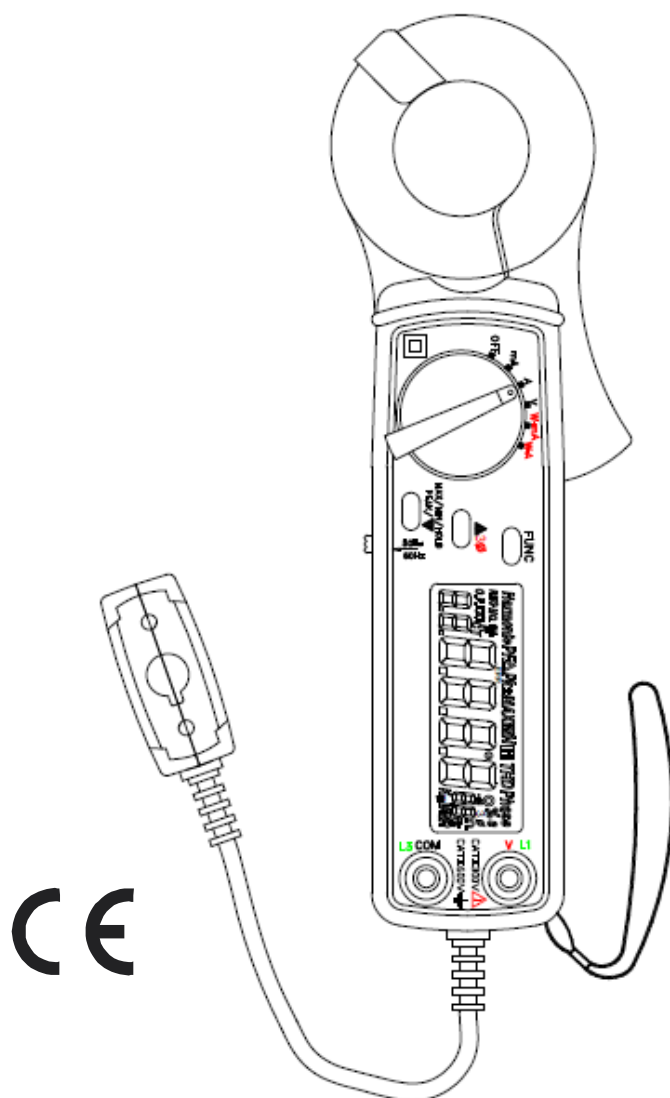


# INSTRUKCJA OBSŁUGI







CE

## Solar 21

Przystawka cęgowa mocy AC  
na wyposażeniu analizatora  
systemów PV PROVA1011

Prova Instruments Inc.

	<p><b>EN61010-2-032</b></p> <p><b>CAT II 600V</b></p> <p><b>CAT III 300V</b></p> <p><b>Stopień zanieczyszczenia: 2</b></p>
	<p><b>OSTRZEŻENIE</b></p> <p>Należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi, aby zapobiec utracie zdrowia lub życia oraz uszkodzeniu analizatora.</p>
	<p><b>UWAGA</b></p> <p>Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.</p>
	<p><b>PODWÓJNA IZOLACJA</b></p>

**Kategoria pomiarowa CAT I:**


Jest określona dla pomiarów przeprowadzanych w urządzeniach podłączanych do obwodów, w których pomiary są ograniczone do przejściowych przepięć o minimalnym nasileniu, takich jak: sprzęt zabezpieczający układy elektroniczne

**Kategoria pomiarowa CAT II:**

Jest określona dla pomiarów przeprowadzanych w urządzeniach pobierających energię z instalacji niskonapięciowej, takich jak: urządzenia domowe, biurowe i stanowiące wyposażenie warsztatów.

**Kategoria pomiarowa CAT III**

Jest określona dla pomiarów urządzeń będących stałymi elementami instalacji niskonapięciowej, takich jak przełączniki wchodzące w skład stałych instalacji oraz niektóre wyposażenie przemysłowe podłączone do instalacji stałych, np. tablice rozdzielcze, układy zabezpieczeń, falowniki.

	<p><b>OSTRZEŻENIE</b></p> <p>Jeśli urządzenie jest używane w sposób niezgodny z opisany w instrukcji, jego zabezpieczenia mogą nie działać prawidłowo.</p>
---	--

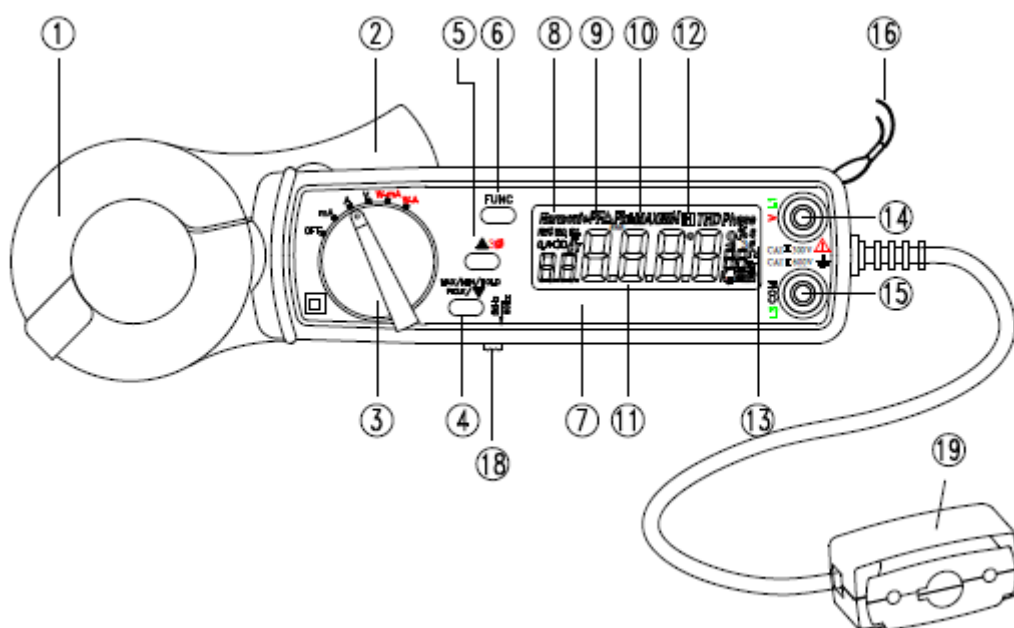
## Spis treści

I. CHARAKTERYSTYKA PRZYSTAWKI .....	4
II. OPIS PRZYSTAWKI .....	4
III. OBSŁUGA PRZYSTAWKI.....	6
III.1 Pomiar AC mA i A.....	6
III.1.1 Pomiar wartości True RMS prądu AC.....	7
III.1.2 HOLD, MAX, MIN i wartość szczytowa prądu AC.....	8
III.1.3 Amplitudy harmoniczných prądu AC (mA lub A).....	9
III.1.4 Procentowa zawartość harmoniczných prądu AC.....	9
III. 1.5 Współczynnik zawartości harmoniczných (%THD-F).....	10
III.1.6 Współczynnik szczytu (Crest Factor- C.F.).....	11
III.1.7 Częstotliwość prądu AC .....	11
III.2 Pomiar napięcia AC .....	11
III.2.1 Wartość True RMS napięcia ACV .....	12
III.2.2 HOLD, MAX, MIN, wartość szczytowa napięcia ACV .....	13
III.2.3 Harmoniczne wielkości napięcia AC (V) .....	13
III.2.4 Procentowa zawartość harmoniczných napięcia AC .....	14
III.2.5 Współczynnik zawartości harmoniczných (%THD-F).....	14
III.2.6 Współczynnik szczytu (C.F.) .....	15
III.2.7 Częstotliwość napięcia ACV.....	16
III.3 Pomiar jakości 1-fazowej AC z elementami pomiaru jakości energii .....	16
III.3.1 Jednofazowa moc czynna AC (W).....	17
III.3.2 Moc pozorna (VA, kVA) i moc bierna (var, kvar).....	18
III.3.3 Współczynnik mocy (PF) oraz kąt fazowy ( $\varphi$ ) .....	18
III.3.4 Moc wyjściowa w koniach mechaniczných (HP).....	19
III.3.5 Energia (mWH, WH lub kWh) .....	20
III.4 Pomiar zrównoważonej mocy trójfazowej AC z elementami pomiaru jakości.....	20
III.5 Pomiar zrównoważonej sekwencji trójfazowej .....	21
III.6 Podłączenie do analizatora systemów PV PROVA1011 i pomiar mocy AC.....	22
III.6.1 Jednofazowa moc czynna (W) .....	23
III.6.2 Zrównoważona trójfazowa moc czynna (W) .....	24
IV. USTAWIENIA WSPÓŁCZYNNIKA CT .....	24
V. SPECYFIKACJA (23°C±5°C) .....	24
VI. WYMIANA BATERII.....	29
VII. KONSERWACJA I CZYSZCZENIE.....	29

## I. CHARAKTERYSTYKA PRZYSTAWKI

- Moc czynna (W, kW, HP), bierna (VAR, kVAR) i pozorna (VA, kVA)
- Współczynnik mocy (PF), kąt fazowy ( $\varphi$ ), energia (mWh, Wh, kWh)
- Pomiar poboru mocy urządzeń IT w trybie "standby"
- Ciągła analiza harmonicznego prądu AC
- Harmoniczne od 1 do 99 z dokładnością bazową 1,0%
- Współczynnik zawartości harmonicznego (%THD-F) i współczynnik szczytu (CF)
- Pomiar napięcia (V) i prądu (A) TrueRMS z dokładnością bazową 0,5%
- Funkcja "Fast peak" (39 $\mu$ s dla 50Hz, 33 $\mu$ s dla 60Hz)
- Pomiar mocy w układach 3-fazowych zrównoważonych
- Pomiar kolejności faz w układach 3-fazowych zrównoważonych
- Ustawiana przekładnia CT 1~250
- Funkcje Max, Min, Data Hold
- Pomiar prądu upływowego (rozdzielczość 10 $\mu$ A)
- Pomiar mocy czynnej także w HP (koniach mechanicznych)
- Ekranowane cęgi chroniące przed zakłóceniami z zewnątrz

## II. OPIS PRZYSTAWKI



### 1. Cęgi

Cęgi stosowane są do pobierania sygnału prądu. Aby dokonać pomiaru prądu AC lub mocy/energii przewodnik musi znajdować się w środku zamkniętych cęgów.

