymagania środowiskowe	17
Szczegółowy wykaz dokładności pomiarowych	18
A. Napięcie prądu zmiennego AC	18
B. Częstotliwość prądu	18
C. Natężenie prądu zmiennego AC (True RMS)	18
D. Moc czynna ($W = V \times A \times \cos \Phi$)	18
E. Moc pozorna ($VA = V \times A$)	19
F. Moc bierna ($Var = V \times A \times \sin \phi$)	19
G. Współczynnik mocy ($PF = W / VA$)	19
H. Przesunięcie fazowe ($PG = \arccos (PF)$)	20
I. Energia czynna (kWh)	20
K. Temperatura (TEMP)	20
Czynności obsługowe	20
A. Uwagi ogólne	21
B. Wymiana baterii	21

Wstęp

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera wszelkie informacje o bezpiecznym użytkowaniu. Proszę przeczytać odnośne informacje dokładnie, w szczególności zaś **ostrzeżenia** i **uwagi**.

Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub zranienia, przeczytaj uważnie „Uwagi o bezpiecznym użytkowaniu” oraz „Przepisy bezpiecznego użytkowania”, zanim zaczniesz użytkować miernik.

Cyfrowy miernik, **Model UT231** (nazywany dalej „miernikiem”) jest cęgowym, inteligentnym miernikiem mocy, poręcznym w użytkowaniu, który jednocześnie posiada niektóre właściwości multimetrów cyfrowych.

Może więc mierzyć napięcie prądu zmiennego, natężenie prądu zmiennego, moc czynną, moc bierną, moc pozorną, współczynnik mocy, kąt przesunięcia fazowego, energię czynną, oraz temperaturę

Sprawdzanie zawartości

Otwórz pudełko i wyjmij z niego miernik. Sprawdź, czy niżej wymienione przedmioty znajdują się w opakowaniu i czy nie są uszkodzone:

Lp	Nazwa przedmiotu	Ilość
1	Instrukcja obsługi	1 sztuka
2	Przewody pomiarowe	1 komplet
3	Krokodyłki	2 sztuki
4	Sonda pomiarowa temperatury	1 sztuka
5	Kabel interfejsu USB	1 sztuka
6	CD-ROM (Przewodnik instalacji i program interfejsowy)	1 sztuka
7	Etui	1 sztuka
8	Bateria 1.5V (LR6)	1 sztuka

W przypadku stwierdzenia 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 600V, CAT. IV 300V) 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 9.

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 wskazuje to zakres pomiarowy, zarówno do gniazd pomiarowych, jak również pomiędzy uziemienie, a którekolwiek z gniazd, by uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika.

Po zakończeniu pomiarów, odłącz końcówki pomiarowe od testowanego obwodu a przewody pomiarowe wyjmij z gniazd wejściowych miernika.

Nie dokonuj pomiarów, gdy pokrywa baterii miernika jest otwarta, aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym.

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, pracując przy napięciach wyższych niż 30V AC, zachowaj szczególną ostrożność.

Nie używaj, ani nie przechowuj, miernika w środowisku o wysokiej temperaturze, wilgotności, zagrożenia wybuchowego, silnego pola magnetycznego, gdyż może to pogorszyć jego pracę.

Nie używaj miernika, gdy jest wilgotny lub gdy masz wilgotne dłonie.

Używając przewodów pomiarowych, trzymaj palcami ich plastikowe końcówki powyżej specjalnych osłonek.

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.

Zanim otworzysz pokrywę baterii, upewnij się, że miernik jest wyłączony.

Podczas napraw używaj wyłącznie części zamiennych o identycznej specyfikacji elektrycznej.








Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub porażenie 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.

Wyłącz miernik, gdy zakończysz pomiary oraz wyjmij baterię, gdy miernik nie będzie używany przez dłuższy czas.

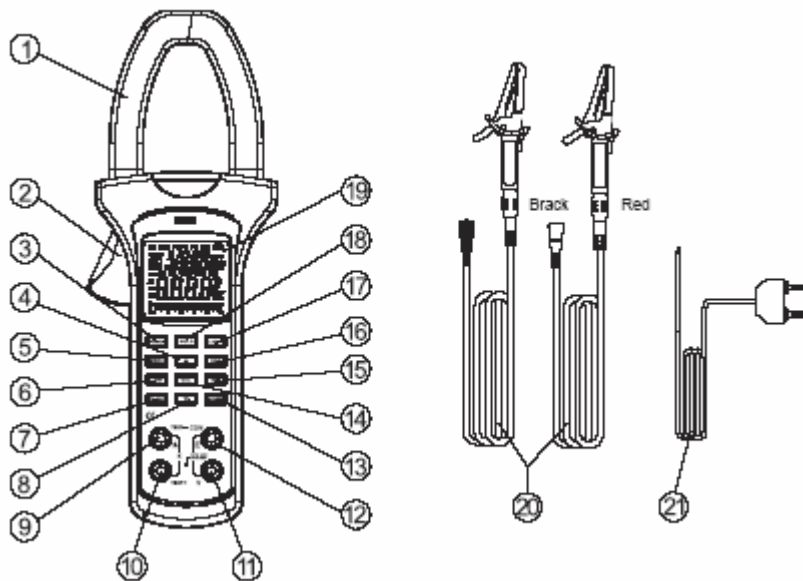
Okresowo sprawdzaj baterię, nawet gdy miernik jest rzadko używany i wymień ją, jeśli występują nawet najmniejsze wycieki. Cieknąca bateria może spowodować uszkodzenie miernika.

Międzynarodowe symbole elektryczne

	Prąd zmienny AC
	Uziemienie
	Podwójna izolacja.
	Ostrzeżenie.
	Wyczerpana wewnętrzna bateria.
	Niebezpieczeństwo związane z wysokim napięciem
	Zgodność ze standardami Unii Europejskiej.

