

INSTRUKCJA OBSŁUGI



CE

Wattman (HPM-100A)

Miernik i analizator mocy/energii pobieranej przez urządzenia elektryczne podczas pracy i w stanie „standby”

AD Power Co., Ltd.

Spis treści

1. Przygotowania do pomiarów	3
2. Opis analizatora	5
2.1 Widok z przodu.....	5
2.2 Widok z boku.....	6
2.3 Widok ekranu	7
2.4 Domyślne wartości ustawień.....	8
2.5 Objasnienie wyswietlanych znaków	8
3. Charakterystyka urządzenia.....	8
3.1 Opis.....	8
3.2 Charakterystyka	9
3.3 Specyfikacja ogólna	9
3.4 Specyfikacja techniczna	9
3.5 Drzewo menu ustawień	10
3.6 Wyświetlanie mierzonych parametrów	10
3.7 Ustawienia zakresu prądu	10
3.8 Nadmierne napięcie i prąd na wejściu - ostrzeżenie	12
3.9 Funkcja Hold	13
3.10 Funkcja Key Lock.....	13
3.11 Funkcja podświetlenia.....	13
3.12 Pomiar energii elektrycznej (Wh).....	14
3.13 Ustawienia kosztów energii elektrycznej i poziomu emisji CO2	15
3.14 "Green Coordinator" (funkcja pozwalająca na kalkulację miesięcznej i rocznej prognozy zużycia energii, opłat za energię oraz emisji CO2)	16
4. Ustawienia komunikacji z PC (RS232C) oraz schemat obwodu	16
4.1 Ustawienia komunikacji RS232C.....	16
4.2 Zmiana szybkości transmisji.....	16
4.2 Schemat obwodu.....	18
5. Oprogramowanie GUI oraz specyfikacja protokołu komunikacyjnego	19
5.1 Program GUI	19
5.2 Wspierane protokoły oraz generalne specyfikacje komunikacji.....	19
5.3 Zmiana protokołu komunikacyjnego	20
5.4 Specyfikacja protokołu AD.01	20
5.4.1 Wsparcie dla programu GUI	22
5.5 Specyfikacja protokołu AD.02 Bus	22
5.5.1 Komenda startu transmisji danych.....	22
5.5.2 Komenda zatrzymania transmisji danych	23
5.5.3 Komenda kontroli Wh	24
5.5.4 Wsparcie dla programu GUI	24
5.6 Specyfikacja protokołu DP Bus	25
5.6.1 Komenda startu transmisji danych.....	25
5.6.2 Komenda zatrzymania transmisji danych	25
5.6.3 Komenda kontroli Wh	25
5.6.4 Użytkowanie protokołu DP Bus.....	26
6. Rejestracja danych [114215].....	26

6.1 Specyfikacja ogólna	26
6.2 Tryb ustawień czasu rejestracji	27
6.3 Tryb RUN/STOP	29
6.4 Odczyt danych.....	30
7. Konserwacja	31
8. Ochrona środowiska	31

Przed rozpoczęciem korzystania z miernika należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi.



1. Przygotowania do pomiarów



Ostrzeżenie

Przed rozpoczęciem korzystania z analizatora należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi oraz upewnić się, że zalecenia dotyczące bezpieczeństwa są zrozumiałe. Urządzenie spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa zawarte w normie IEC/EN61010-1 oraz jest zgodne z wymaganiami CE.

W związku z tym, że urządzenie jest przeznaczone do pracy z napięciem sieciowym, jego nieprawidłowa obsługa może doprowadzić do wypadku lub uszkodzenia sprzętu. Przed rozpoczęciem pracy z analizatorem należy uważnie przeczytać całą instrukcję obsługi i upewnić się, że zalecenia w niej zawarte są zrozumiałe.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za wypadku wynikłe z nieprawidłowej obsługi urządzenia.

- **Rozwiązywanie problemów i serwis**

- W przypadku wystąpienia problemów z urządzeniem w pierwszej kolejności należy odwołać się do instrukcji obsługi i uważnie przeczytać zalecenia w niej zawarte.
- Produkt jest objęty roczną gwarancją (liczoną od dnia zakupu)
- Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń, które pojawiły się w wyniku zaniedbań operatora, nieprawidłowej obsługi lub katastrof naturalnych.
- W celu ochrony przed wysokim napięciem należy stosować uziemienie.
- Nieprawidłowe użytkowanie analizatora może doprowadzić do porażenia prądem elektrycznym.
- W celu przeprowadzenia wszelkich napraw należy kontaktować się z serwisem dystrybutora.

- **Kalibracja**

Zaleca się przeprowadzanie kalibracji urządzenia raz do roku.

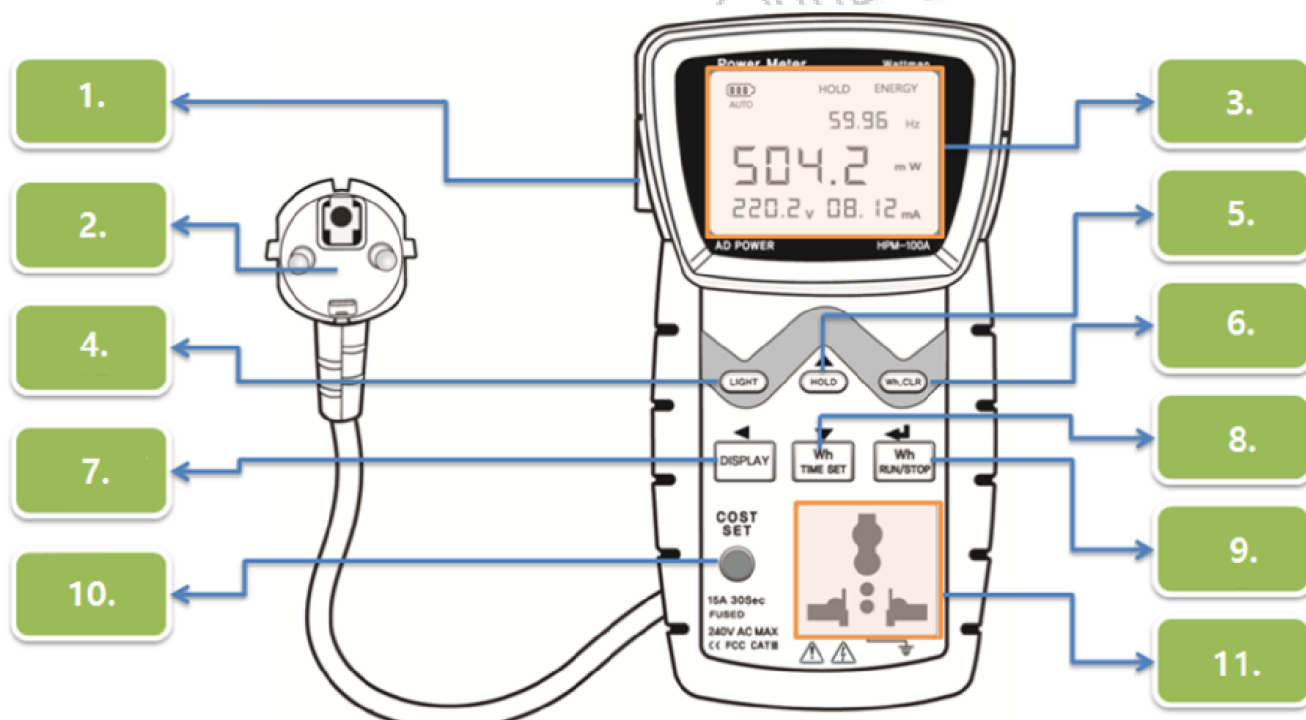
- **Inne zalecenia dotyczące bezpieczeństwa**

Urządzenie zostało zaprojektowane zgodnie z normami bezpieczeństwa CE CAT II i FCC. Należy uważnie przeczytać i zastosować się do poniższych zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

- Maksymalne wartości wejściowej napięcia i prądu to: 250V AC, 15A. Przekroczenie tych wartości może doprowadzić do uszczerbku na zdrowiu lub uszkodzenia urządzenia.
- Przy pomiarze obciążenia w zakresie 10~15A AC (poniżej 30s dla każdego pomiaru) należy odczekać co najmniej 10min po wykonanym pomiarze. Wartości prądu poniżej 10A mogą być mierzone bez ograniczeń czasowych.
- Jeśli wykonywany jest pomiar w zakresie 10~15A AC przez czas dłuższy niż 30s, na ekranie pojawi się wskaźnik "OL" i wyemitowany zostanie ostrzegawczy alarm dźwiękowy. Po pojawieniu się alarmu odczekać 10min i wrócić do pomiarów.
- Napięcie zasilające urządzenia powinno mieścić się w zakresie 90~250V (SMPS). Przed podłączeniem miernika sprawdzić napięcie zasilania.
- W przypadku zauważenia dymu lub zaobserwowania innych niepokojących zjawisk w otoczeniu urządzenia, należy niezwłocznie je wyłączyć i skontaktować się z serwisem.
- Analizator powinien pracować w temperaturze 10~50°C i wilgotności <65%RH. Analizator nie powinien znajdować się w sąsiedztwie mokrych przedmiotów oraz w zapyłonym i zawilgoconym miejscu.
- Silne pole elektromagnetyczne może spowodować błędne wyniki pomiarów.
- Unikać pracy w otoczeniu gazów niebezpiecznych. Nie deptać i nie skręcać kabli podłączonych do analizatora.
- Aby osiągnąć dokładne wyniki pomiarów, po włączeniu urządzenia należy odczekać 5min, co pozwoli na osiągnięcie normalnej temperatury pracy urządzenia.
- Aby osiągnąć dokładnie wyniki pomiarów należy unikać przegrzania analizatora i zapewnić odpowiednią wentylację w jego otoczeniu.
- W razie konieczności przetransportowania analizatora należy wykorzystać jego oryginalne opakowanie. Jeśli nie ma takiej możliwości, należy użyć opakowania, które zabezpieczy analizator przed wilgocią i ewentualnymi wstrząsami.
- Jeśli tylna pokrywa analizatora nie jest prawidłowo zamknięta, nie należy go uruchamiać.
- Należy upewnić się, że napięcia zasilania (napięcie źródłowe) oraz napięcie urządzenia, które ma być mierzone, mają taką samą wartość.