### 2. Dźwignia cęgów

Aby otworzyć cęgi należy nacisnąć dźwignię.

### 3. Przełącznik obrotowy

Przełącznik służy do włączenia przystawki oraz wyboru funkcji pomiaru prądu, napięcia lub mocy.

### 4. Przycisk MAX/MIN/HOLD/PEAK oraz ▼

Przy pomiarach mA, A lub V należy nacisnąć ten przycisk, aby uruchomić funkcję MAXIMUM, MINIMUM, HOLD lub PEAK. Przycisk stosuje się również do zmniejszenia wartości harmonicznej lub współczynnika CT.

Jeśli przycisk zostanie przytrzymany w trakcie włączania przystawki, przeprowadzony zostanie pomiar kolejności faz zamiast kąta fazowego w zrównoważonym 3-fazowym układzie mocy.

### 5. Przycisk ▲ 3Φ

Przycisk stosowany do zwiększenia wartości rzędu harmonicznych lub współczynnika CT. Jeśli przełącznik obrotowy jest ustawiony w pozycji W-mA lub W-A należy nacisnąć ten przycisk, aby wybrać pomiar mocy zrównoważonej w układzie 3-fazowym zamiast mocy w układzie 1-fazowym.

Przycisk jest również stosowany do wyboru trybu AUTO Hz. Jeśli użytkownik przytrzyma przycisk i włączy przystawkę, wtedy automatycznie wykryje ona częstotliwość sygnału w zakresie 40~65Hz. Jeśli wartość częstotliwości znajduje się poza zakresem 40~65Hz, przyrząd wybierze 50 lub 60Hz bazując na pozycji przełącznika przesuwnego (18).

### 6. Przycisk FUNC

W trakcie pomiaru mA, A lub V należy nacisnąć ten przycisk aby wybrać funkcję harmonicznych, THD-F lub CF. W trakcie pomiaru W-mA lub W-A nacisnąć ten przycisk, aby wybrać funkcję VA, VAR, PF, kąta fazowego, HP lub energii (kWH).

### 7. Ekran LCD

Ekran ciekłokrystaliczny 4+2+2 cyfry. Wyświetlane symbole funkcji: jednostka, znak, symbole dziesiętne, symbol wyczerpania baterii, symbole max/min, symbole szczytu/harmonicznych.

### 8, 9, 10, 12.

Symbole wybranych funkcji, takich jak: Harmoniczne, PEAK, MAX, MIN lub HOLD.

### 11. Główne cyfry

Wartości pomiarów takich wielkości jak, prąd, napięcie, moc.

### 13. Symbole jednostek

Symbole prądu, napięcia, mocy. Dwie cyfry używane do wyświetlania częstotliwości fundamentalnej 50 lub 60Hz.

### 14. Terminal wejściowy V

Terminal stosowany jako wejściowy dla pomiarów napięcia i mocy.

### 15. Terminal COM

Terminal stosowany jako wspólny.

## 16. Pasek na rękę

Przewiesić pasek przez rękę, aby uniknąć przypadkowego upuszczenia przyrządu.

## 18. Przełącznik przesuwny

Przy pomocy przełącznika wybiera się poprawną częstotliwość fundamentalną (50/60Hz).

## 19. Przewód komunikacyjny

Podłączenie analizatora systemów solarnych za pomocą kabla komunikacyjnego, w celu uruchomienia transferu danych, gdy analizator jest w trybie mocy, a przystawka mocy AC jest ustawiona na pomiar W-mA lub W-A.

# III. OBSŁUGA PRZYSTAWKI

## III.1 Pomiar AC mA i A

### UWAGA:

1. Wybrać poprawną wartość częstotliwości fundamentalnej (50 lub 60Hz) prądu przy pomocy przełącznika przesuwającego umieszczonego z boku przyrządu lub nacisnąć i przytrzymać przycisk ▲ aby wybrać funkcję AUTO Hz.
2. Wybrać odpowiednie ustawienie przełącznika obrotowego dla zakresu prądu. Jeśli wartość prądu AC jest niższa niż 0,6A, należy ustawić przełącznik obrotowy w pozycji mA. Jeśli wartość prądu AC jest wyższa niż 0,6A, należy ustawić przełącznik obrotowy w pozycji A.
3. Jeśli wartość szczytowa prądu wejściowego AC jest większa niż max wartość zakresu, wyświetlony zostanie symbol "OL".
4. Jeśli użytkownik naciśnie i przytrzyma przycisk ▲ jednocześnie włączając przyrząd, przejdzie on do trybu AUTO Hz. Częstotliwość w przedziale 45~65Hz zostanie automatycznie wykryta. Jeśli mierzona częstotliwość nie wynosi 50 lub 60Hz pojawi się dodatkowy błąd pomiaru.

### UWAGA:

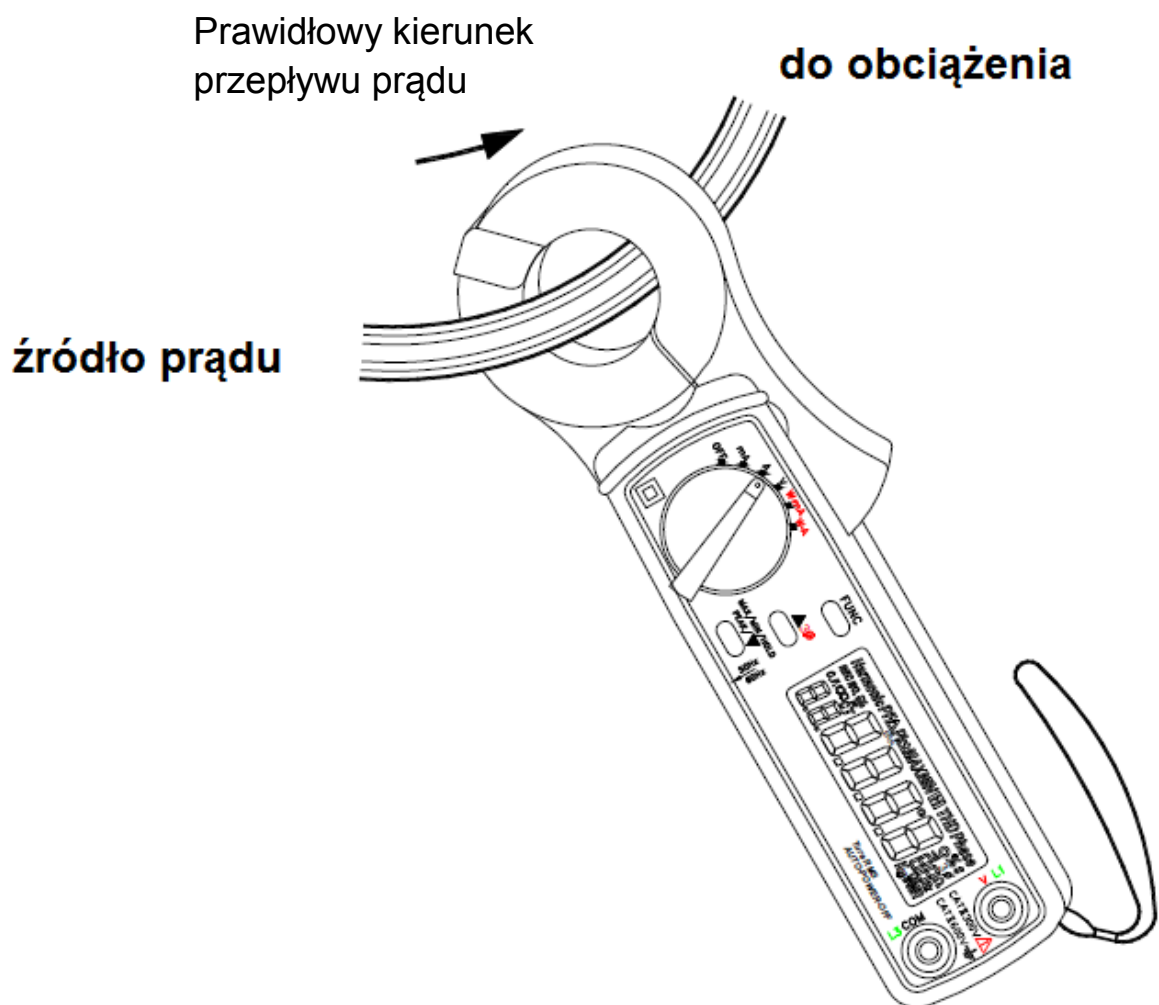
Za każdym razem gdy przełącznik jest ustawiany w nowej pozycji, wartość współczynnika CT oraz częstotliwość fundamentalna wyświetlą się jako pierwsze.

### OSTRZEŻENIE:

Jeśli cęgi przystawki zostaną założone na przewodnik z prądem dwukrotnie przekraczającym zakres, przyrząd nie tylko wyświetli komunikat "OL", ale również symbol wyczerpania baterii.

### UWAGA:

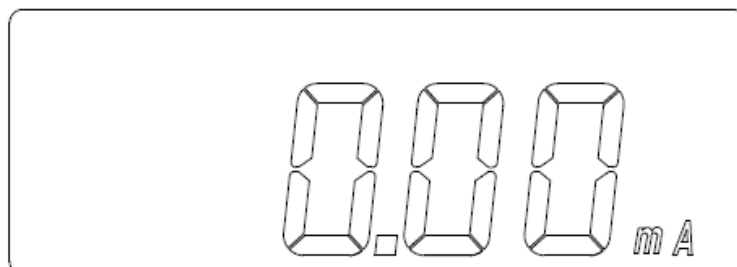
Jeśli wartość współczynnika CT jest inna niż "1", symbol "CT" zostanie wyświetlony na ekranie dla pomiaru mA lub A. Odczyt wartości prądu wyświetlany na ekranie równa się wartości True RMS zmierzonej przez przystawkę i pomnożonej przez współczynnik CT ( $A_{LCD}=A_{RMS} \times CT$ ).

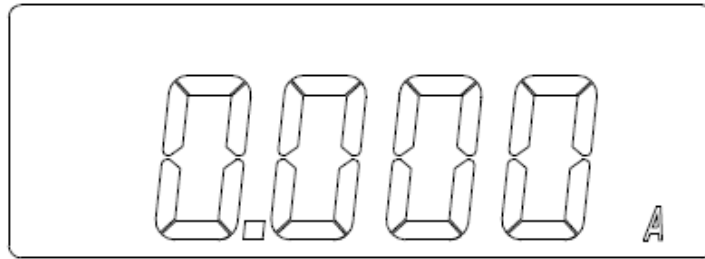


**OSTRZEŻENIE:**

Należy upewnić się, że odłączono wszystkie przewody pomiarowe od terminali przystawki przed rozpoczęciem pomiaru prądu.