Budowa ogólna miernika

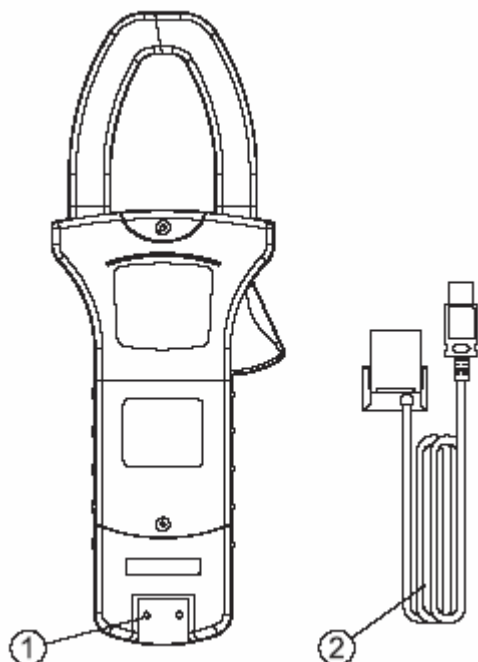
A. Widok z przodu



Rys. 1

1	Szczęki transformatora: służące do pobierania prądu AC płynącego w przewodzie. Przetwarzają prąd na napięcie. Testowany przewód powinien przechodzić prostopadłe do szczek.
2	Ochroniacz dłoni: służący do zabezpieczenia użytkownika przed dotknięciem przewodu.
3	Przycisk załączający miernik
4	Przycisk Max / Δ
5	Przycisk MENU
6	Przycisk LOAD (przywoływanie zapisanych danych)
7	Przycisk CLEAR (usuwanie danych z pamięci)
8	Przycisk MIN / ∇
9	Gniazdo wejściowe temperatury (ujemne)
10	Gniazdo wejściowe temperatury (dodatnie)
11	Gniazdo wejściowe napięcia
12	Gniazdo wejściowe COM (wspólne)
13	Przycisk MAX/MIN
14	Przycisk służący przy kalibracji miernika
15	Przycisk SAVE (zapis odczytów w pamięci)
16	Przycisk portu USB
17	Przycisk LIGHT (podświetlanie wyświetlacza)
18	Przycisk HOLD (podtrzymanie ostatniego odczytu)
19	Wyświetlacz LCD
20	Przewody pomiarowe
21	Sonda pomiarowa temperatury

B. Widok z tyłu



Rys. 2

1	Optyczny, interfejs na podczerwień
2	Przewód interfejsowy, komunikacyjny USB

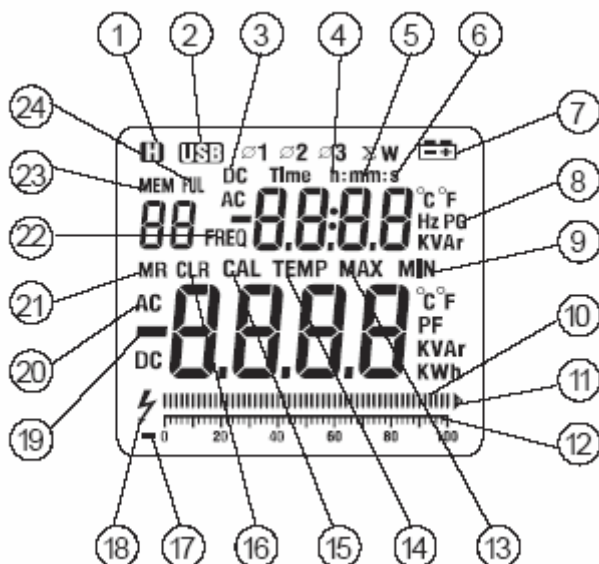
Przyciski funkcyjne

Poniższa tabela objaśnia zastosowanie poszczególnych przycisków funkcyjnych.




Przycisk	Sposób i efekt użycia
POWER	Naciśnij POWER i przytrzymaj przez 1 sekundę, aby załączyć miernik. Naciśnij POWER ponownie, aby wyłączyć miernik.
HOLD	<ul style="list-style-type: none">• Naciśnij HOLD, aby zamrozić ostatni odczyt w dowolnym trybie pracy, wyświetli się litera H.• Naciśnij HOLD, ponownie, aby powrócić do trybu pomiarów, litera H zniknie.
LIGHT	<ul style="list-style-type: none">• Naciśnij LIGHT, aby załączyć podświetlanie wyświetlacza.• Podświetlanie wyłączy się automatycznie po upływie 30 sekund.
MENU	Naciśnij MENU , aby wyświetlić następujące funkcje i sekwencje:
MENU	<ul style="list-style-type: none">• Napięcie prądu zmiennego AC (główny wyświetlacz) + częstotliwość (pomocniczy wyświetlacz)• Natężenie prądu zmiennego AC (główny wyświetlacz) + napięcie prądu zmiennego AC (pomocniczy wyświetlacz)• Moc czynna (główny wyświetlacz) + kąt przesunięcia fazowego (pomocniczy wyświetlacz)• Moc pozorna (główny wyświetlacz) + moc bierna (pomocniczy wyświetlacz)• Współczynnik mocy (główny wyświetlacz) + kąt przesunięcia fazowego (pomocniczy wyświetlacz)• Energia czynna (główny wyświetlacz) + czas (pomocniczy wyświetlacz)• Temperatura w °C (główny wyświetlacz) + temperatura w °F (pomocniczy wyświetlacz)
Δ	<ul style="list-style-type: none">• W trybie LOAD (pokaże się znak MR), naciśnij przycisk raz - wyświetli następny zapisany odczyt, lewy wyświetlacz pomocniczy pokaże zwiększony o 1 indeks (numer zapisu).
USB	<ul style="list-style-type: none">• Naciśnij przycisk USB raz, by załączyć interfejs USB, znak USB pojawi się na wyświetlaczu.• Naciśnij przycisk USB ponownie, by wyłączyć interfejs USB, znak USB zniknie z wyświetlacza.• W trybie pomiaru energii czynnej, USB się nie łączy.
LOAD	<ul style="list-style-type: none">• Naciśnij przycisk LOAD raz, by załączyć tryb zapisu, miernik wyświetli znak MR.• Naciśnij przycisk LOAD ponownie, by wyłączyć tryb zapisu, znak MR zniknie.• Naciśnij przycisk LOAD i przytrzymaj przez 1 sekundę, by wyświetlać przechowywane dane automatycznie.
CAL	Kalibracja miernika. Nie zaleca się kalibrowania miernika bez autoryzacji.
SAWE	<ul style="list-style-type: none">• Naciśnij przycisk SAVE raz, by zapisać pojedynczy odczyt, znak MEM pokaże wyświetlacz.• Naciśnij przycisk SAVE i przytrzymaj przez 1 sekundę, by