2. Opis analizatora

2.1 Widok z przodu



1. Port RS232: port komunikacyjny (RS232C)
2. Przewód zasilający (1,5m): przewód zasilający (standard europejski)
3. LCD: wyświetlane parametry – napięcie AC, prąd AC, współczynnik mocy, częstotliwość, energia elektryczna, emisja CO₂, opłaty za zużycie energii
4. Przycisk podświetlenia: włączenie/wyłączenie podświetlenia (ułatwia obsługę analizatora w słabo oświetlonych miejscach)
5. Przycisk HOLD: "zamrożenie" bieżącego pomiaru na LCD, funkcja Key Lock
6. Przycisk ustawienia zera: W trybie akumulacji energii elektrycznej (Wh), gdy nie rozpoczęta jest operacja akumulacji, nacisnąć i przytrzymać przycisk przez 3s. W tym momencie zresetowane zostaną poprzednie wartości wskazań (poprzedzone sygnałem dźwiękowym) i będzie można rozpocząć nowe pomiary.
7. Przycisk zmiany trybu pomiaru: moc czynna (W), współczynnik mocy (PF), energia elektryczna (Wh), rejestracja [tylko model z funkcją rejestracji - 114215], moc bierna (Var), emisja CO₂ (kg), opłaty za zużycie energii (domyślna waluta – won (Korea Południowa))
8. Przycisk ustawień czasu dla akumulacji energii (Wh (00.hr : Nielimitowany, 1~24h).
9. Przycisk Start/Stop (rozpoczęcia/zatrzymanie) akumulacji w trybie akumulacji energii (Wh) (na LCD wyświetli się wskaźnik "ENERGY")

※ W przypadku analizatora HPM-100A z funkcją rejestracji [114215] przyciskiem można również usunąć dane zapisane w pamięci wewnętrznej miernika.

※ W przypadku analizatora HPM-100A z funkcją rejestracji [114215] przyciskiem uruchamia/zatrzymuje się rejestrację.

10. Przycisk zmiany wartości CO2: ustawienia opłat za zużycie energii i jednostki emisji CO2 (w trybie Wh).

※ We wszystkich innych trybach nacisnąć i przytrzymać przycisk, aby przejść do trybu ustawień.

11. Gniazdo: uniwersalne gniazdo sieciowe do podłączenia sprzętu, który ma być mierzony

Wszystkie przyciski energii elektrycznej (Wh.CLR, Wh/TIME SET, Wh/RUN/STOP, COST/SET) mogą być używane w trybie akumulacji energii elektrycznej (Wh).

2.2 Widok z boku

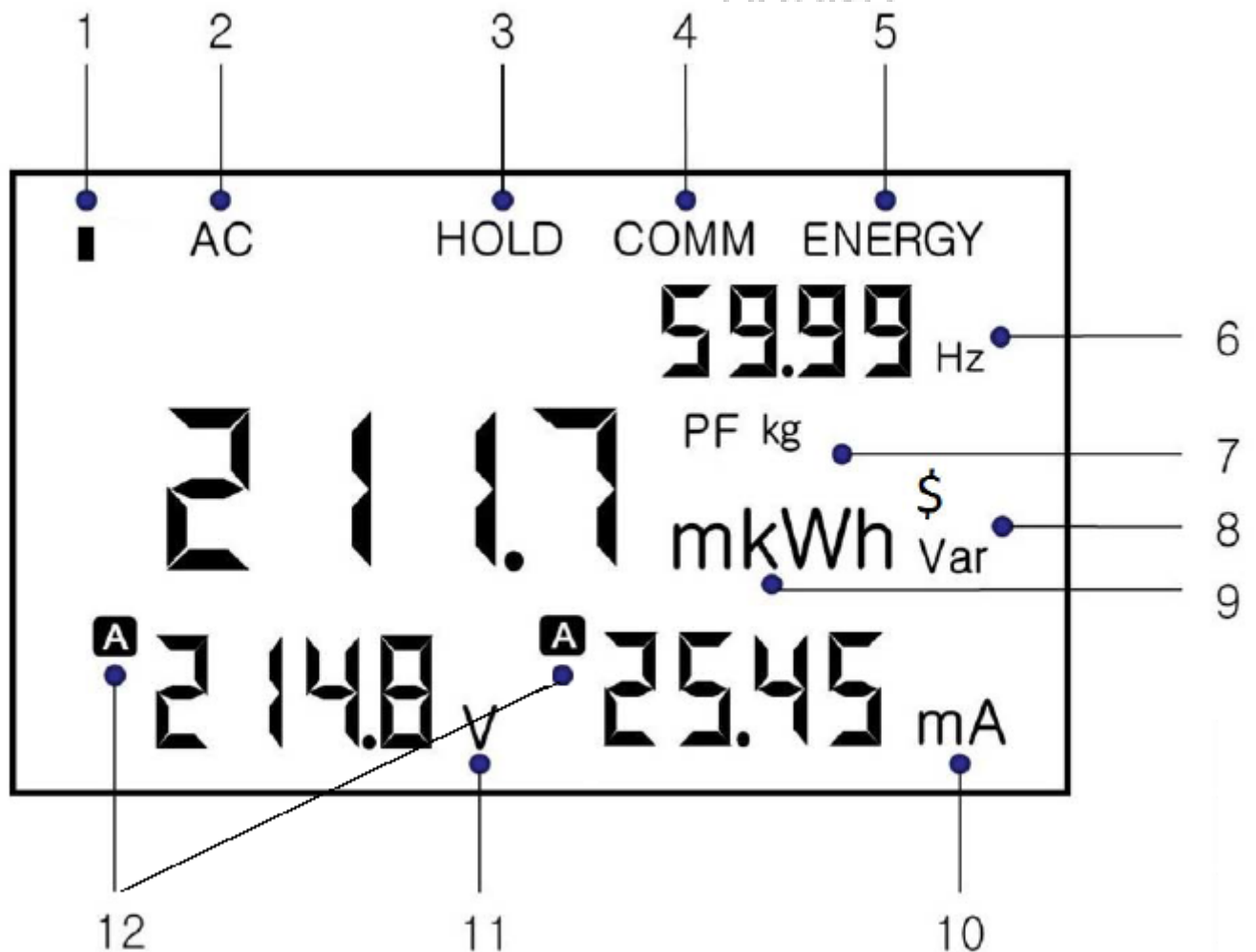


1. Port RS232C: port komunikacyjny (RS232C/D-SUB 9Pin)

2. 2-stopniowa nóżka składana

3. Gumowe zabezpieczenie gniazda (zabezpieczenie należy zdjąć przed rozpoczęciem pomiarów)

2.3 Widok ekranu



- 1) Wskaźnik rejestracji: w trakcie rejestracji miga (tylko w [114215])
- 2) Wskaźnik wejścia AC: Wattman jest zasilany prądem AC i może testować urządzenia zasilane prądem AC.
- 3) Wskaźnik zatrzymania (HOLD): zatrzymanie pomiaru/ wskaźnik miga, gdy aktywna jest funkcja KEY LOCK.
- 4) Wskaźnik komunikacji: wskaźnik połączenia z PC
- 5) Wskaźnik trybu pomiaru: w trakcie kalkulacji energii elektrycznej (Wh) wyświetlany jest wskaźnik "ENERGY".
- 6) Wskaźnik częstotliwości: wyświetlanie mierzonej częstotliwości
- 7) Wyświetlanie współczynnika mocy, emisji CO₂, jednostki opłaty za zużycie energii
- 8) Wyświetlanie jednostki mierzonej mocy biernej
- 9) Wyświetlanie jednostki mierzonej mocy czynnej i energii elektrycznej
- 10) Wskazanie prądu: wyświetlenie wartości poboru prądu przez testowane urządzenie.
- 11) Wskazanie napięcia: wyświetlanie wartości napięcia testowanego urządzenia
- 12) Wskaźnik autozakresów: automatyczna zmiana zakresów

2.4 Domyślne wartości ustawień

- 1) Protokół komunikacji: AD.02 (dla programu Wattman Viewer)
- 2) Szybkość transmisji: 9600bps
- 3) Czas akumulacji energii elektrycznej: 1h
- 4) Opłata za energię: 188won (waluta koreańska) na kWh/ w zależności od kraju
- 5) Emisja dwutlenku węgla (CO₂): 0,425kg (na kWh)
- 6) Wartości początkowe związane z rejestracją danych [114215]:
 - rejestrowane parametry: napięcie (V), prąd (A), moc czynna (W), Energia elektryczna (Wh), Współczynnik mocy (PF), Częstotliwość (Hz)
 - interwał rejestracji: 1s
 - tryb rejestracji danych: tryb Run/Stop (brak ustawienia czasu)

2.5 Objaśnienie wyświetlanych znaków

0	0	A	A	K	K	U	U
1	1	B	b	L	L	V	V
2	2	C	c	M	M	W	W
3	3	D	d	N	N	X	X
4	4	E	E	O	O	Y	Y
5	5	F	F	P	P	Z	Z
6	6	G	G	Q	Q	" + "	" + "
7	7	H	H	R	R	" - "	" - "
8	8	I	I	S	S	" x "	" x "
9	9	J	J	T	T	" ÷ "	" ÷ "

3. Charakterystyka urządzenia

3.1 Opis

Wattman HPM-100A jest analizatorem poboru mocy urządzeń elektrycznych podczas pracy i w stanie uśpienia (standby) zg. z normą IEC/EN62301. Dzięki budowie typu plug & play analizator może wyświetlać jednocześnie 4 wartości parametrów po podłączeniu do uniwersalnego gniazda usytuowanego w przedniej stronie analizatora. Analizator mierzy i zlicza: napięcie AC, prąd AC, moc, współczynnik mocy, energia elektryczna, opłaty za zużycie energii, wielkość emisji CO₂. Jako narzędzie do analizy energii wyposażony jest w funkcję wyświetlania wykresu w czasie rzeczywistym oraz program statystyczny na PC. Funkcja rejestracji z wykorzystaniem pamięci wewnętrznej nie wymagająca wykorzystania PC, wspomagająca przygotowanie oficjalnego raportu.