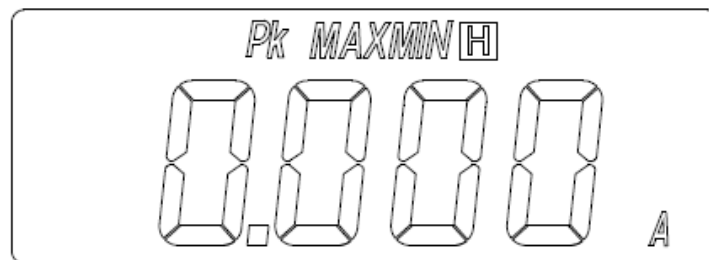
**III.1.1 Pomiar wartości True RMS prądu AC**





- a. Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji mA lub A, w zależności od wartości prądu AC. Następnie wybrać poprawną częstotliwość za pomocą przełącznika przesuwanego ulokowanego z boku przyrządu.
- b. Nacisnąć dźwignię, aby otworzyć cęgi i umieścić mierzony przewód całkowicie wewnątrz cęgów.
- c. Odczytać wartość pomiarową z ekranu LCD.

### III.1.2 HOLD, MAX, MIN i wartość szczytowa prądu AC



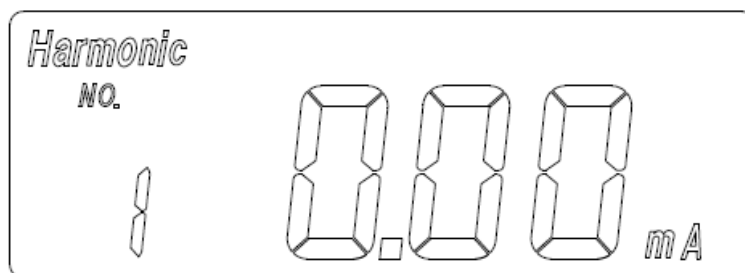
- a. Ustawić przełącznik w pozycji mA lub A, w zależności od wartości prądu AC. Następnie wybrać poprawną częstotliwość za pomocą przełącznika przesuwanego ulokowanego z boku przyrządu.
- b. Nacisnąć dźwignię, aby otworzyć cęgi i umieścić mierzony przewód całkowicie wewnątrz cęgów.
- c. Odczytać wartość pomiarową z ekranu LCD. Jeśli naciskamy przycisk ▼, na ekranie wyświetlą się kolejno symbole HOLD, MAX, MIN lub PEAK. Jednocześnie odpowiednie wartości HOLD, MAX, MIN lub funkcji PEAK będą wyświetlone na ekranie.
- d. Aby powrócić do ekranu wyświetlania wartości prądu przytrzymać przycisk ▼ przez 2s.

#### **UWAGA:**

Funkcja PEAK (wartość szczytowa) wyświetla max wartość okresowego przebiegu kształtu AC. Okres próbkowania dla funkcji PEAK wynosi 39 $\mu$ s (50Hz) lub 33 $\mu$ s (60Hz). Przy funkcjach HOLD, MAX, MIN wyświetlane są wartości True RMS.

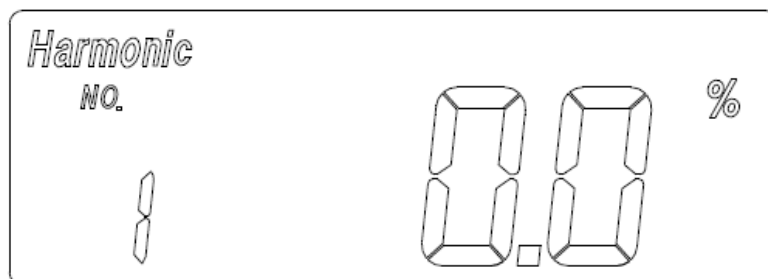


### III.1.3 Amplitudy harmonicznego prądu AC (mA lub A)



- Ustawić przełącznik w pozycji mA lub A w zależności od wartości prądu AC. Następnie wybrać poprawną częstotliwość za pomocą przełącznika przesuwanego ulokowanego z boku przyrządu.
- Nacisnąć dźwignię, aby otworzyć cęgi i umieścić mierzony przewód wewnątrz cęgów, następnie zamknąć je.
- Nacisnąć przycisk FUNC. Na ekranie pojawią się symbole "Harmonic" i "NO". N-ty rząd harmonicznego (1~99) zostanie wyświetlony przed odczytem wielkości (mA lub A) prądu.
- Nacisnąć przycisk ▲ lub ▼, aby zwiększyć lub zmniejszyć rząd harmonicznego (wartość przed odczytem na ekranie).

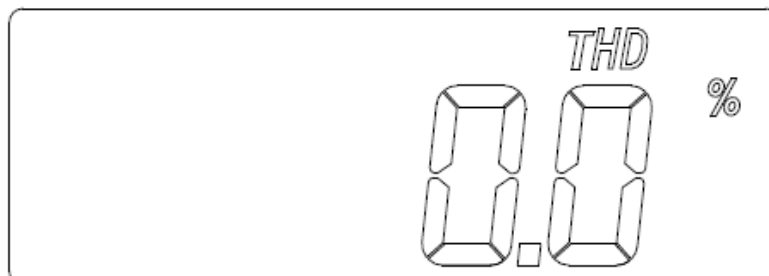
### III.1.4 Procentowa zawartość harmonicznego prądu AC



- Ustawić przełącznik w pozycji mA lub A w zależności od wartości prądu AC. Następnie wybrać poprawną częstotliwość za pomocą przełącznika przesuwanego ulokowanego z boku przyrządu.
- Nacisnąć dźwignię, aby otworzyć cęgi i umieścić mierzony przewód wewnątrz cęgów i zamknąć cęgi.
- Nacisnąć dwukrotnie przycisk FUNC. Na ekranie pojawią się symbole "Harmonic" i "NO" N-ty rząd harmonicznego (1~99) zostanie wyświetlony przed odczytem procentu (%) prądu.

d. Nacisnąć przycisk ▲ lub ▼ , aby zwiększyć lub zmniejszyć rząd harmoniczných (wartość przed odczytem na ekranie).

### III. 1.5 Współczynnik zawartości harmoniczných (%THD-F)



a. Ustawić przełącznik w pozycji mA lub A w zależności od wartości prądu AC. Następnie wybrać poprawną częstotliwość za pomocą przełącznika przesuwanego ułożonego z boku przyrządu.

b. Nacisnąć dźwignię, aby otworzyć cęgi i umieścić mierzony przewód wewnątrz cęgów i zamknąć je.

c. Nacisnąć trzykrotnie przycisk FUNC. Na ekranie pojawią się symbole "THD" i "%". Procentowa zawartość harmoniczných z uwzględnieniem fundamentalnej częstotliwości (50 lub 60Hz) zostanie zmierzona i wyświetlona.

$$\%THD-F = \frac{\sqrt{V_2^2 + V_3^2 + \dots + V_{49}^2 + V_{50}^2}}{V_1} \cdot 100$$

Gdzie:

V1: wielkość dla fundamentalnej częstotliwości

V2: wielkość dla drugiej harmonicznej

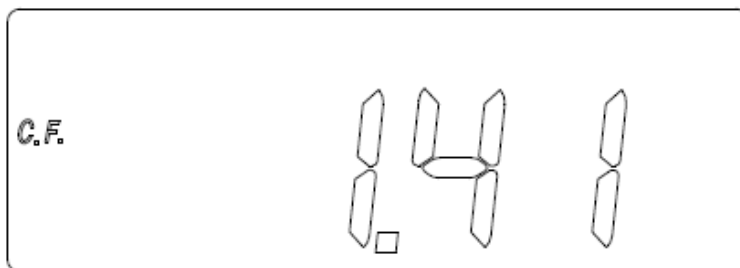
...

V50: wielkość dla 50-tej harmonicznej

#### **UWAGA:**

**W trakcie pomiaru THD, czas reakcji przycisków i przełączników jest wydłużony ze względu na duże obciążenie przyrządu związane ze złożonymi kalkulacjami matematycznymi.**

### III.1.6 Współczynnik szczytu (Crest Factor- C.F.)



- Ustawić przełącznik w pozycji mA lub A w zależności od wartości prądu AC. Następnie wybrać poprawną częstotliwość za pomocą przełącznika przesuwanego ulokowanego z boku przyrządu.
- Nacisnąć dźwignię, aby otworzyć cęgi, umieścić mierzony przewód wewnątrz cęgów i zamknąć je.
- Nacisnąć przycisk FUNC czterokrotnie. Na ekranie pojawi się symbol "C.F". Współczynnik szczytu (C.F.) zostaje zmierzony i wyświetlony na ekranie. Współczynnik szczytu jest definiowany w następujący sposób:

$$\text{C.F.} = (\text{wartość szczytowa}) / (\text{wartość RMS})$$

### III.1.7 Częstotliwość prądu AC

- Ustawić przełącznik w pozycji mA lub A w zależności od wartości prądu AC.
- Nacisnąć dźwignię, aby otworzyć cęgi, umieścić mierzony przewód wewnątrz cęgów i zamknąć je.
- Nacisk przycisk FUNC pięciokrotnie. Na ekranie pojawi się symbol "Hz".
- Częstotliwość prądu AC zostanie zmierzona i wyświetlona na ekranie LCD. Jeśli częstotliwość jest mniejsza niż 40Hz, na ekranie pojawi się wartość "0Hz". Jeśli częstotliwość jest wyższa niż 65Hz, na ekranie pojawi się "OL Hz".

#### **UWAGA:**

Na zakresie mA prąd AC musi mieć wartość wyższą niż 10mA dla pomiaru częstotliwości.  
Na zakresie A prąd AC musi mieć wartość wyższą niż 1A dla pomiaru częstotliwości.