	kontynuować zapisy, znak MEM będzie migał, na lewym wyświetlaczu pomocniczym, indeks zapisu będzie przyrastał.
SAVE	Naciśnij przycisk SAVE ponownie, aby wyjść z trybu zapisu. Można maksymalnie zapisać 99 odczytów, gdy pamięć się zapełni, miernik wyświetli znak FUL. Naciśnij przycisk CLEAR , by usunąć zapisy z pamięci i aby umożliwić nowe zapisy.
CLEAR	<ul style="list-style-type: none"> • Przy załączonym pomiarze energii czynnej, naciśnij aby wyzerować pomiar czasu i rozpocząć pomiar czasu od początku. • Na wszystkich zakresach, naciśnij aby usunąć z pamięci przechowywane odczyty.
∇	• Naciśnij ten przycisk raz w trybie LOAD, miernik pokaże znak MR i zostanie wyświetlony poprzednio zapisany odczyt, lewy pomocniczy wyświetlacz pokaże indeks zmniejszony o jeden.
MAX/MIN	<ul style="list-style-type: none"> • Rozpoczęcie zapisu wartości maksymalnej i minimalnej mierzonej wielkości. Naciskaj przycisk, aby zobaczyć wartość maksymalną, wartość minimalną oraz bieżącą przeprowadzonych pomiarów napięcia zmiennego True RMS na wszystkich zakresach pomiarowych oprócz: <ul style="list-style-type: none"> Współczynnik mocy (główny wyświetlacz) + kąt przesunięcia fazowego Energia czynna (główny wyświetlacz) + czas (pomocniczy wyświetlacz) Temperatura w °C (główny wyświetlacz) + temperatura w °F (pomocniczy wyświetlacz)

Symbole wyświetlacza



Numer	Symbol	Znaczenie
1	H	Podtrzymanie ostatniego odczytu jest załączone
2	USB	Wysyłanie danych jest aktywne
3	DC	Wskaźnik prądu stałego DC
4	h	Jednostka czasu – godzina

5	mm	Jednostka czasu – minuta
6	s	Jednostka czasu – sekunda
7		Wskaźnik wyczerpanej baterii. Δ Ostrzeżenie: Aby uniknąć błędnych odczytów, mogących wprowadzić w błąd użytkownika i doprowadzić do porażenia prądem elektrycznym lub okaleczenia, wymień bezzwłocznie baterię, gdy zostanie wyświetlony wskaźnik wyczerpanej baterii.
8	Hz PG KVAr	Symbole jednostek: Hz: Herc. Jednostka częstotliwości. PG: Jednostka przesunięcia fazowego - ką. KVAr: Jednostka mocy biernej.
9	MIN	Odczyt minimalny
10		Analogowy bargraf
11	>	Przepełnienie bargrafu
12	0---20---40	Linijka bargrafu
13	MAX	Odczyt maksymalny
4	TEMP	Temperatura
15	CAL	Kalibracja
16	CLR	Czyszczenie pamięci
17	—	Ujemny symbol bargrafu
18		Wysokie napięcie
19		Ujemny odczyt
20	AC	Prąd lub napięcie zmienne
21	MR	Przywoływanie zapisanych odczytów
22	FREQ	Częstotliwość
23	MEM	Zapis odczytów w pamięci
24	FUL	Pamięć zapełniona

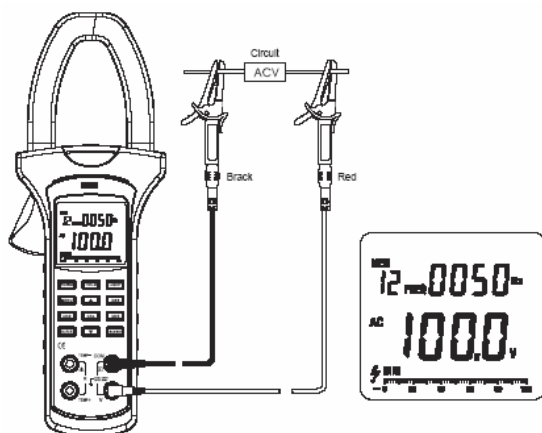
Przeprowadzanie pomiarów

Przygotowanie

- Naciśnij i przytrzymaj przez jedną sekundę **POWER**, by załączyć miernik. Domyślnym zakresem pomiarowym będzie zakres używany ostatnio, przed wyłączeniem miernika.
- Wymień baterię bezzwłocznie po ukazaniu się na wyświetlaczu symbolu wyczerpanej baterii.

A. Pomiar napięcia AC

(główny wyświetlacz) + pomiar częstotliwości (pomocniczy wyświetlacz).



Rys. 4

Zakresy pomiarowe napięcia:
15V, 100V, 300V, 600V

Zakres częstotliwości to:
20Hz~500Hz

⚠ Ostrzeżenie

- Gdy napięcie mierzone jest większe niż 30V, na wyświetlaczu pojawia się symbol wysokiego napięcia, by zachować szczególną ostrożność podczas pomiarów.
- Gdy napięcie mierzone jest większe niż 600V (rms), na wyświetlaczu pojawia się symbol OL.