3.2 Charakterystyka

- Zgodność z normami IEC/EN62301, EN61010-1
- Precyzyjny pomiar małych mocy i niskiego współczynnika mocy
- Analizator do pracy nie wymaga baterii i adapterów
- Wbudowana funkcja ustawień czasu zapisu do pojedynczego pliku: (1h~24h)
- Pomiar poboru mocy urządzeń podczas pracy i w trybie standby (0,009W~3750W)
- 4 parametry mierzone i jednocześnie wyświetlane: napięcie, prąd, moc, częstotliwość.
- Duża ilość mierzonych parametrów (V, A, W, Wh, współczynnik mocy, opłaty za zużycie energii, emisja CO2)
- Opłaty za zużycie energii mogą zostać skonfigurowane przy pomocy przycisków analizatora.
- Łatwe i wygodne podłączenia dzięki uniwersalnemu gniazdu (budowa "plug & play").
- Program GUI na wyposażeniu (wykres w czasie rzeczywistym, statystyka, analiza, ustawienia rejestrowanych danych)
- Dynamiczna rejestracja wielu parametrów [114215]
(Max 400dni, interwał rejestracji od 1s~60s, 9600~20000 zestawów, max 999 przy rejestracji wielu parametrów).

3.3 Specyfikacja ogólna

- Standardowa temperatura pomiarów: 23°C ($\pm 4^\circ\text{C}$)
- Efektywny zakres temperatury i wilgotność pomiarów: 10°C~50°C (30~95% RH)
- Temperatura przechowywania: 10°C~60°C
- Materiał obudowy: ABS
- Próbkowanie: 2/s
- Czas odpowiedzi: 1,5s
- Wymiary (szer x gł x wys): 115 x 45 x 200mm
- Masa: ok. 650g

3.4 Specyfikacja techniczna

- Zakres pomiaru napięcia i zasilania przyrządu: 90~250V AC ($\pm 3\% \text{ww} \pm 3\text{c}$)
- Zakres pomiaru prądu: 100 μA ~15A
 - Zakres pomiaru prądu 100 μA ~5mA, $\pm(0,5\% \text{ww} + 3\text{c})$
 - Zakres pomiaru prądu 5mA~10A, $\pm(0,3\% \text{ww} + 3\text{c})$
 - Zakres pomiaru prądu 10A~15A, $\pm(0,4\% \text{ww} + 3\text{c})$
- Zakres pomiaru mocy: 0.009W AC~3750W (PF=1,0)
 - Moc czynna: 0.009W~0.45W, $\pm(0,5\% \text{ww} + 3\text{c})$
 - Moc czynna: 0.45W~2600W, $\pm(0,4\% \text{ww} + 3\text{c})$
 - Moc czynna: 2600W~3750W, $\pm(0,5\% \text{ww} + 3\text{c})$
- Współczynnik mocy (PF): $\pm 0.001 \sim 1$, $\pm(0,5\% \text{ww} + 3\text{c})$
- Częstotliwość: 50Hz~1000Hz, $\pm(0,5\% \text{ww} + 3\text{c})$

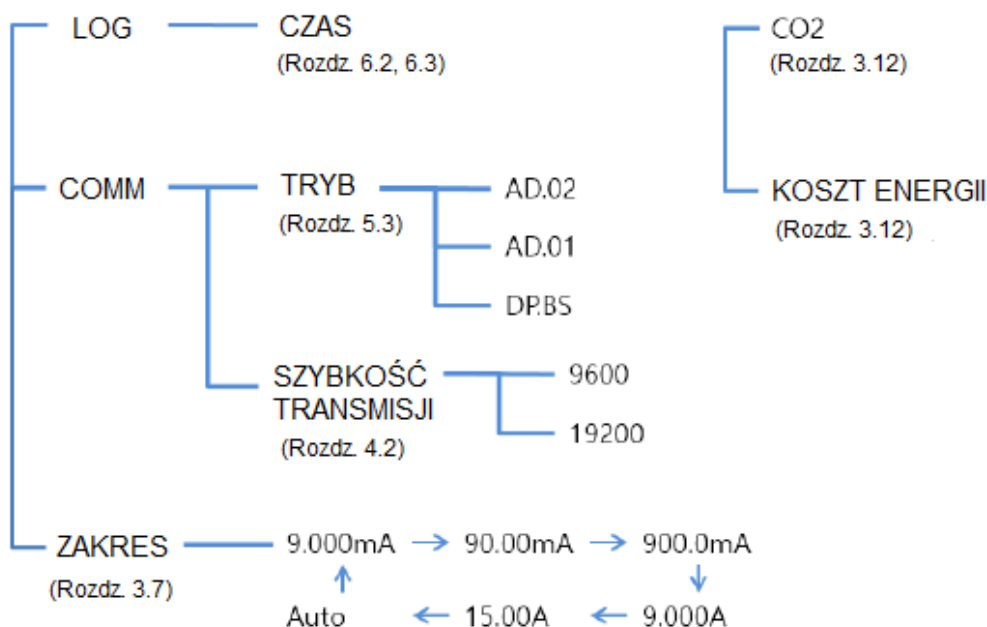
3.5 Drzewo menu ustawień

Ustawienia główne

- Start: nacisnąć i przytrzymać przez 2s przycisk COST SET (ustawień nie można rozpocząć w trybie wyświetlania Wh).
- Zapoznać się z informacjami na temat ustawień w kolejnych rozdziałach.

Ustawienia kosztu

- Start: nacisnąć i przytrzymać przez 2s przycisk COST SET (ustawienia można rozpocząć tylko w trybie Wh).
- Zapoznać się z informacjami na temat ustawień w kolejnych rozdziałach.



3.6 Wyświetlanie mierzonych parametrów

Najpierw należy sprawdzić czy wartość napięcia zasilania (źródłowego) odpowiada wartości nominalnej napięcia urządzenia, które ma być mierzone.

Parametr "Power consumption/Standby power measuring instrument" (Pobór prądu/Pobór prądu w stanie standby) w zakresie 9mW~3750W (pomiar poboru mocy i mocy w trybie standby).

- 1) Jeśli zasilanie jest podłączone, na ekranie wyświetlane są jednocześnie wartości napięcia, prądu, mocy i częstotliwości.
- 2) W trakcie trwania pomiaru podłączyć obciążenie, które ma być mierzone do gniazda znajdującego się z przodu analizatora.
- 3) Naciskając przycisk "DISPLAY" może sprawdzać kolejne parametry: moc czynna → współczynnik mocy → Wh → rejestracja danych → moc bierna → wielkość emisji CO2 → opłata za zużycie energii.

3.7 Ustawienia zakresu prądu

Analizator zapewnia możliwość zarówno manualnego jak i automatycznego wyboru zakresu pomiaru prądu. Przy pomiarze napięcia obowiązuje jedynie automatyczny wybór zakresów. W poniższej tabeli przedstawione zostały dostępne ustawienia zakresu.







※ Po włączeniu analizatora domyślnie włączony jest automatyczny wybór zakresów.