### III.2 Pomiar napięcia AC

- Należy wybrać poprawną częstotliwość fundamentalną napięcia przy pomocy przełącznika przesuwanego ulokowanego z boku przyrządu.
- Jeśli szczytowa wartość napięcia wejściowego AC jest wyższa niż max wartość zakresu, na ekranie pojawi się symbol OL.
- Jeśli użytkownik przytrzyma przycisk ▲ i jednocześnie włączy przyrząd, przejdzie on

do trybu AUTO Hz w którym automatycznie zostanie wykryta częstotliwość w przedziale 45~65Hz. Dodatkowy błąd pojawi się jeśli zmierzona częstotliwość nie wyniesie 50 lub 60Hz.

**UWAGA:**

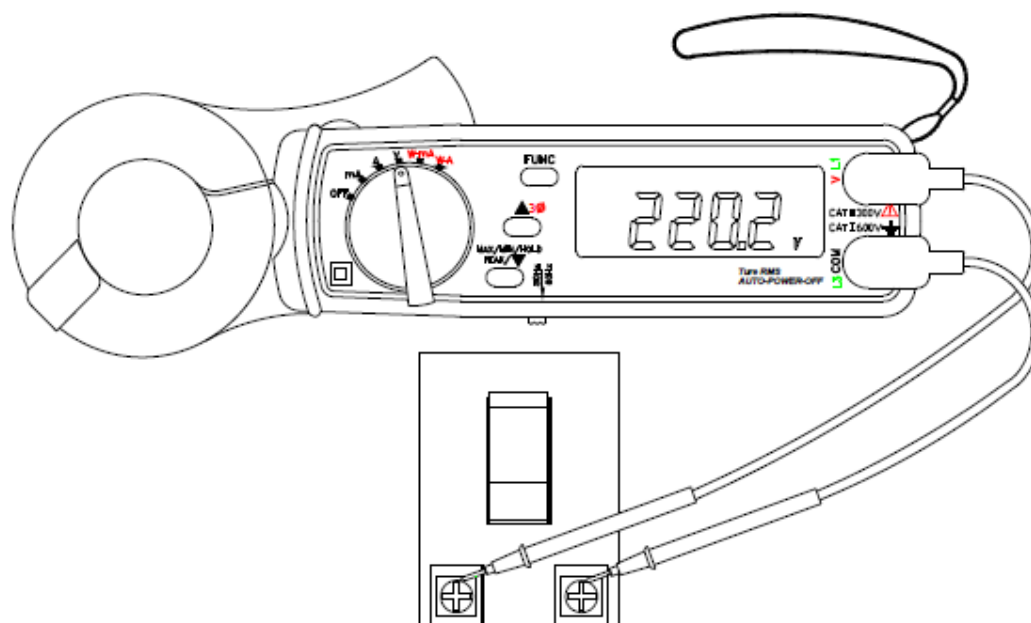
Za każdym razem gdy przełącznik jest ustawiany w nowej pozycji, wartość współczynnika CT oraz częstotliwość fundamentalna wyświetlą się jako pierwsze.

**UWAGA:**

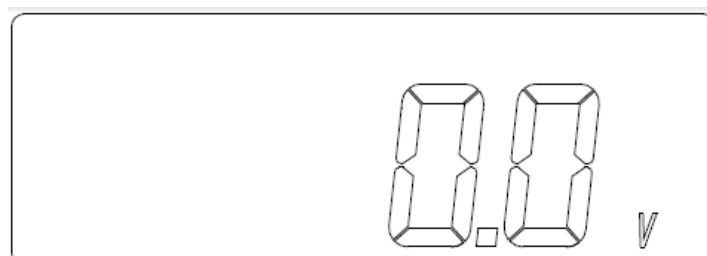
Jeśli wartość współczynnika CT jest inna niż "1", na ekranie wyświetli się symbol "CT".

**OSTRZEŻENIE:**

Maksymalna wartość napięcia wejściowego ACV wynosi 600V. Nie wolno podejmować prób pomiaru napięcia powyżej tej wartości. Przekroczenie limitu napięcia może doprowadzić do porażenia elektrycznego i uszkodzenia przystawki.



### III.2.1 Wartość True RMS napięcia ACV

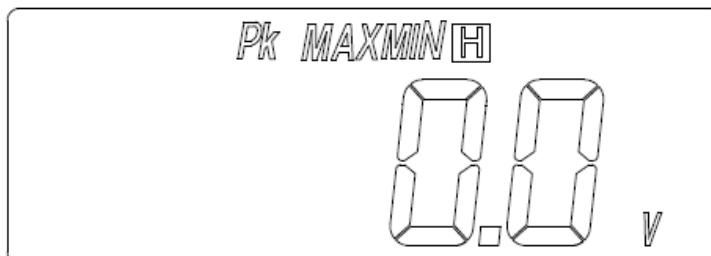


- a. Ustawić przełącznik w pozycji V. Następnie wybrać poprawną częstotliwość za pomocą przełącznika przesuwanego ulokowanego z boku przyrządu.

b. Podłączyć przewody pomiarowe do gniazda wejściowego. Podłączyć sondy pomiarowe przewodów równoległe do mierzonego obwodu.

c. Odczytać zmierzone wartości RMS z ekranu LCD.

### III.2.2 HOLD, MAX, MIN, wartość szczytowa napięcia ACV



a. Ustawić przełącznik w pozycji V. Następnie wybrać poprawną częstotliwość za pomocą przełącznika przesuwanego ułożonego z boku przyrządu.

b. Podłączyć przewody pomiarowe do gniazda wejściowego. Podłączyć sondy pomiarowe przewodów równoległe do mierzonego obwodu.

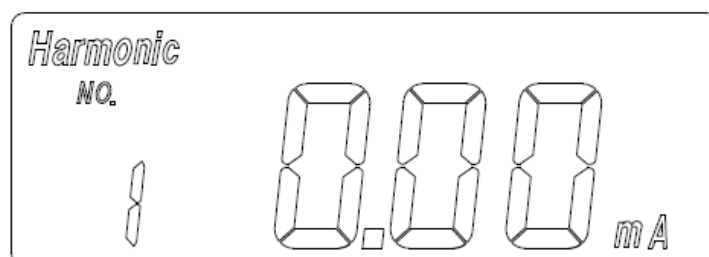
c. Zmierzona wartość jest wyświetlana na ekranie LCD. Po naciśnięciu przycisku ▼, na ekranie będą pojawiać się kolejno symbole "HOLD", "MAX", "MIN" lub "PEAK" oraz na ekranie pojawi się odpowiednia wartość jednego z parametrów.

d. Aby powrócić do wyświetlania aktualnej wartości pomiaru napięcia przytrzymać przycisk ▼ przez co najmniej 2s.

#### UWAGA:

Funkcja PEAK wyświetla max wartość okresowego kształtu przebiegu AC. Czas próbkowania dla funkcji PEAK wynosi 39 $\mu$ s (50Hz) lub 33 $\mu$ s (60Hz). Przy funkcjach HOLD, MAX, MIN wyświetlane są wartości True RMS.

### III.2.3 Harmoniczne wielkości napięcia AC (V)



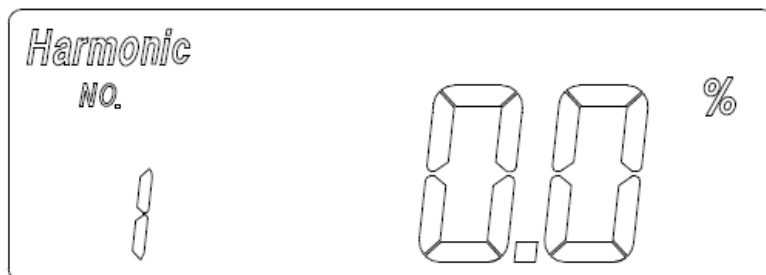
a. Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji V. Następnie wybrać poprawną częstotliwość za pomocą przełącznika przesuwanego ułożonego z boku przyrządu.

b. Podłączyć przewody pomiarowe do gniazda wejściowego. Podłączyć sondy pomiarowe przewodów równoległe do mierzonego obwodu.

c. Nacisnąć przycisk FUNC. Na ekranie pojawią się symbole "Harmonic" i "NO". N-ty rząd harmoniczných (1~99) zostanie wyświetlony przed odczytem wielkości (V) napięcia.

d. Nacisnąć przycisk ▲ lub ▼, aby zwiększyć lub zmniejszyć wartość rzędu harmoniczných znajdujących się na ekranie przed odczytem.

### III.2.4 Procentowa zawartość harmoniczných napięcia AC



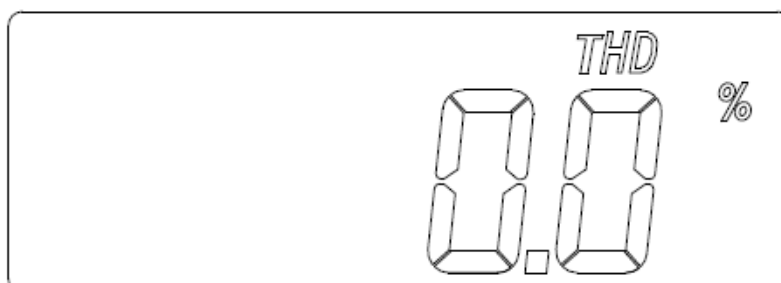
a. Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji V. Następnie wybrać poprawną częstotliwość za pomocą przełącznika przesuwanego ulokowanego z boku przyrządu.

b. Podłączyć przewody pomiarowe do gniazda wejściowego. Podłączyć sondy pomiarowe przewodów równoległe do mierzonego obwodu.

c. Nacisnąć dwukrotnie przycisk FUNC. Na ekranie pojawią się symbole "Harmonic" i "NO". N-ty rząd harmoniczných (1~99) zostanie wyświetlony przed odczytem procentu napięcia (%).

d. Nacisnąć przycisk ▲ lub ▼, aby zwiększyć lub zmniejszyć wartość rzędu harmoniczných znajdujących się na ekranie przed odczytem.