Aby dokonać pomiaru napięcia AC + częstotliwości, wykonaj następujące czynności:

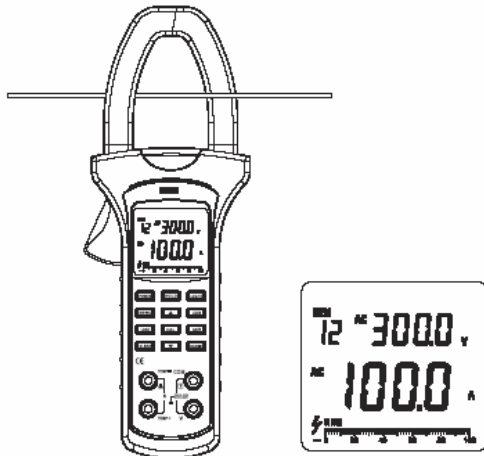
1. Włóż wtyk czerwonego przewodu pomiarowego do gniazda **V**, zaś wtyk czarnego przewodu pomiarowego do gniazda **COM**.
2. Naciśnij przycisk **MENU**, aby wybrać zakres pomiaru napięcia prądu zmiennego AC (główny wyświetlacz) + częstotliwości (pomocniczy wyświetlacz), a następnie połącz końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych do punktów obwodu, między którymi mierzone będzie napięcie.
3. Na podwójnym wyświetlaczu zostanie wyświetlona wartość napięcia AC True RMS oraz częstotliwość mierzonego prądu.
4. Naciśnij przycisk **MAX/MIN** raz, wyświetlacz pokaże znak MAX, rozpocznie się rejestracja największych odczytów napięcia AC True RMS.
5. Naciśnij przycisk **MAX/MIN** ponownie, wyświetlacz pokaże znak MIN, rozpocznie się rejestracja najmniejszych odczytów napięcia AC True RMS.
6. Naciśnij przycisk **MAX/MIN** ponownie, wyświetlacz pokaże bieżącą wartość napięcia AC True RMS.
7. Gdy napięcie mierzone jest większe niż 600V (rms), na wyświetlaczu pojawia się symbol **OL**.

Uwaga

- Gdy pomiary napięcia zostaną zakończone, odłącz końcówki przewodów pomiarowych od testowanego obwodu oraz wyjmij wtyki przewodów z gniazd miernika.

B. Pomiar natężenia prądu AC

(główny wyświetlacz) + pomiar napięcia AC (pomocniczy wyświetlacz) (rys. 5)



Rys. 5

Zakresy pomiarowe natężenia prądu AC:
40A, 100A, 400A, 1000A

Zakresy pomiarowe napięcia AC:
15V, 100V, 300V, 600V

Aby dokonać pomiaru natężenia prądu AC + napięcia AC, wykonaj następujące czynności:

1. Naciskaj przycisk **MENU**, aby wybrać zakres pomiaru natężenia prądu zmiennego AC (główny wyświetlacz) + napięcia prądu zmiennego AC (pomocniczy wyświetlacz).
7. Naciśnij dźwignię i rozewrzyj szczęki pomiarowe miernika.
8. Umieść centralnie testowany przewód w szczękach pomiarowych a następnie ostrożnie zamknij je. Upewnij się, że przewód z prądem umieszczony jest centralnie, gdyż w przeciwnym razie mogą powstać błędy pomiarowe. Miernikiem można dokonać pomiaru tylko w pojedynczym przewodzie. Pomiary przeprowadzane w kilku przewodach jednocześnie, dadzą błędne odczyty.
9. Na podwójnym wyświetlaczu zostanie wyświetlona wartość natężenia AC True RMS oraz napięcia AC True RMS.
10. Naciśnij przycisk **MAX/MIN** raz, wyświetlacz pokaże znak MAX, rozpocznie się rejestracja największych odczytów natężenia prądu AC True RMS.
11. Naciśnij przycisk **MAX/MIN** ponownie, wyświetlacz pokaże znak MIN, rozpocznie się rejestracja najmniejszych odczytów natężenia prądu AC True RMS.
12. Naciśnij przycisk **MAX/MIN** ponownie, wyświetlacz pokaże bieżącą wartość natężenia prądu AC True RMS.

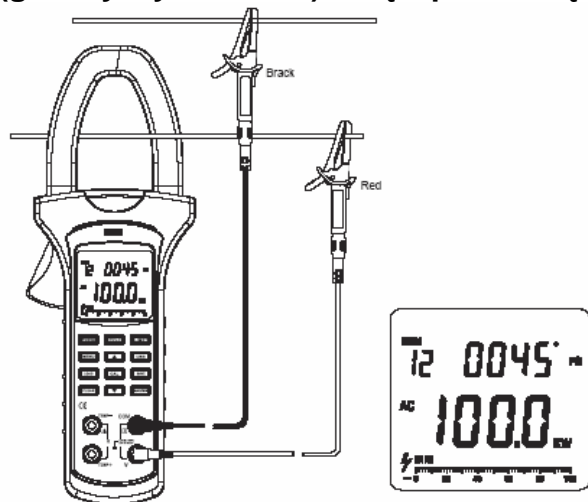
13. Gdy mierzone natężenie prądu jest większe niż 1000A (rms), na wyświetlaczu pojawia się symbol **OL**.

Uwaga

- Gdy pomiary zostaną zakończone, odłącz testowany przewód od prądu oraz usuń go ze szczęk pomiarowych miernika.

C. Pomiar mocy czynnej

(główny wyświetlacz) + kąta przesunięcia fazowego (pomocniczy wyświetlacz)



Rys. 6

Zakresy pomiarowe natężenia prądu AC dla pomiarów mocy czynnej:
40A, 100A, 400A, 1000A

Zakres pomiarowy kąta przesunięcia fazowego:
0°~360°

⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub uszkodzenia ciała, nie podejmuj prób pomiaru mocy, gdy napięcie przekracza 600V rms a natężenie prądu przekracza 1000A.

Aby dokonać pomiaru mocy czynnej (główny wyświetlacz) + kąta przesunięcia fazowego (pomocniczy wyświetlacz), wykonaj następujące czynności:

1. Naciskaj przycisk **MENU**, aby wybrać zakres pomiaru mocy czynnej (główny wyświetlacz) + kąta przesunięcia fazowego (pomocniczy wyświetlacz).
2. Naciśnij dźwignię, aby rozewrzeć szczęki pomiarowe miernika i obejmij nimi centralnie przewód, w którym dokonujesz pomiaru.
3. Włóż wtyk czerwonego przewodu pomiarowego w gniazdo miernika oznaczone **V**, zaś wtyk czarnego przewodu pomiarowego, w gniazdo oznaczonym **COM** a ich końcówki pomiarowe połącz do przewodu fazowego oraz zerowego obwodu.