Funkcja	Zakres	Wartość RMS
AC A	9,00mA	0,000mA~9,999mA
	90,00mA	00,00mA~99,99mA
	900,0mA	000,0mA~999,9mA
	9,000A	0,000A~9,999A
	15,00A	00,00A~15,00A

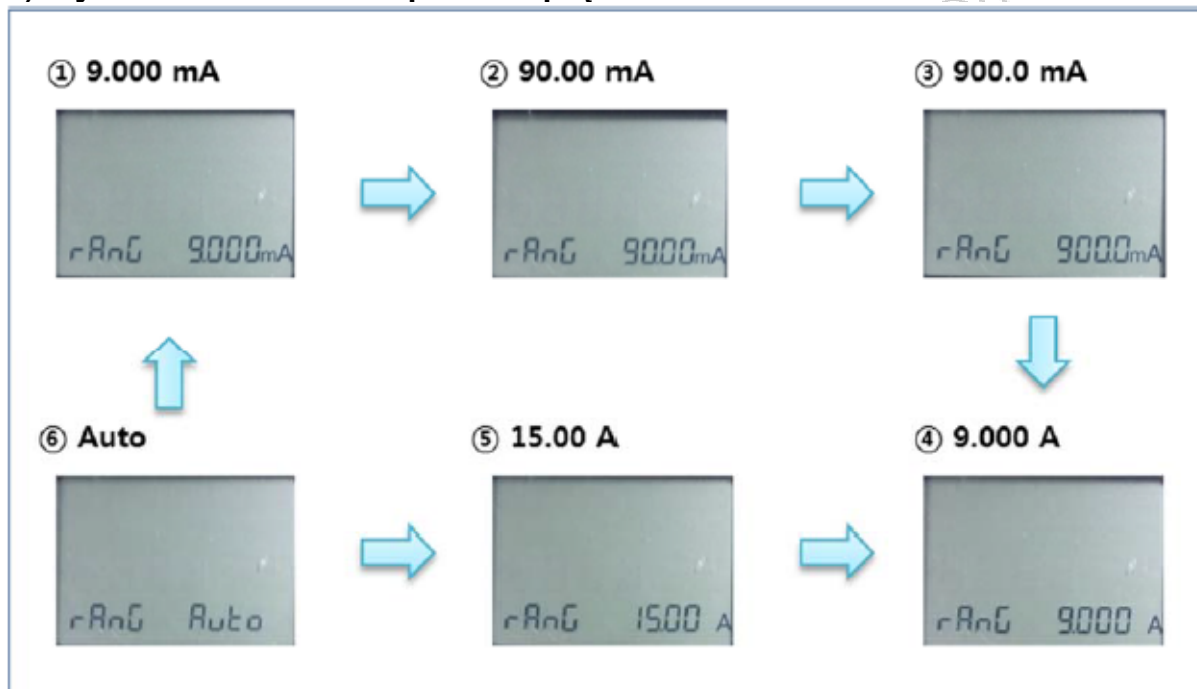


※ Manualny wybór zakresów jest konieczny, gdy zachodzi potrzeba uzyskania szybkiego wyniku pomiaru lub przy impulsowym charakterze sygnałów na wejściu. Przy ustawionej automatycznej zmianie zakresów, zakres może ulegać częstym zmianom przy przebiegu wejściowym takim jak impulsowy. Wtedy należy włączyć manualny wybór zakresów.

1) Włączanie manualnego wyboru zakresów pomiaru prądu

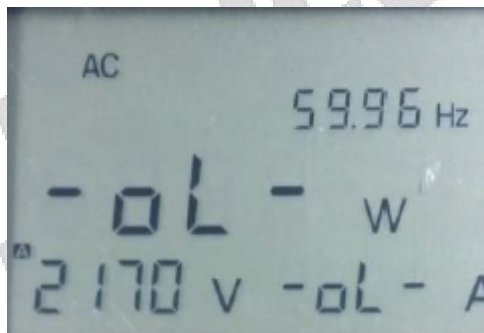
<p>1.</p> 	<p>2.</p> 	<p>3.</p> 
<p>W celu włączenia manualnego wyboru zakresów należy nacisnąć przycisk "COST SET" i przytrzymać przez kilka sek</p>	<p>Po wejściu w tryb ustawień nacisnąć przycisk "Wh TIME SET" podczas, gdy na ekranie miga wskaźnik RANGE.</p>	<p>Nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP" podczas, gdy na ekranie miga wskaźnik "RANGE".</p>
<p>4.</p> 	<p>5.</p> 	<p>6.</p> 
<p>Na ekranie wyświetlił się zakres pomiaru prądu</p>	<p>Należy wybrać żądany zakres i nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP"</p>	<p>Po aktywacji manualnego wyboru zakresów z ekranu zniknie wskaźnik A</p>

2) Wyświetlanie zakresów pomiaru prądu na ekranie



3) Wskazanie przekroczenia zakresu

Jeśli wartość mierzonego prądu przekracza maksymalną dopuszczalną wartość RMS, wyemitowany zostanie sygnał dźwiękowy oraz wyświetli się wskaźnik -OL-. W takiej sytuacji należy zmienić zakres pomiarowy na wyższy lub przejść do automatycznego wyboru zakresów.



3.8 Nadmierne napięcie i mierzony prąd - ostrzeżenie

Jeśli napięcie lub mierzony prąd przekraczają maksymalną dopuszczalną wartość, wyemitowany zostanie sygnał dźwiękowy oraz zacznie migać dioda ostrzegawcza.

- 1) Jeśli wartość mierzonego napięcia wynosi ponad 500,0V AC, na wyświetlaczu będzie migać wskaźnik "-OL-" oraz wyemitowany zostanie sygnał dźwiękowy.
- 2) Jeśli wartość mierzonego prądu wynosi ponad 15,0A AC na wyświetlaczu będzie migać wskaźnik "-OL-" oraz wyemitowany zostanie sygnał dźwiękowy.
- 3) Jeśli wartość mierzonego prądu będzie w zakresie 12,0A~15,0A AC, po 5s na wyświetlaczu będzie migać wskaźnik "-OL-", a sygnał dźwiękowy zostanie wyemitowany po 10s.



※ Maksymalne wartości znamionowe napięcia i prądu wynoszą odpowiednio 250V AC oraz 15A AC. Jeśli limity zostaną przekroczone, może dojść do poważnego uszkodzenia sprzętu lub wypadku. Jeśli prąd obciążenia w trakcie pomiaru wynosi między 10A a 15A AC (trwającego do 30s w trakcie każdego pomiaru) zaleca się, aby przerwa przed kolejnym pomiarem trwała co

najmniej 10min w celu ostygnięcia obwodów miernika. Jeśli wartość prądu jest niższa niż 10A, pomiary można prowadzić przez dłuższy czas.

3.9 Funkcja Hold

Po naciśnięciu przycisku HOLD, tymczasowo zapisana i wyświetlona zostaje bieżąca wartość z pomiarów, jednak sam proces pomiaru nie zostaje przerwany.

Dane komunikacji RS-232C, akumulacja energii oraz inne funkcje działają normalnie. Należy ponownie nacisnąć przycisk HOLD, aby wyłączyć funkcję zatrzymania wyniku na wyświetlaczu.

3.10 Funkcja Key Lock

Nacisnąć i przytrzymać przycisk HOLD przez czas dłuższy niż 3s. Następnie na ekranie zacznie migać wskaźnik HOLD. W tym momencie jedynym działającym przyciskiem jest przycisk DISPLAY. Nacisnąć ponownie i przytrzymać przycisk HOLD przez co najmniej 3s, aby wyłączyć funkcję. Funkcja ta służy do zabezpieczenia miernika przed przypadkowym przerwaniem pomiarów.

3.11 Funkcja podświetlenia

Włączenie/wyłączenie podświetlenie ekranu LCD.

3.12 Pomiar energii elektrycznej (Wh)



1 Podłączyć wtyczkę mierzonego urządzenia do uniwersalnego gniazda w analizatorze po jego włączeniu.



2 Uruchomić tryb Wh przy pomocy przycisku DISPLAY.



3 Ustawić czas akumulacji energii naciskając przycisk Wh TIME SET.



4 Nacisnąć przycisk Wh RUN/STOP.



5 W prawym górnym rogu wyświetli się wskaźnik "ENERGY" i rozpoczęta zostanie akumulacja energii.



6 Po zakończeniu akumulacji mocy nacisnąć przycisk DISPLAY i zmienić na tryb emisji CO2.



7 Potwierdzić ilość emisji CO2



8 Nacisnąć przycisk DISPLAY, aby zmienić na tryb kosztów energii elektrycznej.



9 Aby rozpocząć nowy pomiar należy nacisnąć i przytrzymać przycisk Wh.CLR przez 3s

✳ Zalecenia w trakcie pomiaru energii elektrycznej Wh



Należy mieć na uwadze, że przy komunikacji z PC funkcja Wh jest aktywowana w sposób opisany poniżej. Przeczytanie poniższych wskazówek pozwoli na uniknięcie błędów przy podłączeniu. Jeśli w użyciu jest jedynie funkcja Wh, zalecenia te nie mają zastosowania.

①	W trakcie komunikacji z PC lub rejestracji nie można obsługiwać funkcji Wh (Wh start/stop, ustawienia czasu, inicjalizowanie)
②	Jeśli komunikacja zostanie zainicjowana po uruchomieniu funkcji Wh, ustawiony czas trwania Wh zostaje zatrzymany, a funkcja zostaje automatycznie przerwana w momencie, gdy przerwana zostanie komunikacja z PC.
③	Jeśli w trakcie realizowania funkcji Wh rozpoczęta zostanie rejestracja danych, ustawiony czas trwania Wh zostaje zatrzymany, a funkcja zostaje automatycznie przerwana, gdy przerwana zostanie rejestracja danych.
④	Jeśli rejestracja zostaje rozpoczęta po wybraniu parametru Wh do zapisu w pamięci, funkcja Wh rozpocznie się jednocześnie. Jeśli przerwana zostanie rejestracja danych, funkcja Wh zostanie również przerwana.

3.13 Ustawienia kosztów energii elektrycznej i poziomu emisji CO2

Analizator posiada funkcję konwersji zliczonej (zakumulowanej) energii elektrycznej (Wh) na opłaty za energię elektryczną i poziom emisji CO2.

Opłaty za energię elektryczną oraz emisja CO2 w przeliczeniu na 1kWh mogą zostać w razie potrzeby dostosowane do miejscowych uwarunkowań.

1) Pomiar kosztów energii elektrycznej

Ustawienia opłat za energię elektryczną bazują na ogólnym zużyciu energii elektrycznej przez gospodarstwo domowe (ok 300kWh miesięcznie) przy stawce 168Won/1kWh (przykład Korei Południowej)

Przykład: opłaty za energię elektryczną (Won) = 1kWh x 168 (Won)

Różne stawki za energię elektryczną mogą być ustawione przy pomocy przycisku SET.