### III.2.5 Współczynnik zawartości harmoniczných (%THD-F)



a. Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji V. Następnie wybrać poprawną częstotliwość za pomocą przełącznika przesuwanego ulokowanego z boku przyrządu.

b. Podłączyć przewody pomiarowe do gniazda wejściowego. Podłączyć sondy pomiarowe przewodów równolegle do mierzonego obwodu.

c. Nacisnąć trzykrotnie przycisk FUNC. Na ekranie pojawią się symbole "THD" i "%". Procentowa zawartość harmonicznych z uwzględnieniem fundamentalnej częstotliwości (50 lub 60Hz) zostanie zmierzona i wyświetlona.

$$\%THD-F = (\sqrt{V_2^2 + V_3^2 + \dots + V_{49}^2 + V_{50}^2}) / V_1 * 100$$

Gdzie:

V1: wielkość dla fundamentalnej częstotliwości

V2: wielkość dla drugiej harmonicznej

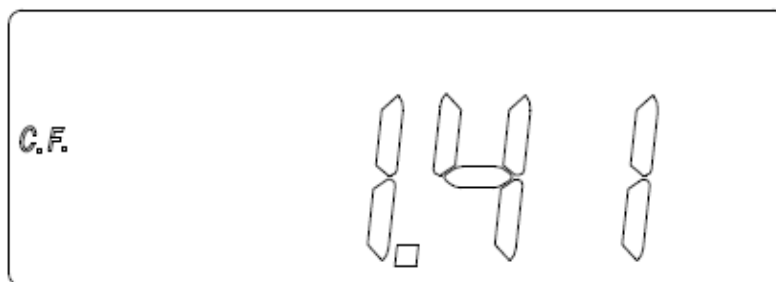
...

V50: wielkość dla 50-tej harmonicznej

**UWAGA:**

**W trakcie pomiaru THD, czas reakcji przycisków i przełączników jest wydłużony ze względu na duże obciążenie przyrządu związane ze złożonymi kalkulacjami matematycznymi.**

### III.2.6 Współczynnik szczytu (C.F.)



a. Ustawić przełącznik w pozycji V. Następnie wybrać poprawną częstotliwość za pomocą przełącznika przesuwanego ulokowanego z boku przyrządu.

b. Podłączyć przewody pomiarowe do gniazda wejściowego. Podłączyć sondy pomiarowe przewodów równolegle do mierzonego obwodu.

c. Nacisnąć przycisk FUNC czterokrotnie. Na ekranie pojawi się symbol "C.F.". Współczynnik szczytu (C.F.) zostaje zmierzony i wyświetlony na ekranie. Współczynnik szczytu jest definiowany w następujący sposób:

$$C.F. = (\text{wartość szczytowa}) / (\text{wartość RMS})$$

### III.2.7 Częstotliwość napięcia ACV

- a. Ustawić przełącznik w pozycji V
- b. Podłączyć przewody pomiarowe do gniazda wejściowego. Podłączyć sondy pomiarowe przewodów równolegle do mierzonego obwodu
- c. Nacisnąć przycisk FUNC pięciokrotnie. Na ekranie pojawi się symbol "Hz"
- d. Częstotliwość napięcia AC zostanie zmierzona i wyświetlona na ekranie LCD. Jeśli częstotliwość jest mniejsza niż 40Hz, na ekranie pojawi się wartość 0Hz. Jeśli częstotliwość jest wyższa niż 65Hz, na ekranie pojawi się OL Hz.

**UWAGA:**

Napięcie AC musi mieć wartość wyższą niż 50V dla pomiaru częstotliwości.

### III.3 Pomiar mocy 1-fazowej AC z elementami pomiaru jakości energii

**UWAGA:**

1. Wybrać poprawną częstotliwość fundamentalną prądu i napięcia przy pomocy przełącznika przesuwanego ułożonego z boku przyrządu.
2. Wybrać poprawną pozycję przełącznika obrotowego odpowiednio do wartości prądu. Jeśli wartość prądu AC jest mniejsza niż 0,6A należy ustawić przełącznik obrotowy w pozycji W-mA. Jeśli wartość prądu AC jest wyższa niż 0,6A, należy ustawić przełącznik obrotowy w pozycji W-A.
3. Jeśli wartość szczytowa (PEAK) prądu wejściowego jest wyższa niż max wartość zakresu, na ekranie pojawi się symbol "OL".
4. Jeśli użytkownik przytrzyma przycisk i jednocześnie włączy przyrząd, przejdzie on do trybu AUTO Hz, w którym automatycznie zostanie wykryta częstotliwość w przedziale 45~65Hz. Dodatkowy błąd pojawi się jeśli zmierzona częstotliwość nie wyniesie dokładnie 50 lub 60Hz.

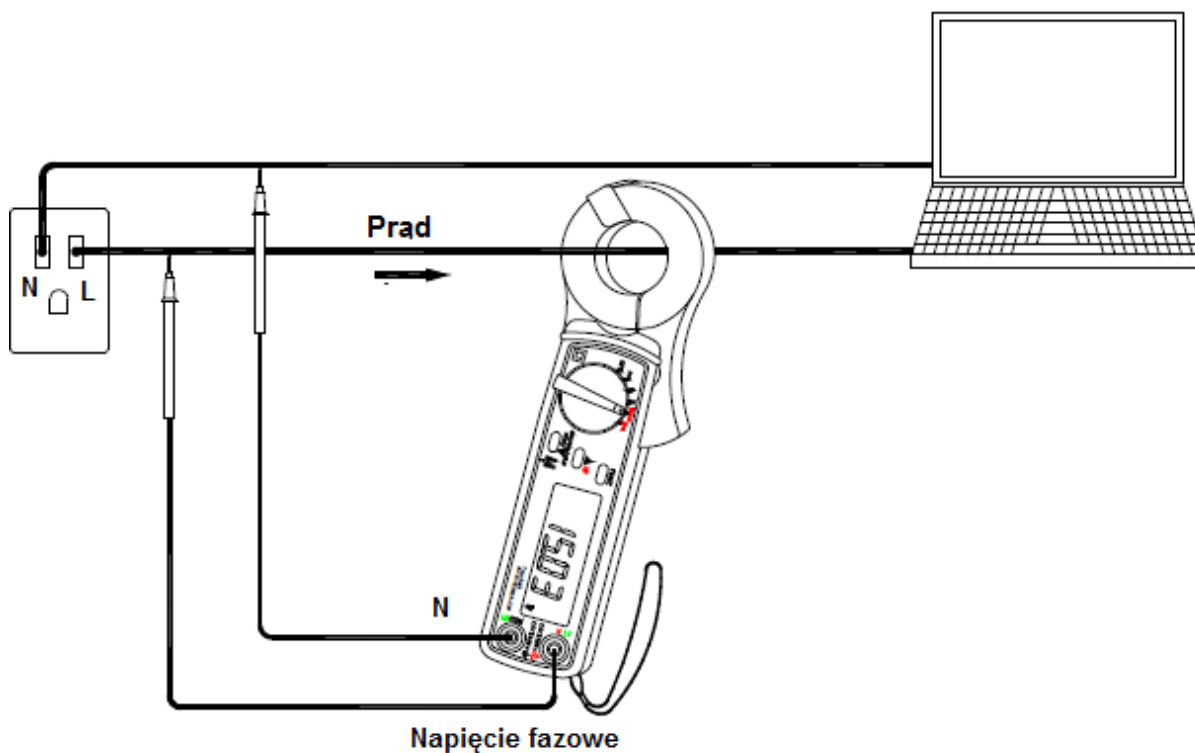
**UWAGA:**

Za każdym razem gdy przełącznik jest ustawiany w nowej pozycji, wartość współczynnika CT oraz częstotliwość fundamentalna wyświetlą się jako pierwsze.

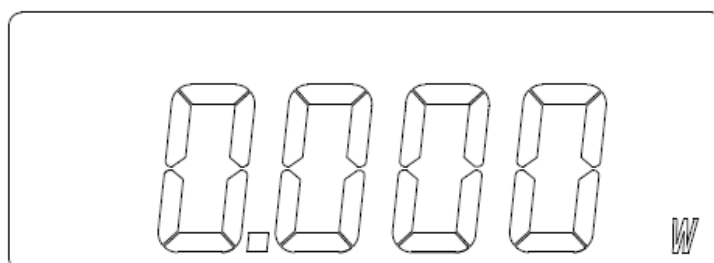
**UWAGA:**

Jeśli wartość współczynnika CT jest inna niż "1", na ekranie wyświetli się symbol "CT".



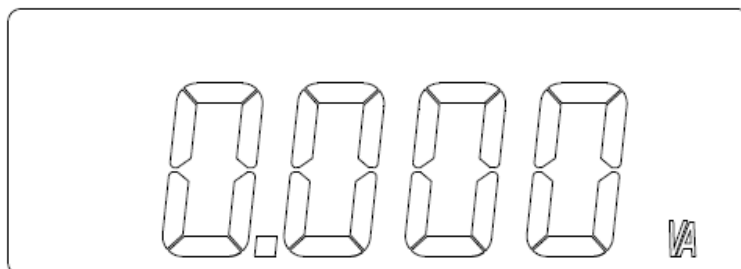


### III.3.1 Jednofazowa moc czynna AC (W)



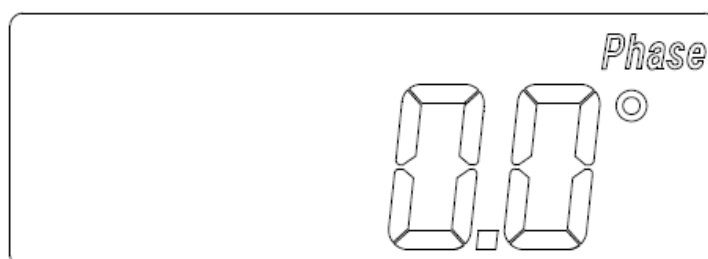
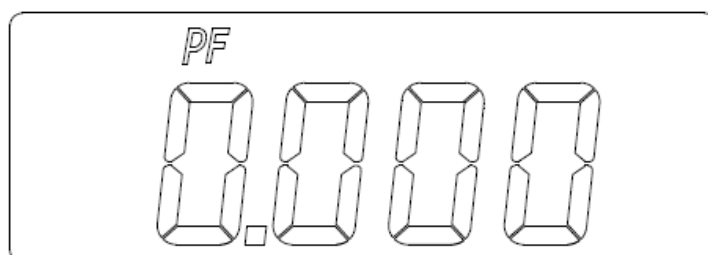
- Podłączyć przewody pomiarowe do źródła napięcia równolegle do obciążenia.
- Objąć cęgami przewód fazowy biegnący do obciążenia. Prąd powinien płynąć od przedniej strony przyrządu (przedniej strony cęgów).
- Wybrać odpowiedni zakres pomiaru mocy (W-mA lub W-A).
- Odczytać wartość wyświetlaną na ekranie LCD w mW, W lub kW. Jednostka jest automatycznie skalowana.