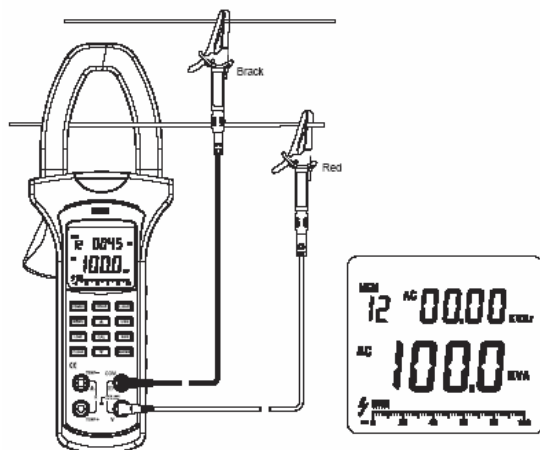
4. Na podwójnym wyświetlaczu zostanie wyświetlona wartość mocy czynnej w KW oraz kat przesunięcia fazowego w stopniach, mierzonego obiektu.
5. Największy zakres pomiarowy mocy to 600kW. Po przekroczeniu tej wartości zostanie wyświetlony znak **OL**.
6. Naciśnij przycisk **MAX/MIN** raz, wyświetlacz pokaże znak MAX, rozpocznie się rejestracja największych odczytów mocy czynnej.
7. Naciśnij przycisk **MAX/MIN** ponownie, wyświetlacz pokaże znak MIN, rozpocznie się rejestracja najmniejszych odczytów mocy czynnej.
8. Naciśnij przycisk **MAX/MIN** ponownie, wyświetlacz pokaże bieżącą wartość mocy czynnej

Uwaga

- Gdy pomiary mocy czynnej zostaną zakończone, usuń przewód ze szczęk pomiarowych, odłącz końcówki przewodów pomiarowych od testowanego obwodu oraz wyjmij wtyki przewodów z gniazd wejściowych miernika.

D. Pomiar mocy pozornej

(główny wyświetlacz) + mocy biernej (pomocniczy wyświetlacz)



Rys. 7

⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub uszkodzenia ciała, nie podejmuj prób pomiaru mocy, gdy napięcie przekracza 600V rms a natężenie prądu przekracza 1000A.

Aby dokonać pomiaru mocy pozornej (główny wyświetlacz) +mocy biernej (pomocniczy wyświetlacz), wykonaj następujące czynności:

1. Naciskaj przycisk **MENU**, aby wybrać zakres pomiaru mocy pozornej (główny wyświetlacz) + mocy biernej (pomocniczy wyświetlacz).
2. Naciśnij dźwignię, aby rozewrzeć szczęki pomiarowe miernika i obejmij nimi centralnie przewód, w którym dokonujesz pomiaru.
3. Włóż wtyk czerwonego przewodu pomiarowego w gniazdo miernika oznaczone **V**, zaś wtyk czarnego przewodu pomiarowego, w gniazdo oznaczonym **COM** a ich końcówki pomiarowe połącz do przewodu fazowego oraz zerowego obwodu.

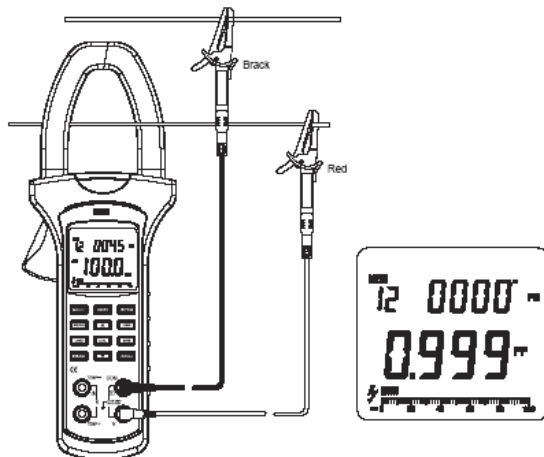
4. Na podwójnym wyświetlaczu zostanie wyświetlona wartość mocy pozornej w kVA oraz mocy biernej kVArach, mierzonego obiektu.
5. Największy zakres pomiarowy mocy pozornej to 600kVA a biernej 600kVAr. Po przekroczeniu tej wartości zostanie wyświetlony znak **OL**.
6. Naciśnij przycisk **MAX/MIN** raz, wyświetlacz pokaże znak MAX, rozpocznie się rejestracja największych odczytów mocy pozornej.
7. Naciśnij przycisk **MAX/MIN** ponownie, wyświetlacz pokaże znak MIN, rozpocznie się rejestracja najmniejszych odczytów mocy pozornej.
8. Naciśnij przycisk **MAX/MIN** ponownie, wyświetlacz pokaże bieżącą wartość mocy pozornej.

Uwaga

- Gdy pomiary mocy zostaną zakończone, usuń przewód ze szczęk pomiarowych, odłącz końcówki przewodów pomiarowych od testowanego obwodu oraz wyjmij wtyki przewodów z gniazd wejściowych miernika.

E. Pomiar współczynnika mocy

(główny wyświetlacz) + kąta przesunięcia fazowego (pomocniczy wyświetlacz)



Rys. 8

⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub uszkodzenia ciała, nie podejmuj prób pomiaru mocy, gdy napięcie przekracza 600V rms a natężenie prądu przekracza 1000A.

Aby dokonać pomiaru współczynnika mocy (główny wyświetlacz) + kąta przesunięcia fazowego (pomocniczy wyświetlacz), wykonaj następujące czynności:

1. Naciskaj przycisk **MENU**, aby wybrać zakres współczynnika mocy (główny wyświetlacz) + kąta przesunięcia fazowego (pomocniczy wyświetlacz).
2. Naciśnij dźwignię, aby rozewrzeć szczęki pomiarowe miernika i obejmij nimi centralnie przewód, w którym dokonujesz pomiaru.
3. Włóż wtyk czerwonego przewodu pomiarowego w gniazdo miernika oznaczone **V**, zaś wtyk czarnego przewodu pomiarowego, w gniazdo oznaczonym **COM** a ich końcówki pomiarowe połącz do przewodu fazowego