Uwaga: w wersji europejskiej przyrządu domyślnie walutą jest € (Euro).

2) Pomiar poziomu emisji CO2

Poziom emisja CO2 dla paliw kopalnych (np. olej napędowy) przy wyprodukowaniu 1kWh: 0,425kg (dane Koreańskiego Instytutu Badań Energii z 2005)

Przykład: Emisja CO2(kg) = 1kWh x 0,425kg

Różne poziomy emisji CO2 mogą być ustawione przy pomocy przycisku SET.

3) Metoda ustawiania

- Po naciśnięciu przycisku "COST SET", wartość emisji dwutlenku węgla (CO2) jest wyświetlona na ekranie (wartość ustawić można jedynie w trybie wyświetlania energii elektrycznej).
- Zmienić wartość przy pomocy przycisków ▲ (w górę), ▼ (w dół), ◀ (w lewo), ↵ (Enter), poczynając od pierwszej cyfry.
- Zapisać ustawienie naciskając przycisk ↵ (Enter). Jeśli przycisk ↵ (Enter) nie zostanie wciśnięty, ustawienie nie zostanie zapisane.
- Po zapisaniu wartości emisji CO2, należy ustawić stawkę energii (sposób ustawienia jest taki sam).
- Po zakończeniu ustawień nacisnąć przycisk "COST SET", aby wyjść z trybu ustawień. Wyjście z trybu ustawień nastąpi również automatycznie po ok. 10s bezczynności.

3.14 "Green Coordinator" (funkcja pozwalająca na kalkulację miesięcznej i rocznej prognozy zużycia energii, opłat za energię oraz emisji CO2)

Po jednoczesnym naciśnięciu przycisków "HOLD" i "DISPLAY" w trybie mocy czynnej, analizator skalkuluje i wyświetli miesięczną i roczną prognozę zużycia Wh, opłat za energię elektryczną i poziomu emisji CO2.



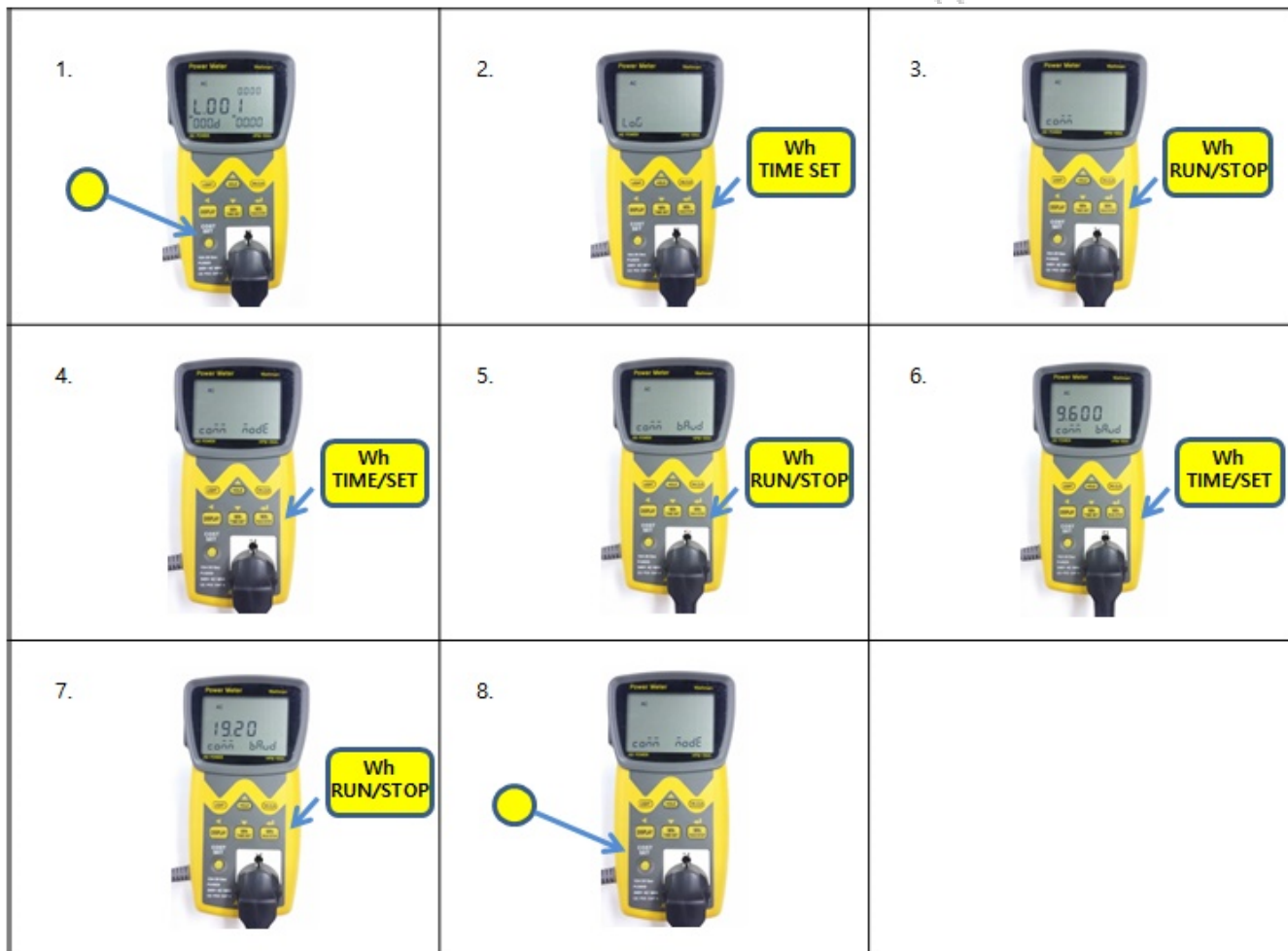
①	Prognoza miesięcznego zużycia Wh
②	Prognoza rocznego zużycia Wh
③	Prognoza miesięcznych opłat za energię
④	Prognoza rocznych opłat za energię
⑤	Prognoza miesięcznej emisji CO2
⑥	Prognoza rocznej emisji CO2

4. Ustawienia komunikacji z PC (RS232C) oraz schemat obwodu

4.1 Ustawienia komunikacji RS232C

- 1) Port komunikacyjny: Podłączyć port komunikacyjny lub przewód USB do portu, który został wykreowany.
- 2) Szybkość transmisji: 9600, 19200
- 3) Bit stopu: 1
- 4) Parzystość, kontrola przepływu: Nie

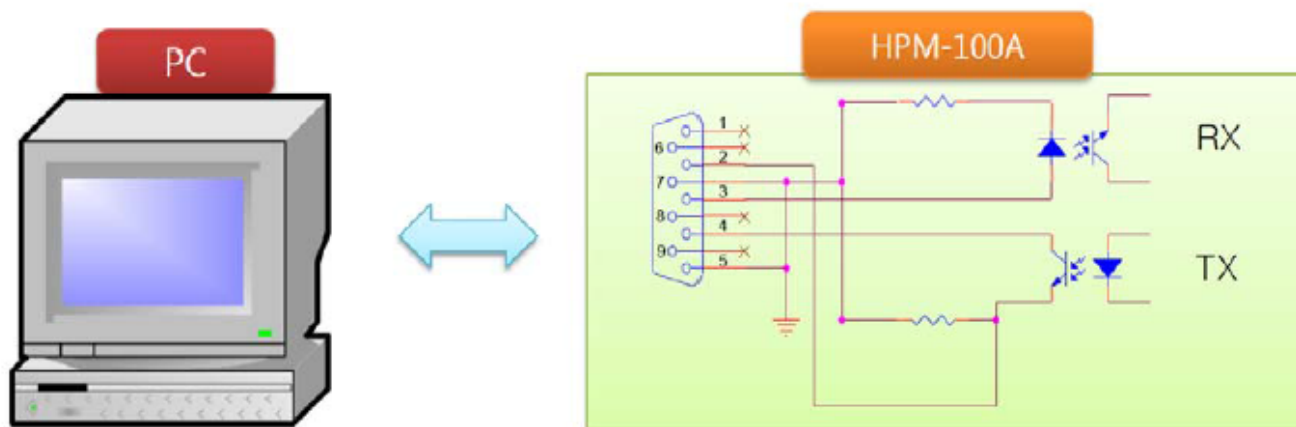
4.2 Zmiana szybkości transmisji



1. W celu zmiany szybkości transmisji należy nacisnąć przycisk "COST SET" i przytrzymać przez kilka sekund.
2. Po aktywacji trybu ustawień nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP" w czasie, gdy na ekranie miga wskaźnik "LOG".
3. Nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP" w czasie, gdy na ekranie miga wskaźnik "COMM".
4. Nacisnąć przycisk "TIME/SET" w czasie, gdy na ekranie miga wskaźnik "MODE".
5. Nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP" w czasie, gdy na ekranie miga wskaźnik "BAUD".
6. Wartością początkową jest 9600. Po naciśnięciu przycisku "Wh RUN/STOP" na ekranie zacznie migać wartość "1920"
7. Wybrać żądaną szybkość transmisji i nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP". Szybkość transmisji zostanie ustawiona.
8. Opuścić tryb ustawień naciskając przycisk "COST SET".