### III.3.2 Moc pozorna (VA, kVA) i moc bierna (var, kvar)



- a. Podłączyć przewody pomiarowe do źródła napięcia równolegle do obciążenia.
- b. Objąć cęgami przewód fazowy biegnący do obciążenia. Prąd powinien płynąć od przedniej strony przyrządu (przedniej strony cęgów).
- c. Wybrać odpowiedni zakres pomiarów mocy (W-mA lub W-A).
- d. Odczytać wartość wyświetlaną na ekranie LCD w mW, W lub kW. Jednostka jest automatycznie skalowana.
- e. Nacisnąć przycisk FUNC, aby wyświetlić VA lub kVA. Jednostka jest automatycznie skalowana.
- f. Nacisnąć dwukrotnie przycisk FUNC, aby wyświetlić var lub kvar. Jednostka jest automatycznie skalowana.

### III.3.3 Współczynnik mocy (PF) oraz kąt fazowy ( $\varphi$ )

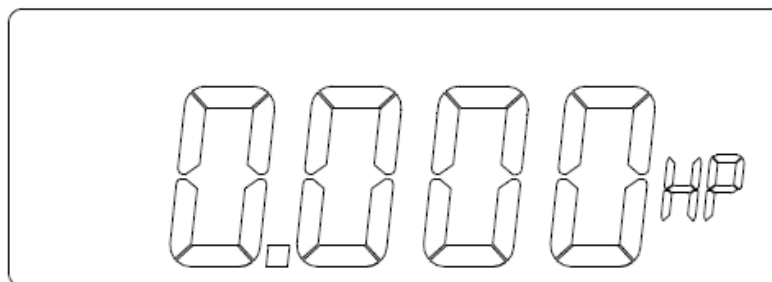


- a. Podłączyć przewody pomiarowe do źródła napięcia równolegle do obciążenia.
- b. Objąć cęgami przewód fazowy biegnący do obciążenia. Kierunek przepływu prądu powinien być od przedniej strony przyrządu (przedniej strony cęgów).
- c. Wybrać odpowiedni zakres pomiaru mocy (W-mA lub W-A).
- d. Odczytać wartość wyświetlaną na ekranie LCD w mW, W lub kW. Jednostka jest automatycznie skalowana.
- e. Nacisnąć przycisk FUNC trzykrotnie, aby wyświetlić wartość PF w zakresie 0,000~1,000.
- f. Nacisnąć przycisk FUNC czterokrotnie, aby wyświetlić wartość kąta fazowego ( $\varphi$ ) w zakresie  $-180^{\circ}\sim+180^{\circ}$ .

**UWAGA:**

Aby wyświetlić wartość kąta fazowego ( $\varphi$ ) w zakresie  $0\sim360^{\circ}$  należy przytrzymać przycisk ▲, a następnie włączyć przyrząd. Jeśli przyrząd jest włączony w ten sposób, wartość kąta fazowego będzie wyświetlana w zakresie  $0\sim360^{\circ}$  (gdy wybrana jest funkcja kąta fazowego).

### III.3.4 Moc wyrażona w koniach mechanicznych (HP)



- a. Podłączyć przewody pomiarowe do źródła napięcia równolegle do obciążenia.
- b. Objąć cęgami przewód fazowy biegnący do obciążenia. Kierunek przepływu prądu powinien być od przedniej strony przyrządu.
- c. Wybrać odpowiedni zakres pomiaru mocy (W-mA lub W-A).
- d. Odczytać wartość wyświetlaną na ekranie LCD w mW, W lub kW. Jednostka jest automatycznie skalowana.
- e. Nacisnąć pięciokrotnie przycisk FUNC, aby wyświetlić moc w koniach mechanicznych (HP).

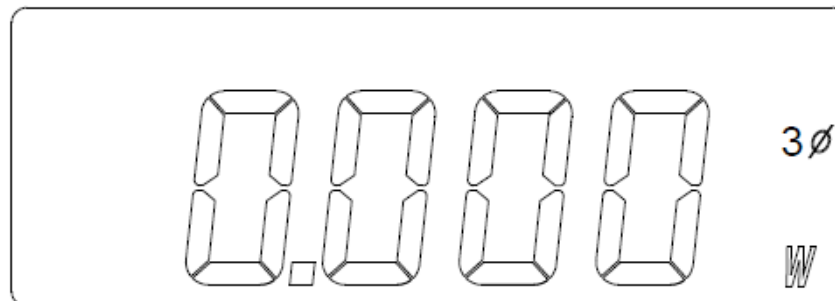
### III.3.5 Energia (mWh, Wh lub kWh)

- a. Podłączyć przewody pomiarowe do źródła napięcia równolegle do obciążenia.
- b. Objąć cęgami przewód fazowy biegnący do obciążenia. Kierunek przepływu prądu powinien być od przedniej strony przyrządu.
- c. Wybrać odpowiedni zakres pomiaru mocy (W-mA lub W-A).
- d. Odczytać wartość wyświetlaną na ekranie LCD w mW, W lub kW. Jednostka jest automatycznie skalowana.
- e. Nacisnąć przycisk FUNC sześciokrotnie. Litera "h" jest wyświetlana przed odczytem, aby rozpocząć zliczanie energii (max do 999,999kWh) ze wskazywaniem mWh, Wh lub kWh. Wartość energii jest wyświetlana jako 6 cyfr (4 cyfry duże, 2 małe cyfry). Wartość energii zostanie zresetowana do 0 po włączeniu tej funkcji.

### III.4 Pomiar zrównoważonej mocy trójfazowej AC z elementami pomiaru jakości energii

#### UWAGA

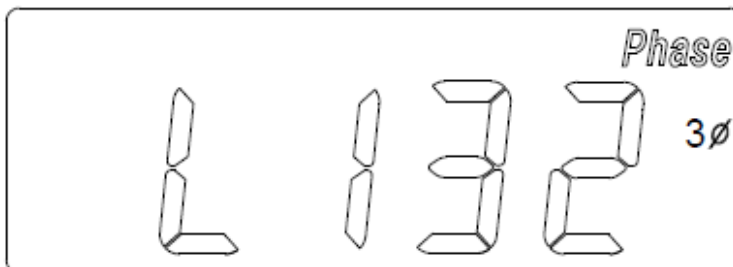
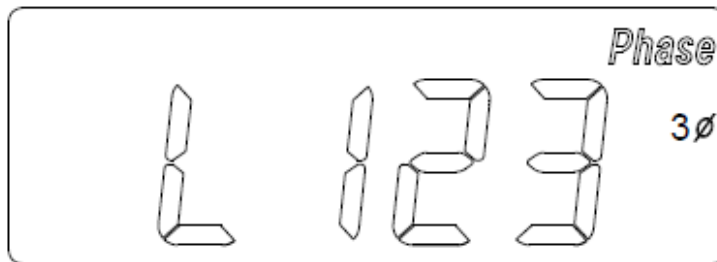
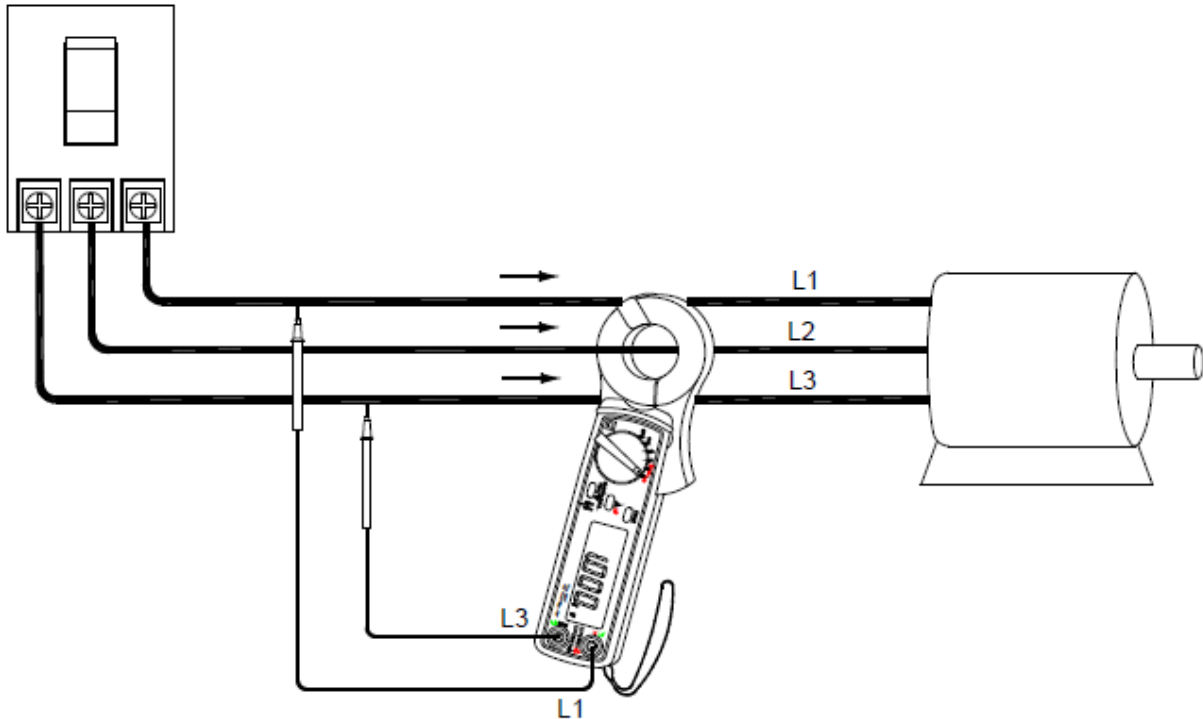
**Sprawdzić przed pomiarem prawidłowość kolejności faz!**



- a. Podłączyć czarny przewód pomiarowy (COM) do przewodu fazowego, a czerwony przewód pomiarowy (LV) do przewodu fazowego L1.
- b. Objąć cęgami przewód fazowy L2. Kierunek przepływu prądu powinien być od przedniej strony przyrządu (przedniej strony cęgów).
- c. Wybrać odpowiedni zakres pomiaru mocy (W-mA lub W-A).
- d. Nacisnąć przycisk ▲, aby wybrać moc zrównoważoną 3φ. Na ekranie pojawi się symbol 3φ.
- e. Wartość mW, W lub kW zostanie wyświetlona na LCD. Jednostka watów jest automatycznie skalowana.

**UWAGA:**


Użytkownik może również wykonać pomiar VA, var, PF, kąt fazowy, HP, energię (WH) dla zrównoważonego systemu 3 $\phi$  fazowego. Operacje wykonuje się podobnie jak w przypadku systemu jednofazowego.