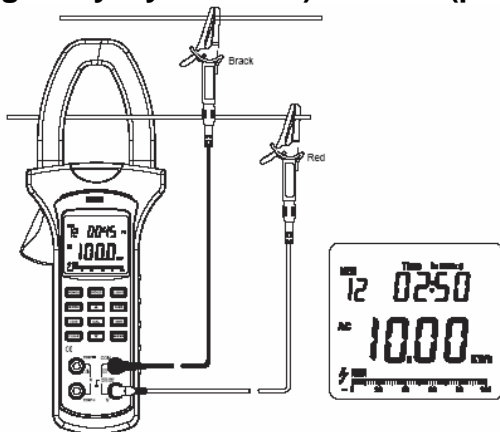
- oraz zerowego obwodu.
4. Na podwójnym wyświetlaczu zostanie wyświetlona wartość współczynnika mocy oraz kąta przesunięcia fazowego, mierzonego obiektu.
 5. Gdy współczynnik mocy ma wartość ujemną, oznacza to, że obwód ma charakter pojemnościowy.
 6. Gdy współczynnik mocy ma wartość dodatnią, oznacza to, że obwód ma charakter indukcyjny.
 7. Podczas pomiaru współczynnika mocy tryb **MAN/MIN** jest nieaktywny.

Uwaga

- Gdy pomiary mocy zostaną zakończone, usuń przewód ze szczęk pomiarowych, odłącz końcówki przewodów pomiarowych od testowanego obwodu oraz wyjmij wtyki przewodów z gniazd wejściowych miernika.

F. Pomiar energii czynnej

(główny wyświetlacz) + czasu (pomocniczy wyświetlacz)



Rys. 9

⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć uszkodzenia miernika lub uszkodzenia ciała, nie podejmuj prób pomiaru mocy, gdy napięcie przekracza 600V rms a natężenie prądu przekracza 1000A.

Aby dokonać pomiaru energii czynnej (główny wyświetlacz) + czasu (pomocniczy wyświetlacz), wykonaj następujące czynności:

1. Naciskaj przycisk **MENU**, aby wybrać zakres pomiaru energii czynnej (główny wyświetlacz) + czasu (pomocniczy wyświetlacz).
2. Naciśnij dźwignię, aby rozewrzeć szczęki pomiarowe miernika i obejmij nimi centralnie przewód, w którym dokonujesz pomiaru.
3. Włóż wtyk czerwonego przewodu pomiarowego w gniazdo miernika oznaczone **V**, zaś wtyk czarnego przewodu pomiarowego, w gniazdo oznaczonym **COM** a ich końcówki pomiarowe połącz do przewodu fazowego oraz zerowego obwodu.
4. Na podwójnym wyświetlaczu zostanie wyświetlona wartość energii czynnej mierzonego obiektu oraz upływ czasu pomiaru
 - Odczyt pomiaru będzie wzrastał, wraz z upływem czasu. Naciśnij przycisk **HOLD**, aby dokonać odczytu pobranej energii do danej chwili. Odczyt energii i czasu zostanie zamrożony, chociaż pomiary obu wielkości będą się

akumulowały.

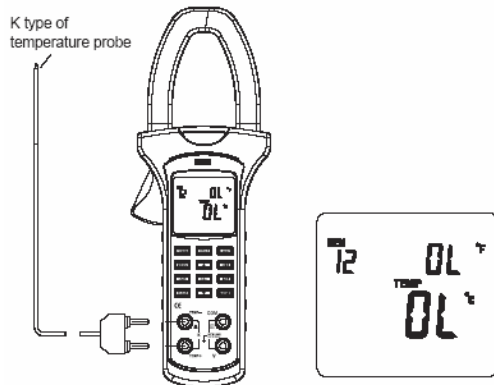
- Po dokonaniu odczytu, naciśnij przycisk **HOLD** ponownie, aby kontynuować pomiar. Wartość kWh się zakumuluje a odczyt czasu przeskoczy do aktualnego czasu pomiaru.
 - Gdy pomiar przekroczy czas 24 godzin, miernik przestanie mierzyć energię czynną przełączy się na inny zakres pomiarowy.
 - Maksymalny odczyt energii czynnej to 9999kWh. Gdy licznik zostanie przepełniony znak **OL** pojawi się na wyświetlaczu.
5. Podczas pomiaru energii czynnej tryb **MAN/MIN** jest nieaktywny.
 6. Naciśnij przycisk **CLEAR**, by wyzerować czas.

Uwaga

- Gdy pomiary energii czynnej zostaną zakończone, usuń przewód ze szczęk pomiarowych, odłącz końcówki przewodów pomiarowych od testowanego obwodu oraz wyjmij wtyki przewodów z gniazd wejściowych miernika.

G. Pomiar temperatury w °C

(główny wyświetlacz) + temperatury w °F (pomocniczy wyświetlacz)



Rys. 10

Aby dokonać pomiaru temperatury w °C (główny wyświetlacz) + temperatury w °F (pomocniczy wyświetlacz), wykonaj następujące czynności:

1. Naciskaj przycisk **MENU**, aby wybrać zakres pomiaru temperatury w °C (główny wyświetlacz) + temperatury w °F (pomocniczy wyświetlacz).
2. Włóż wtyk dodatniego przewodu sondy pomiarowej w gniazdo miernika oznaczone **TEMP+**, zaś wtyk ujemnego przewodu sondy pomiarowej, w gniazdo oznaczonym **TEMP-**.
3. Na podwójnym wyświetlaczu zostanie wyświetlona wartość temperatury w °C (główny wyświetlacz) oraz wartość temperatury w °F (pomocniczy wyświetlacz).

Uwaga

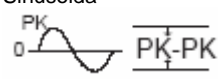
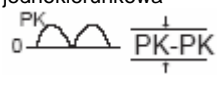
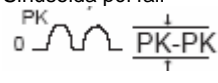

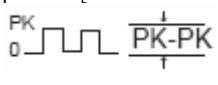

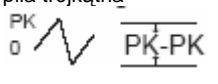
- Gdy pomiary temperatury zostaną zakończone, odsuń sondę pomiarową od testowanego obiektu oraz wyjmij wtyki przewodów sondy z gniazd wejściowych miernika.

Pomiar wartości True RMS oraz wartości średniej

Metoda True RMS (prawdziwa wartość skuteczna) umożliwia dokładny pomiar efektywnej wartości przebiegów niesinusoidalnych.