4.2 Schemat obwodu

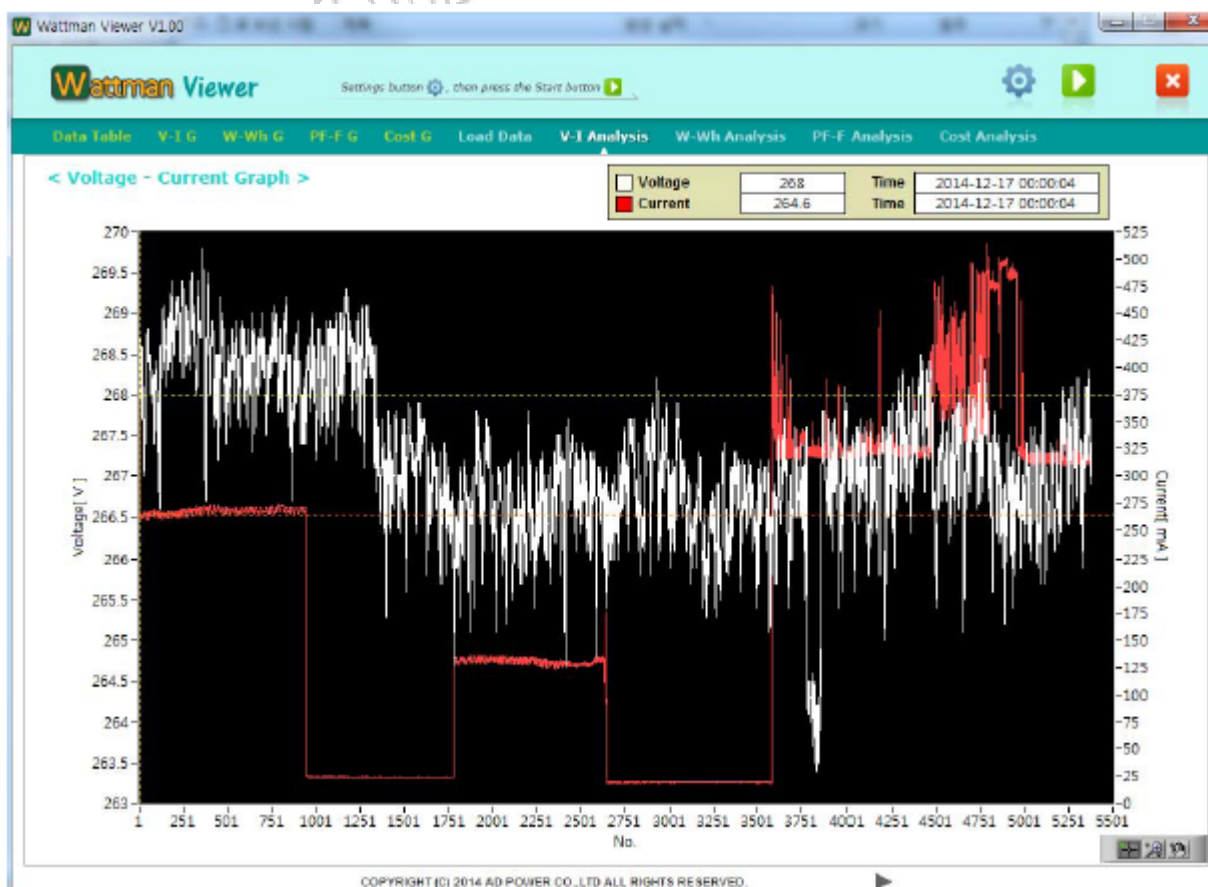
- 1) Obwód do izolacji analizatora od komputera PC zaprezentowany jest poniżej.
- 2) Przewód RS232C należy podłączyć do numeru 2 (RX), 3 (TX), 4 (Zasilanie), 5 (GND) i 7 (GND)



5. Oprogramowanie GUI oraz specyfikacja protokołu komunikacyjnego

5.1 Program GUI

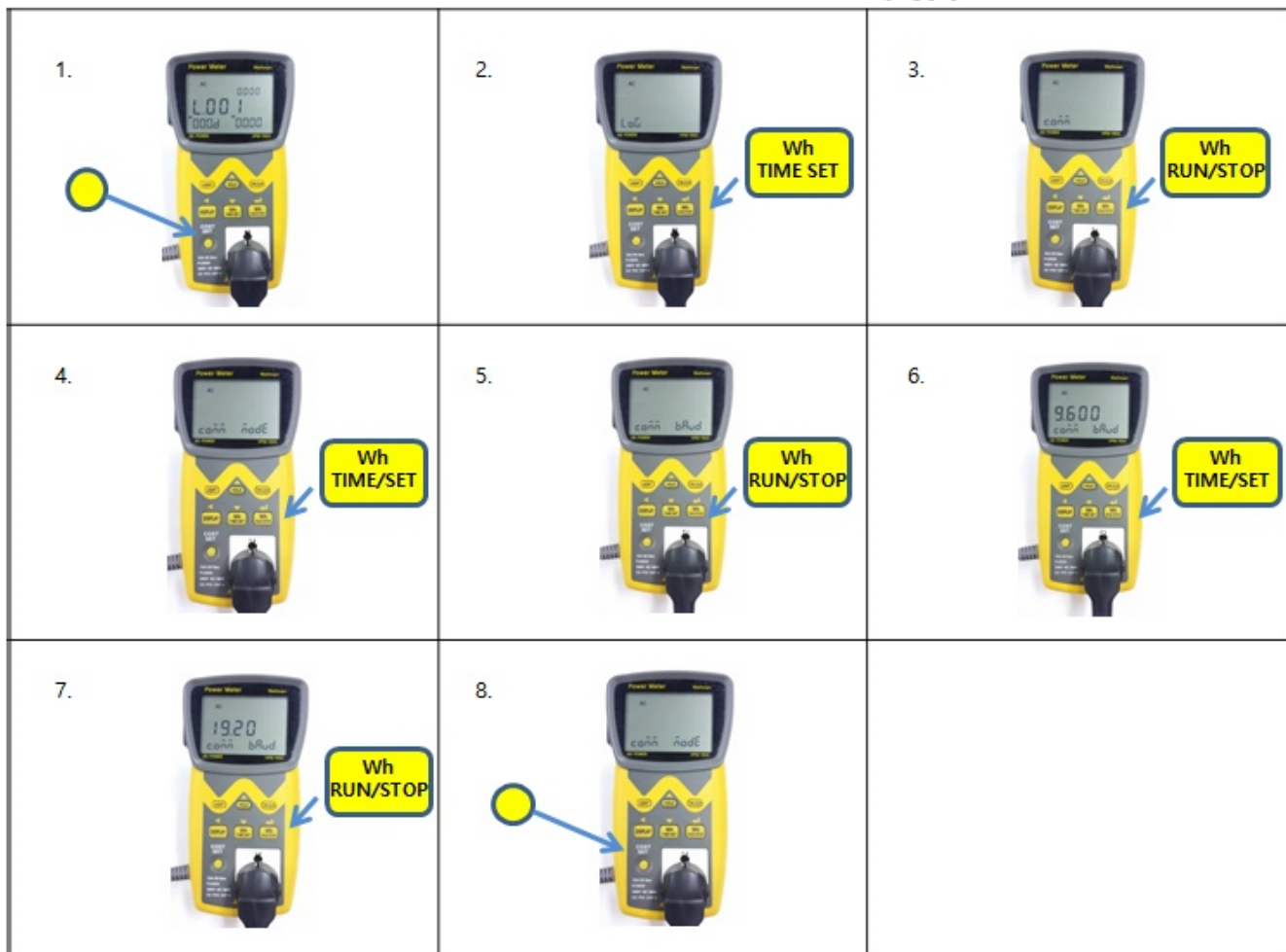
Program GUI jest dystrybuowany za darmo na płycie CD lub można go pobrać na stronie internetowej producenta. Program służy do monitorowania danych w czasie rzeczywistym oraz ich zapisu, analizy i generowania danych wyjściowych. Dalsze szczegóły znajdują się w instrukcji programu GUI.



5.2 Wspierane protokoły oraz generalne specyfikacje komunikacji.

Analizator wspiera następujące protokoły komunikacji: AD.01, AD.02 oraz DP.BUS. W ten sposób użytkownik może odczytywać i kontrolować mierzone parametry po zastosowaniu odpowiedniego protokołu.

5.3 Zmiana protokołu komunikacyjnego



- 1) W celu zmiany protokołu komunikacyjnego należy nacisnąć przycisk "COST SET" i przytrzymać przez kilka sekund.
- 2) Po przejściu do trybu ustawień nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP", w czasie gdy na ekranie miga wskaźnik "LOG".
- 3) Nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP", w czasie gdy na ekranie miga wskaźnik "COMM".
- 4) Nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP", w czasie gdy na ekranie miga wskaźnik "MODE".
- 5) Ustawieniem początkowym jest AD.02. Po naciśnięciu przycisku "Wh RUN/STOP", na ekranie zacznie migać wartość "AD.01"
- 6) Po kolejnym naciśnięciu przycisku "Wh RUN/STOP", na ekranie zacznie migać wartość "DP.BUS".
- 7) Wybrać żądany protokół komunikacyjny i nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP". Protokół komunikacyjny zostanie ustawiony.
- 8) Opuścić tryb ustawień naciskając przycisk "COST SET".

5.4 Specyfikacja protokołu AD.01

- 1) Szybkość transmisji: 9600bps, 19200bps.
- 2) Użytkownik może z łatwością odczytać mierzone parametry z użyciem protokołu Ad Power. Wszystkie dane mogą używać kodu ASCII.
- 3) Kiedy komputer wyśle komendę w postaci wielkiej litery "S", dane pomiarowe będą otrzymywane w sposób ciągły (w cyklu ok. 0,5s). Otrzymywanie zostanie zakończone, kiedy komputer wyśle komendę w postaci wielkiej litery "E".
- 4) "S" oznacza początek zestawu danych, natomiast "E", koniec zestawu danych.