**III.5 Pomiar kolejności faz w instalacji 3 fazowej zrównoważonej**

a. Przytrzymać przycisk ▼ włączając urządzenie. Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji W-mA lub W-A.

b. Podłączyć czarny przewód pomiarowy (COM) do napięcia fazy L3, a czerwony przewód pomiarowy (L, V) do napięcia fazy L1.


c. Objąć cęgami przewód L2. Kierunek przepływu prądu powinien być od przedniej strony przyrządu.

d. Nacisnąć przycisk , aby wybrać system trójfazowy. Na ekranie wyświetli się symbol 3 $\phi$ .

e. Nacisnąć przycisk FUNC aby wybrać funkcję kąta fazowego. Na ekranie LCD pojawi się wskazanie "L123" oznaczające sekwencję zgodną z kierunkiem ruchu wskazówek zegara lub wskazanie "L132" oznaczające sekwencję z kierunkiem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

### III.6 Podłączenie do analizatora systemów PV PROVA1011 i pomiar mocy AC

**UWAGA:**

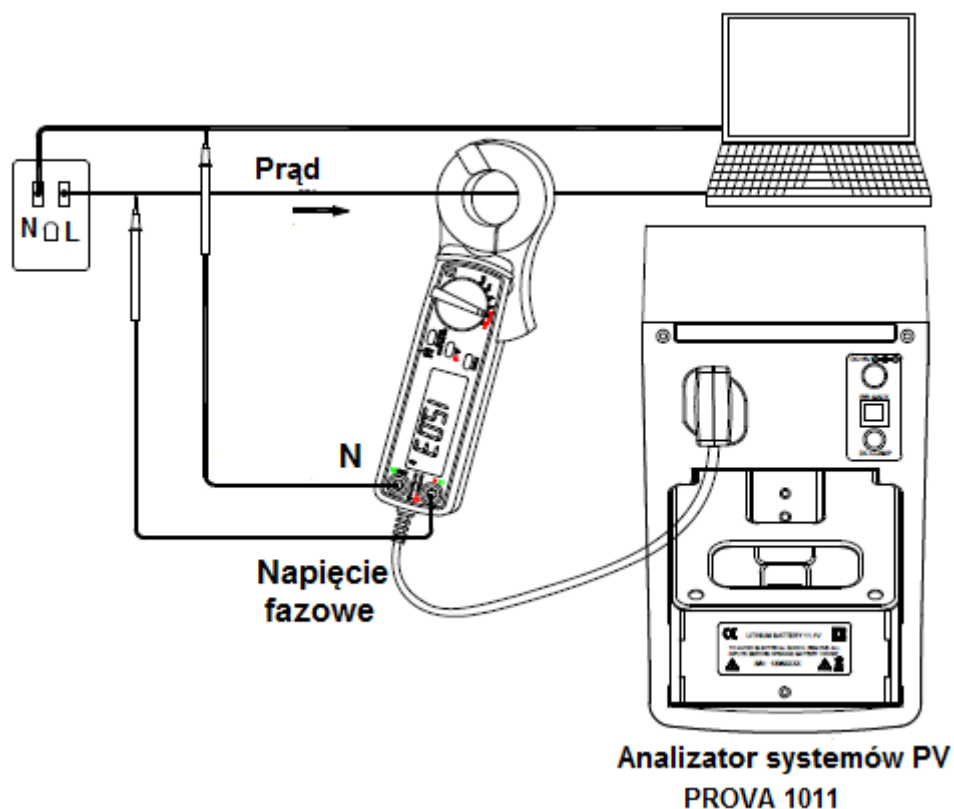
1. Wybrać poprawną częstotliwość fundamentalną prądu i napięcia przy pomocy przełącznika przesuwanego ulokowanego z boku przyrządu.
2. Wybrać poprawną pozycję przełącznika obrotowego dla zakresu prądu. Jeśli wartość prądu AC jest mniejsza niż 0,6A należy ustawić przełącznik obrotowy w pozycji W-mA. Jeśli wartość prądu AC jest wyższa niż 0,6A, należy ustawić przełącznik obrotowy w pozycji W-A.
3. Jeśli wartość szczytowa (PEAK) prądu wejściowego jest wyższa niż max wartość zakresu, na ekranie pojawi się symbol "OL".
4. Jeśli użytkownik przytrzyma przycisk  i jednocześnie włączy przyrząd, przejdzie on do trybu AUTO Hz w którym automatycznie zostanie wykryta częstotliwość w przedziale 45~65Hz. Dodatkowy błąd pojawi się jeśli zmierzona częstotliwość nie wyniesie 50 lub 60Hz.

**UWAGA:**

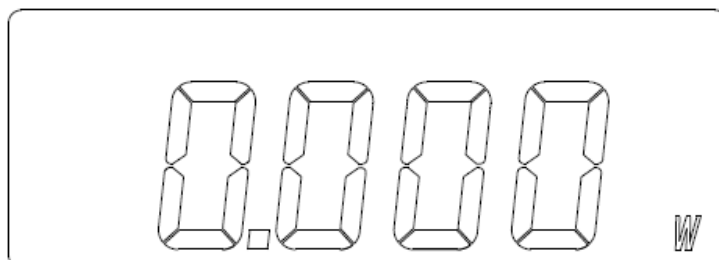
Za każdym razem gdy przełącznik jest ustawiany w nowej pozycji, wartość współczynnika CT oraz częstotliwość fundamentalna wyświetlą się jako pierwsze.

**UWAGA:**

Jeśli wartość współczynnika CT jest inna niż "1", na ekranie wyświetli się symbol "CT".

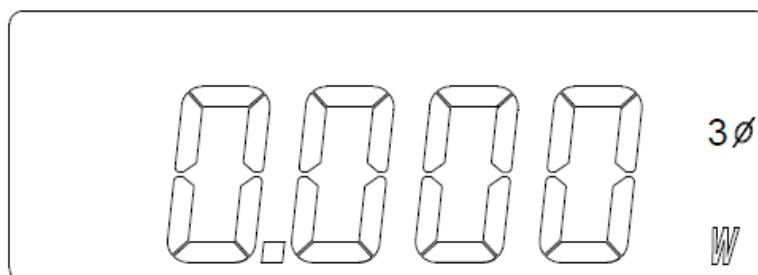


### III.6.1 Jednofazowa moc czynna (W)



- Podłączyć przewody pomiarowe do źródła napięcia równoległe do obciążenia.
- Objąć cęgami jeden z przewodów biegnących do obciążenia. Kierunek przepływu prądu powinien być od przedniej strony przyrządu.
- Wybrać odpowiedni zakres pomiaru mocy (W-mA lub W-A).
- Przełączyć analizator systemów solarnych na wyświetlanie sprawności w trybie mocy.
- Odczytać wartość wyświetlaną na ekranie analizatora systemów solarnych (P, V, I, PF).

### III.6.2 Zrównoważona trójfazowa moc czynna (W)



- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do napięcia L3, a czerwony przewód pomiarowy do L1.
- Objąć cęgami jeden z przewodów biegnących do L2. Kierunek przepływu prądu powinien być od przedniej strony przyrządu.
- Wybrać odpowiedni zakres pomiaru mocy (W-mA lub W-A).
- Nacisnąć przycisk ▲, aby wybrać moc zrównoważoną 3φ. Na ekranie pojawi się symbol 3φ.
- Przełączyć analizator systemów solarnych na wyświetlanie sprawności w trybie mocy.
- Odczytać wartość wyświetlaną na ekranie analizatora systemów solarnych (P, V, I, PF).

## IV. USTAWIENIA WSPÓŁCZYNNIKA CT

W celu ustawienia współczynnika CT należy przytrzymać przycisk FUNC i włączyć przyrząd. Na ekranie pojawi się symbol CT. Domyślną wartością CT jest 1. Aby zmienić wartość współczynnika CT należy nacisnąć przycisk ▲ (zwiększenie)/▼ (zmniejszenie), Przytrzymanie przycisku ▲ lub ▼ przyspieszy proces zwiększania/zmniejszania wartości.

Aby opuścić tryb ustawiania współczynnika CT należy nacisnąć przycisk FUNC.

## V. SPECYFIKACJA (23°C±5°C)

**Moc (AC)** (50 lub 60Hz, PF 0,6~1. CT=1, wartość napięcia wyższa niż 4V AC, wartość prądu wyższa niż 1mA AC dla zakresu mA lub wyższa niż 0,04A AC dla zakresu A. Specyfikacja odnosi się do ciągłych kształtów przebiegów)

Zakres (0~30A)	Rozdzielczość	Dokładność odczytów <sup>1,2</sup>
0,050~9,999W	0,001W	±2%±0,025W



10,00~99,99W	0,01W	±2%±0,25W
100,0~999,9W	0,1W	±2%±2,5W
1,000~9,999kW	0,001kW	±2%±0,025kW
10,00~99,99kW	0,01kW	±2%±0,25kW
100,0~999,9kW	0,1kW	±2%±2,5kW
1000~9999kW	1kW	±2%±25kW

<sup>1</sup> Dla CT≠ 1 dokładność w ujęciu procentowym pozostaje taka sama (±2%). Druga składowa dokładności, powinna być pomnożona przez współczynnik CT

Np. ±0,025W staje się ±0,025W\* współczynnik CT

<sup>2</sup> Jeśli wybrano "AUTO Hz", wartość napięcia AC musi być wyższa niż 50V oraz należy dodać 2° kąta fazowego do dokładności.