Metoda wartości średniej, umożliwia pomiar średniej wartości przebiegów sinusoidalnych i wyświetlenia ich jako wartości RMS.

Gdy kształt sygnału mierzonego jest w małym stopniu zniekształcony, pomiar będzie się mieścił w tolerancji, Całkowita tolerancja zależy jednak od wielkości tych zniekształceń. Poniższa tabela przedstawiająca współczynniki kształtu różnych przebiegów elektrycznych oraz ich wzajemne relacje, ułatwi zorientowanie się w charakterze najczęściej występujących mierzonych przebiegów : sinusoidy, kwadratu, prostokąta, piły trójkątnej.

Przebieg mierzony	PK - PK Peak too Peak	0 - PK Wartość szczytowa	RMS Wartość skuteczna	AVG Wartość średnia
Sinusoida 	2.828	1.414	1.000	0.900
Sinusoida jednokierunkowa 	1.414	1.414	1.000	0.900
Sinusoida pół fali 	2.828	2.828	1.414	0.900
prostokąt 	1.800	0.900	0.900	0.900
prostokąt jednokierunkowy 	1.800	1.800	1.272	0.900
prostokąt D=X/Y 	0.9/D	0.9/D	0.9/D	0.9/D
piła trójkątna 	3.600	1.800	1.038	0.900

Metody pomiarów prądu trójfazowego sieci 3 lub 4 przewodowej

Cęgowy miernik cyfrowy model UT231 może mierzyć moc i współczynnik mocy w jednej fazie. Moc prądu trójfazowego sieci czteroprzewodowej można zmierzyć korzystając z metody pomiaru przedstawionej na rys. 7.

Dla odbiorników równomiernie obciążających fazy, całkowita moc równa jest mocy odczytanej z LCD pomnożonej przez 3.

Jeśli odbiornik obciąża fazy nierównomiernie, należy dokonać pomiaru mocy w każdej fazie oddzielnie a następnie odczyty zsumować.

Pomiaru mocy pozornej, mocy biernej, mocy czynnej oraz energii czynnej, można dokonać tym samym, wyżej wymienionym sposobem.

Współczynnik mocy może być mierzony w dowolnej fazie, podczas pomiaru mocy.


Całkowity współczynnik mocy odbiornika trójfazowego, można obliczyć dzieląc całkowitą moc czynną, przez całkowitą moc pozorną testowanego odbiornika.

Dla odbiorników trójfazowych równomiernie obciążających fazy sieci trójprzewodowej, moc można określić mierząc jednocześnie napięcie i natężenie w linii. Połącz dwie fazy do gniazd oznaczonych V oraz COM, a następnie obejmij szczękami pomiarowymi trzecią fazę. Całkowitą moc otrzymasz mnożąc wskazanie LCD przez liczbę 1.732.

Pomiary mocy prądu trójfazowego, można dokonywać również za pomocą wyspecjalizowanego, cęgowego miernika trójfazowego.

Dane techniczne

A. Ogólne dane techniczne

- ◆ Maksymalne napięcie pomiędzy gniazdami wejściowymi a uziemieniem: zależnie od zakresu pomiarowego.
- ◆ Wyświetlacz: wielozadaniowy LCD, maksymalny odczyt 9999.
- ◆ Zakresy: automatyczne.
- ◆ Przepięlenie wyświetlania: wyświetli się „OL”.
- ◆ Wskaźnik wyczerpanej baterii: Wyświetla się znak  .
- ◆ Podtrzymanie ostatniego wskazania: wyświetla „H”.
- ◆ Zapis danych: maksymalnie 99 zapisów, pojedynczy lub ciągły.
- ◆ Przywoływanie danych.
- ◆ Wyświetlanie wartości maksymalnych i minimalnych na zakresach: napięcia, natężenia, mocy czynnej, mocy pozornej, mocy biernej.
- ◆ Podświetlanie wyświetlacza: kolor biały.
- ◆ Połączenie z komputerem: USB.
- ◆ Możliwość kalibracji.
- ◆ Praca w uśpieniu: przedłuża żywotność baterii; miernik wyłączy się automatycznie jeśli żaden przycisk nie zostanie naciśnięty w ciągu 15 minut: za wyjątkiem pomiaru energii czynnej.
- ◆ Analogowy bargraf.
- ◆ Szybkość pomiarów: 3/sek.
- ◆ Maksymalny rozstaw szczęk pomiarowych: 55mm.
- ◆ Zasilanie: 4x1,5V bateria LR6
- ◆ Wymiary: 303mmx112mmx39mm.

B. Wymagania środowiskowe

- ◆ Temperatury:

pracy: 0°C~30°C (≤ 85% R.H)
 30°C~40°C (≤ 75% R.H)
 40°C~50°C (≤ 45% R.H)
 przechowywania:
 -10°C~60°C (≤ 85% R.H).

- ◆ Wysokość n.p.m.
 pracy: 2000m,
 przechowywania: 10000m.
- ◆ Bezpieczeństwo użytkowania: spełnia wszystkie standardy IEC 61010 CAT. III 600V, CAT.IV 300V przeciążenia oraz posiada podwójną izolację.
- ◆ Certyfikaty: CE.

Szczegółowy wykaz dokładności pomiarowych

Dokładność wskazań: $\pm(a\% \text{ odczytu} + b \text{ cyfr})$, gwarantowana przez minimum 1 rok.
 Temperatura pracy: 23°C \pm 5°C.
 Wilgotność względna: 45~75%.