- 5) Maksymalnym rozmiarem danych dla każdego parametru jest 5 cyfr.
 6) Pierwsze cztery cyfry to liczba efektywna, natomiast ostatnia cyfra wskazuje na pozycję separatora dziesiętnego (jak na poniższym rysunku; zgodnie z tabelą poniżej).
 7) "Vo, Am, Wa, Wh, Pf i Hz" oznaczają odpowiednio Napięcie, Prąd, Moc, energia elektryczna, Współczynnik mocy, Częstotliwość.
 Poniższy przykład to dane ASCII skonwertowane z 219,3V, 145,7mA, 12,91W, 14,68Wh, 0,404Pf oraz 59,9Hz.

 Liczba efektywna Cyfra oznaczająca położenie symbolu dziesiętnego

S: 21933Vo: 14572Am: 12915Wa: 14682Wh: 4044Pf: 59981Hz E

 : Zastosowana jednostka

	Cyfry oznaczające położenie symbolu dziesiętnego ("." kropka dziesiętna)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Napięcie	0.000 V	00.00 V	000.0 V	-	-	-	-	-	-
Prąd	00.00 mA	000.0 mA	0.000 A	00.00 A	000.0 A	0000 A	-	-	-
Moc	0.000 mW	00.00 mW	000.0 mW	0.000 W	00.00 W	000.0 W	0.000 kW	00.00 kW	000.0 kW
Energia	0.000 Wh	00.00 Wh	000.0 Wh	0.000 kWh	00.00 kWh	000.0 kWh	0000 kWh	-	-
Wsp. PF	-	-	-	0.000 PF	-	-	-	-	-
Częstotl.	00.00 Hz	000.0 Hz	0.000 KHz	-	-	-	-	-	-

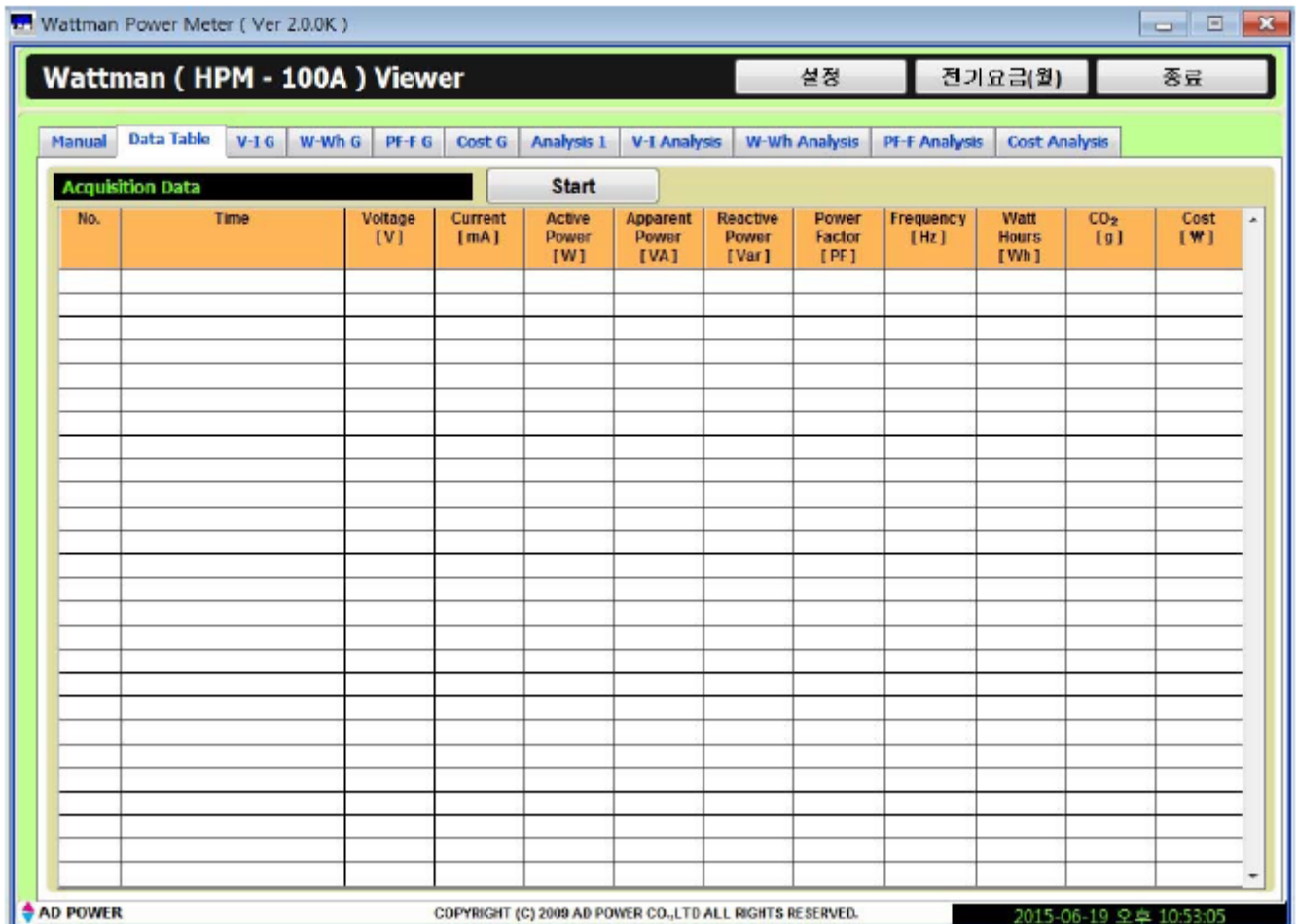
Znak "." umieszczony w tabeli oznacza położenie symbolu dziesiętnego (kropka dziesiętna).

5.4.1 Wsparcie dla programu GUI

Protokół AD.01 BUS jest wspierany przez program GUI HPM-100 Viewer PC, który może zostać pobrany za darmo na stronie producenta: www.adpower21.com.



Program HPM-100 Viewer PC obsługuje jedynie szybkość transmisji 9600bps.



5.5 Specyfikacja protokołu AD.02 Bus

Szybkość transmisji: 9600, 19200bps

Komenda Rx w czasie między bajtami: 1s

5.5.1 Komenda startu transmisji danych

Komenda	Rozmiar bajtu	Funkcja
"S"	1	Komenda
"#"	1	Zamknięcie

- 1) Transmisja protokołu danych: dane przesyłane są w sposób ciągły (w cyklu ok.0,5s). W zestawie danych "S" oznacza początek danych, natomiast "E" oznacza koniec danych.
 - 2) Każdy element danych do transmisji może mieć do max. 6 cyfr.
 - 3) Pierwsze 5 cyfr to liczba efektywna natomiast ostatnia cyfra wskazuje na pozycję separatora dziesiętnego (jak na poniższym rysunku).
 - 4) "Vo, Am, Wa, Wh, Pf i Hz" oznaczają odpowiednio Napięcie, Prąd, Moc, Energia elektryczna, Współczynnik mocy, Częstotliwość.
- Poniższy przykład to dane ASCII skonwertowane z odpowiednio 219,30V, 145,70mA, 12,910W, 14,680Wh, 0,4040Pf oraz 59,980Hz.

 Liczba efektywna
 Cyfra oznaczająca położenie symbolu dziesiętnego

S: 2193030Vo: 1457020Am: 1291050Wa: 1468020Wh: 404040Pf: 5998010Hz E

 : Zastosowana jednostka

	Cyfry oznaczające położenie symbolu dziesiętnego ("." kropka dziesiętna)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Napięcie		0.0000 V	00.000 V	000.00 V	-	-	-	-	-	-
Prąd	0.0000 mA	00.000 mA	000.00 mA	0.0000 A	00.000 A	000.00 A	0000 A	-	-	-
Moc		0.0000 mW	00.000 mW	000.00 mW	0.0000 W	00.000 W	000.00 W	0.0000 kW	00.000 kW	000.00 kW
Energia		0.0000 Wh	00.000 Wh	000.00 Wh	0.0000 KWh	00.000 KWh	000.00 KWh	0000 KWh	-	-
Wsp. PF		-	-	-	0.0000 PF	-	-	-	-	-
Częstotl.		00.000 Hz	000.00 Hz	0.0000 KHz	-	-	-	-	-	-

Znak "." umieszczony w tabeli oznacza położenie symbolu dziesiętnego (kropka dziesiętna).

5.5.2 Komenda zatrzymania transmisji danych

Komenda	Rozmiar bajtu	Funkcja
"E"	1	Komenda
"#"	1	Zamknięcie

5.5.3 Komenda kontroli Wh



Komenda	Rozmiar bajtu	Funkcja
"W"	1	Komenda
"0" lub "1", "2"	1	"0": rozpoczęcie Wh "1": zatrzymanie Wh "2": resetowanie zakumulowanych wartości Wh i czasu Wh do 0
"#"	1	Zamknięcie

5.5.4 Wsparcie dla programu GUI

Protokół AD.02 BUS jest wspierany przez program GUI HPM-100 Viewer PC, który może zostać pobrany za darmo na stronie producenta: www.adpower21.com.

Program HPM-100 Viewer PC obsługuje szybkość komunikacji 9600bps jak i 19200bps.