Zakres (30~50A)	Rozdzielczość	Dokładność <sup>3,4</sup>
0,050~9,999W	0,001W	±2% VA±5c
10,00~99,99W	0,01W	
100,0~999,9W	0,1W	
1,000~9,999kW	0,001kW	
10,00~99,99kW	0,01kW	
100,0~999,9kW	0,1kW	
1000~9999kW	1kW	

<sup>3</sup> Dla CT≠ 1 dokładność w ujęciu procentowym pozostaje taka sama (±2%). Druga składowa dokładności powinna być pomnożona przez współczynnik CT

Np. ±5c staje się ±5c \* współczynnik CT

<sup>4</sup> Jeśli wybrano "AUTO Hz", wartość napięcia AC musi być wyższa niż 50V

Zakres Współczynnika CT: 1~250

HP (konie mechaniczne)

1 H.P. =746W

Moc pozorna AC (VA, 0,000VA~9999kVA)

$VA = V_{rms} \times I_{rms}$

Moc bierna AC (VAR, 0,000VAR~9999kVAR)

$VAR = \sqrt{VA^2 - W^2}$

Energia czynna AC (mWh, Wh lub kWh, 0mWh ~ 999,999 kWh)

$Wh = W \times \text{Czas ( w godzinach)}$

**Prąd AC** (Dokładność dla odczytu, auto-zakresy, True RMS, Współczynnik szczytu <4, CT=1, Max wartości szczytowe 880mADC dla zakresu mA, 73,5 ADC dla zakresu A oraz ochrona przeciążeniowa 600A AC)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność (50/60Hz) <sup>5,6</sup>
0,5~60mA	0,01mA	±0,5%±5c
60~100mA	0,01mA	±0,5%±5c
100~600mA	0,1mA	±0,5%±5c
0,05~3A	0,001A	±0,5%±5c
3~30A	0,01A	±0,5%±5c
30~50A	0,01A	±1,0%±5c

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność (45~1KHz) <sup>5,6</sup>
0,5~60mA	0,01mA	±1,5%±5c
60~100mA	0,01mA	±1,5%±5c
100~600mA	0,1mA	±1,5%±5c
0,05~3A	0,001A	±1,5%±5c
3~30A	0,01A	±1,5%±5c
30~50A	0,01A	±1,5%±5c

<sup>5</sup> Dla CT≠ 1 dokładność w ujęciu procentowym pozostaje taka sama (±0,5%). Ale przy dodatkowych cyfrach, powinny one być pomnożone przez współczynnik CT  
Np. ±5c staje się ±5c \* współczynnik CT

<sup>6</sup> Jeśli wybrano "AUTO Hz", wartość prądu AC musi być wyższa niż 10mA dla zakresu mA i wyższa niż 1A dla zakresu A.

**Napięcie AC** (Dokładność dla odczytu, auto-zakresy, True RMS, Współczynnik szczytu <4, Impedancja wejściowa 10MΩ, max wartość szczytowa 860V DC, ochrona przeciążeniowa 800V AC)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność (50/60Hz) <sup>7</sup>
5~250V	0,1V	±0,5% ±5c
250~600V	0,1V	±0,5% ±5c

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność (45/1KHz) <sup>7</sup>
5~250V	0,1V	±1,5% ±5c
250~600V	0,1V	±1,5% ±5c

<sup>7</sup> Jeśli wybrano "AUTO Hz", wartość napięcia AC musi być wyższa niż 50V.

**Harmoniczne napięcia AC (%)** (rzęd 1~99, minimalne napięcie przy 50 lub 60Hz jest wyższe niż 80V AC. Jeśli wartość napięcia wynosi 0 przy 50 lub 60Hz, wyświetlany procent (%) to "0")

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
1~10	0,1%	±1%ww ±1%
11~20	0,1%	
21~50	0,1%	
51~99	0,1%	

**Harmoniczne wielkości napięcia AC** (rzęd 1~99, minimalne napięcie przy 50 lub 60Hz jest wyższe niż 80V AC)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
1~10	0,1V	±1% ww ±7c
11~20		±5% ww ±7c
21~50		±15% ww ±7c
51~99		±35% ww ±7c

**Harmoniczne prądu AC procentowo** (rzęd 1~99, minimalny prąd przy 50 lub 60Hz jest wyższy niż 100mA dla zakresu mA i wyższy niż 1A dla zakresu A. Jeśli wartość prądu wynosi 0 przy 50 lub 60Hz, wyświetlany procent (%) to "0").

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
1~10	0,1%	±1%ww ±1%
11~20		±5%ww ±1%
21~50		±15%ww ±1%
51~99		±35ww±1%

**Harmoniczne wielkości prądu AC**(rzęd 1~99, minimalny prąd przy 50 lub 60Hz jest wyższy niż 100mA dla zakresu mA i wyższy niż 1A dla zakresu A)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
1~10	0,01mA / 0,1mA / 0,001A / 0,01A	odczyt w mA: ±1% odczytu ±2mA odczyt w A: ±1% odczytu ±0,3A
11~20		odczyt w mA: ±7% odczytu ±2mA odczyt w A: ±7% odczytu ±0,3A
21~50		odczyt w mA: ±15% odczytu ±3mA odczyt w A: ±15% odczytu ±0,3A
51~99		odczyt w mA: ±35% odczytu ±3mA odczyt w A: ±35% odczytu ±0,3A

**Współczynnik mocy** (PF, ACV>4V, AC mA>1mA, AC A>0,04A, Watt>50c)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0,000~1,000	0,0001	±0,04

**Kąt fazowy** ( $\varphi$ , 50 lub 60Hz)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-180°C~180°C	0,1°	±2°
0°C~360°C	0,1°	±2°

Jeśli wybrano funkcję AUTO HZ należy dodać błąd 2° do dokładności.

**Częstotliwość (Hz)**

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność odczytów	Dozwolona wartość wejściowa
mA (45~65Hz)	0,1Hz	±0,5Hz	20mA~1,2A
A (45~65Hz)	0,1Hz	±0,5Hz	1A~100A

Czułość: >20mA dla zakresu mA, >1A dla zakresu A i >50V

**Współczynnik zawartości harmonicznych (THD-F)** w odniesieniu do pierwszej (fundamentalnej) harmonicznej, min. wartość napięcia w zakresie 45~65Hz jest wyższa niż AC 80V, wyższa niż 1A dla zakresu A oraz wyższa niż 100mA dla zakresu mA. Kalkulacja wykonywana jest dla 1~50 harmonicznej. Jeśli wartość napięcia lub prądu wynosi 0 w zakresie 45~65Hz, procentowe (%) wyświetlenie to 0).

Zakres (45~65Hz)	Rozdzielczość	Dokładność
0,0~10,0%	0,1%	±2%
10,0~40%		±5% odczytu ±5%
40~100%		±10% odczytu ±10%
100~999,9%		±20% odczytu


**Wartość szczytowa napięcia okresowego AC** (Wartość szczytowa >10V) lub **Wartość szczytowa prądu okresowego AC** (Wartość szczytowa >10mA dla zakresu mA oraz wartość szczytowa >0,5A dla zakresu A) dla ciągłego kształtu przebiegu oprócz kształtu kwadratowego.

Zakres	Czas próbkowania	Dokładność odczytu
50Hz	39μs	±5% ± 30c
60Hz	33μs	±5% ± 30C

**Współczynnik szczytu (C.F) napięcia AC** (Wartość szczytowa >10V) lub **prądu AC** (wartość szczytowa >10mA dla zakresu mA oraz wartość szczytowa >0,5A dla zakresu A) dla ciągłego kształtu przebiegu oprócz kształtu kwadratowego.

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność odczytów
1,00~99,99	0,01	±5%±30c

### Użytkowanie wewnątrz pomieszczeń

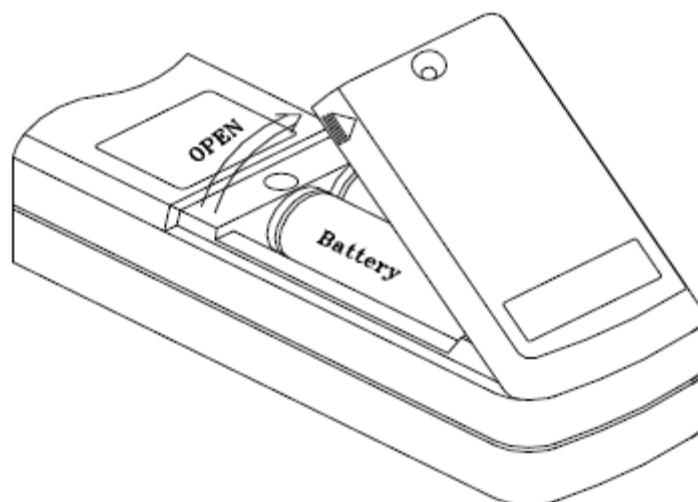
Rozmiar przewodnika	ok. 30mm
Rodzaj baterii	1,5V AA(R6) 2szt.
Wyświetlacz	4+2+2 cyfry LCD
Wybór zakresów	Auto
Wskazanie przeciążenia	OL
Pobór mocy	ok. 10mA
Wskazanie rozładowania baterii	
Czas odświeżania	2/s (ekran)
Ilość próbek/okres	512 (napięcie lub prąd) 256 (moc)
Współczynnik temperatury (<18°C lub >28°C)	0,15 x (określona dokładność) / °C
Temperatura pracy	-10°C~50°C
Wilgotność pracy	Poniżej 85% (wilgotność względna)
Wysokość pracy	Do 2000m
Temperatura przechowywania	-20°C~60°C
Wymiary	62 x 35,6 x 210mm (szer x gł x wys)
Masa	200g (z bateriami)
Wyposażenie standardowe	Przewody pomiarowe

Wyposażenie opcjonalne

Pokrowiec 1szt  
Instrukcja obsługi 1szt.  
Baterie 1,5V 2szt.  
Krokodylki

## VI. WYMIANA BATERII

Jeśli na ekranie przyrządu wyświetli się symbol rozładowania baterii, należy wymienić je na nowe.



- A. **Wyłączyć przyrząd** i odłączyć od niego przewody pomiarowe
- B. Wykręcić wkręt mocujący pokrywę komory baterii
- C. Podnieść i zdjąć pokrywę komory baterii
- D. Wyjąć zużyte baterie
- E. Włożyć dwie nowe baterie 1,5V AA/R6
- F. Założyć z powrotem pokrywę komory baterii i przykręcić wkręt mocujący

## VII. KONSERWACJA I CZYSZCZENIE

Czynności serwisowe, które nie zostały ujęte w niniejszej instrukcji powinny być wykonywane jedynie przez wykwalifikowany personel. Naprawy powinien przeprowadzać jedynie serwis producenta. Obudowę przyrządu należy od czasu do czasu przecierać wilgotną szmatką z łagodnym detergentem. Nie stosować materiałów ściernych i rozpuszczalników.

**Solar 21**

**Przystawka cęgowa mocy AC  
na wyposażeniu PROVA1011**

**Wyprodukowano na Tajwanie**

**Importer: BIALL Sp z o.o.**

**Ul. Barniewicka 54C**

**80-299 Gdańsk**

**[www.biall.com.pl](http://www.biall.com.pl)**