A. Napięcie prądu zmiennego AC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Impedancja wewnętrzna
15V	0.1V	$\pm(1.2\% + 5)$	600 RMS	10M Ω
100V	0.1V	$\pm(1.2\% + 5)$		
300V	0.1V	$\pm(1.2\% + 5)$		

B. Częstotliwość prądu

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
20Hz~500Hz	1Hz	$\pm(0.5\% + 5)$

C. Natężenie prądu zmiennego AC (True RMS)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
40A	0.1A	$\pm(2\% + 5)$	1000A RMS
100A	0.1A	$\pm(2\% + 5)$	
400A	0.1A	$\pm(2\% + 5)$	
1000A	1A	$\pm(2\% + 5)$	

D. Moc czynna ($W = V \times A \times \cos \phi$)

Napięcie / natężenie	Zakresy napięciowe				
	10V	100V	300V	600V	
Zakresy prądowe	40A	0.60kW	4.00kW	12.00kW	24.00kW
	100A	1.50kW	10.00kW	30.00kW	60.00kW
	400A	6.00kW	40.00kW	120.0kW	240.0kW
	1000A	15.00kW	100.0kW	300.0kW	600.0kW
Dokładność	$\pm(3\% + 5)$	$\pm(3\% + 5)$	$\pm(3\% + 5)$	$\pm(3\% + 5)$	$\pm(3\% + 5)$

Rozdzielczość	<100kW:0.01 kW	≥ 100kW:0.1kW
----------------------	----------------	---------------

Uwaga:

- Dopuszczalne przeciążenie napięciowe: 600V RMS
- Dopuszczalne przeciążenie prądowe: 1000A RMS

E. Moc pozorna ($VA = V \times A$)

Napięcie / natężenie		Zakresy napięciowe			
		10V	100V	300V	600V
Zakresy prądowe	40A	0.60kVA	4.00kVA	12.00kVA	24.00kVA
	100A	1.50kVA	10.00kVA	30.00kVA	60.00kVA
	400A	6.00kVA	40.00kVA	120.0kVA	240.0kVA
	1000A	15.00kVA	100.0kVA	300.0kVA	600.0kVA
Dokładność		±(3% + 5)	±(3% + 5)	±(3% + 5)	±(3% + 5)
Rozdzielczość		<100kVA:0.01 kVA		≥ 100kVA:0.1kVA	

Uwaga:

- Dopuszczalne przeciążenie napięciowe: 600V RMS
- Dopuszczalne przeciążenie prądowe: 1000A RMS

F. Moc bierna ($Var = V \times A \times SIN \phi$)

Napięcie / natężenie		Zakresy napięciowe			
		10V	100V	300V	600V
Zakresy prądowe	40A	0.60kVar	4.00kVar	12.00kVar	24.00kVar
	100A	1.50kVar	10.00kVar	30.00kVar	60.00kVar
	400A	6.00kVar	40.00kVar	120.0kVar	240.0kVar
	1000A	15.00kVar	100.0kVar	300.0kVar	600.0kVar
Dokładność		zakres 15/1000A ±(4% + 20)		pozostałe zakresy	±(4% + 5)
Rozdzielczość		<100kVar:0.01 kVar		≥ 100kVar:0.1 kVar	

Uwaga:

- Dopuszczalne przeciążenie napięciowe: 600V RMS
- Dopuszczalne przeciążenie prądowe: 1000A RMS

G. Współczynnik mocy ($PF = W / VA$)

Zakres	Dokładność	Rozdzielczość	Warunki pomiaru
0.3~1 Charakter obwodu pojemnościowy lub indukcyjny	± 0.022	0.001	Minimalny prąd mierzony 10A Minimalne mierzone napięcie 45V
0.3~1 Charakter obwodu pojemnościowy lub	Pomiar orientacyjny		Prąd mierzony mniejszy niż 10A lub Napięcie mierzone mniejsze

indukcyjny		niż 45V
------------	--	---------

Uwaga:

- Dopuszczalne przeciążenie napięciowe: 600V RMS
- Dopuszczalne przeciążenie prądowe: 1000A RMS

H. Przesunięcie fazowe (PG = acos (PF))

Zakres	Dokładność	Rozdzielczość	Warunki pomiaru
0° ~ 360°	± 1°	1°	Minimalny prąd mierzony 10A Minimalne mierzone napięcie 45V
0° ~ 360°	Pomiar orientacyjny		Prąd mierzony mniejszy niż 10A lub Napięcie mierzone mniejsze niż 45V

I. Energia czynna (kWh)

Zakres	Dokładność	Rozdzielczość
1~9999kWh	±(3% + 2)	0.001kWh

Uwaga:

- Dopuszczalne przeciążenie napięciowe: 600V RMS
- Dopuszczalne przeciążenie prądowe: 1000A RMS

K. Temperatura (TEMP)

Zakres	Dokładność	Rozdzielczość
-50°C~0°C	±(1% + 10)	°C
0°C~1300°C	±(1% + 5)	°C
-58°F~32°F	±(1% + 18)	°F
32°F~2372°F	±(1% + 11)	°F

Czynności obsługowe

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

⚠ Ostrzeżenie

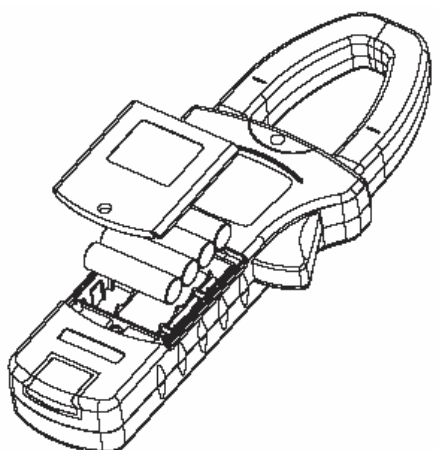
Nie dokonuj próby naprawy swojego miernika, jeśli nie jesteś przeszkolony w zakresie: kalibracji, przeprowadzania testów, technologii prowadzenia napraw mierników cyfrowych.

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika, nie dopuść do przedostania się wody do wnętrza obudowy.

A. Uwagi ogólne

- ◆ 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 oraz wyjmij baterię, gdy nie będzie używany przez dłuższy okres.
- ◆ Nie przechowuj miernika w miejscach o dużej wilgotności, w wysokiej temperaturze i w silnym polu magnetycznym.

B. Wymiana baterii



Rys. 11

△ Ostrzeżenie

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 szczęki pomiarowe oraz 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.
3. Wykręcić wkręt mocujący pokrywę baterii i wyjąć baterię z obudowy miernika.
4. Zastąpić wyczerpane baterie nowymi 4x1.5V (LR6), zwracając uwagę na biegunowość.
5. Założyć pokrywę baterii i wkręcić wkręt mocujący.