Wattman Viewer V1.00

Settings button , then press the Start button 

Wh

RUN STOP CLR

No.	Time	Voltage [V]	Current [mA]	Active Power [W]	Apparent Power [VA]	Reactive Power [Var]	Power Factor [PF]	Frequency [Hz]	Watt Hours [Wh]	CO ₂ [g]	Cost [₩]
	Min	216.2400	5.3388	1.1541	1.1554	0.0542	0.9988	60.0310	0.0000	0.0000	0.0000
	Max	216.8500	5.3628	1.1614	1.1627	0.0569	0.9989	60.0520	0.0031	0.0013	0.0006
	Average	216.5589	5.3476	1.1568	1.1581	0.0556	0.9988	60.0422			
	Amount								0.0031	0.0013	0.0006
	Estimated monthly amount								832.8800	353.1411	156.5814
1	2014-12-17 11:46:14	216.8500	5.3556	1.1600	1.1614	0.0569	0.9988	60.0440	0.0000	0.0000	0.0000
2	2014-12-17 11:46:15	216.8100	5.3628	1.1614	1.1627	0.0569	0.9988	60.0520	0.0006	0.0003	0.0001
3	2014-12-17 11:46:16	216.6200	5.3390	1.1552	1.1565	0.0566	0.9988	60.0480	0.0011	0.0005	0.0002
4	2014-12-17 11:46:17	216.6000	5.3388	1.1550	1.1564	0.0566	0.9988	60.0480	0.0013	0.0006	0.0002
5	2014-12-17 11:46:18	216.5900	5.3537	1.1583	1.1596	0.0544	0.9989	60.0410	0.0018	0.0008	0.0003
6	2014-12-17 11:46:19	216.6100	5.3471	1.1570	1.1582	0.0543	0.9989	60.0380	0.0020	0.0008	0.0004
7	2014-12-17 11:46:20	216.4100	5.3422	1.1549	1.1561	0.0542	0.9989	60.0380	0.0024	0.0010	0.0005
8	2014-12-17 11:46:21	216.3000	5.3461	1.1551	1.1564	0.0542	0.9989	60.0400	0.0026	0.0011	0.0005
9	2014-12-17 11:46:22	216.2400	5.3431	1.1541	1.1554	0.0566	0.9988	60.0310	0.0031	0.0013	0.0006

COPYRIGHT (C) 2014 AD POWER CO.,LTD ALL RIGHTS RESERVED. Start ▶ 오전 11:46:13 (Time count 00:00:10)

5.6 Specyfikacja protokołu DP Bus

- 1) Protokół DP Bus nie obsługuje programu Wattman Viewer, ale może on służyć do wyświetlania wyników pomiarów po wykorzystaniu emulatora do komunikacji (np. Hyper terminal)
- 2) Szybkość transmisji: 9600bps, 19200bps
- 3) Komenda Rx w czasie między bajtami: 1s

5.6.1 Komenda startu transmisji danych

Komenda	Rozmiar bajtu	Funkcja
"S"	1	Komenda
"#"	1	Zamknięcie

- 1) Transmisja protokołu danych: dane przesyłane są w sposób ciągły (w cyklu ok.0,5s). W zestawie danych "S" oznacza początek danych, natomiast "E" oznacza koniec danych. (interwał przesyłu danych może zostać zmodyfikowany komendą)
- 2) Każdy element wysyłany składa się z 5-cyfrowej wartości rzeczywistej oraz jednostki, korzystając z wartości ASCII do wyświetlenia w analizatorze.

Poniższy przykład to otrzymane dane w formacie ASCII 219,30V, 145,70mA, 12,910W, 14,680Wh, 0,4040Pf oraz 59,980Hz.

```
S: 219.30 V 145.70 mA 12.910 W 14.680 Wh 0.4040 Pf 59.980 Hz E
```

5.6.2 Komenda zatrzymania transmisji danych

Komenda	Rozmiar bajtu	Funkcja
"E"	1	Komenda
"#"	1	Zamknięcie

5.6.3 Komenda kontroli Wh

Komenda	Rozmiar bajtu	Funkcja
"W"	1	Komenda
"0" lub "1", "2"	1	"0": rozpoczęcie Wh "1": zatrzymanie Wh "2": resetowanie zakumulowanych wartości Wh i czasu Wh do 0
"#"	1	Zamknięcie

5.6.4 Użytkowanie protokołu DP Bus

Przy wykorzystaniu protokołu DP Bus wartości mogą być wyświetlane jako kody ASCII w programie do komunikacji szeregowej, takim jak HyperTerminal dla Windows lub minicom dla Linux.

6. Rejestracja danych [114215]

6.1 Specyfikacja ogólna

1) Nośnik danych: EEPROM 2Mbit

2) Pojemność przechowywania: około 9600 zestawów (przy zapisie następujących parametrów: Napięcie, Prąd, Moc czynna, Współczynnik mocy, Energia elektryczna, Częstotliwość)

3) Dynamiczna rejestracja: dynamiczna rejestracja wybranych parametrów (Napięcie, Prąd, Moc czynna, Współczynnik mocy, Energia elektryczna, Częstotliwość) i ustawienie interwału rejestracji umożliwiające zaoszczędzenie do 400dni wykorzystywania pamięci wewnętrznej

4) Tryb ustawień czasu, tryb Run/stop

5) Tryb multirejestracji

Po zakończeniu jednej sesji rejestracji, można rozpocząć kolejny (w ilości do 999). Przy otwieraniu danych wyświetlą się dostępne sesje multirejestracji (szczegóły w instrukcji oprogramowania GUI).

Jeśli wybrano wszystkie parametry	Interwał rejestracji	Całkowity czas rejestracji
V, A, W, Pf, Wh i Hz	1s	2h 40min
V, A, W, Pf, Wh i Hz	1min	ok 7 dni
V, A, W, Pf, Wh i Hz	30min	ok. 210dni

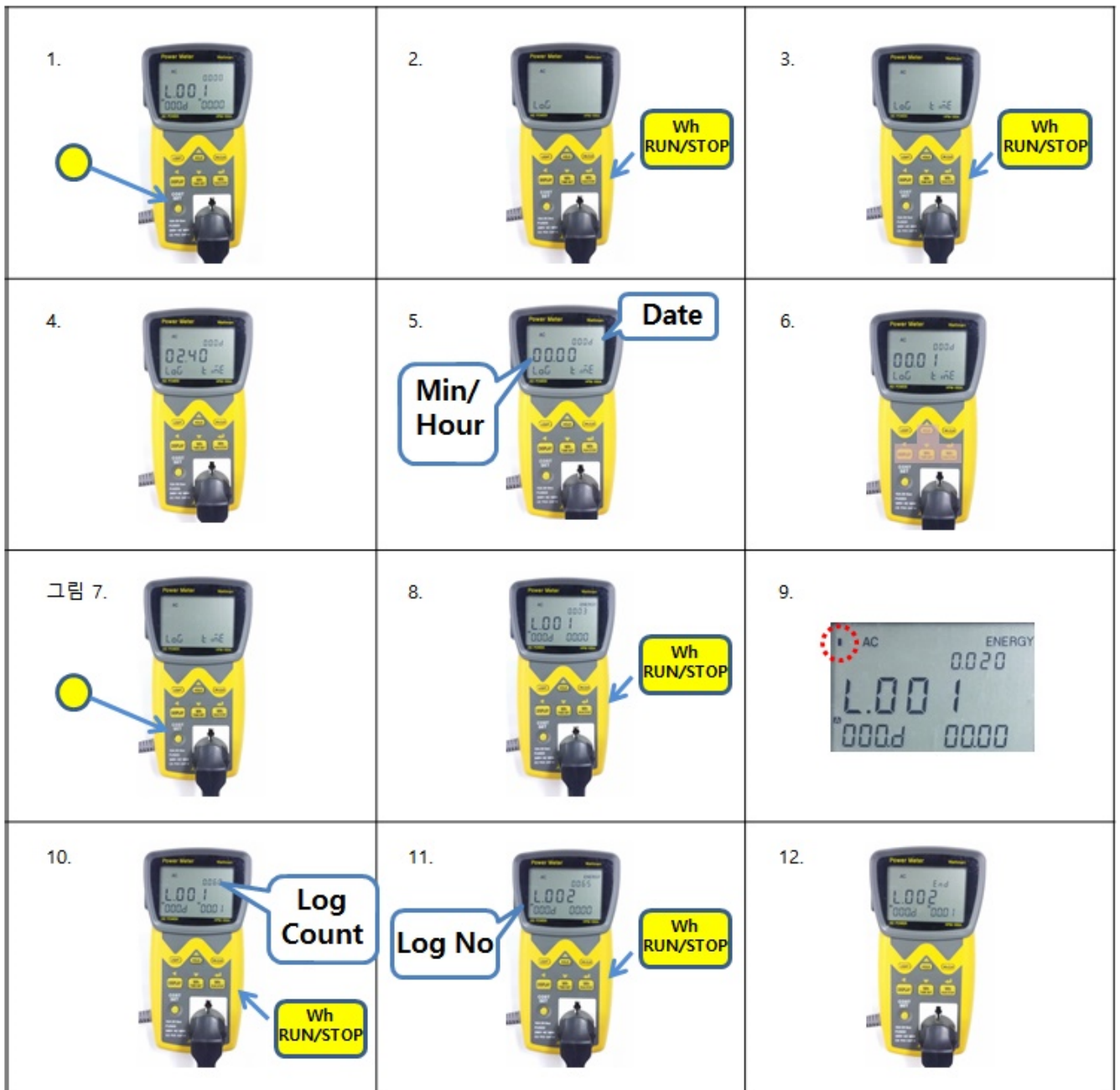
< Związek między rejestrowanymi parametrami a czasem całkowitej rejestracji >

Jeśli wybrano niektóre parametry	Interwał rejestracji	Całkowity czas rejestracji
V, A i W	1s	4h 05min
V, A i W	1min	ok 10 dni
V, A i W	30min	ok. 306 dni

< Związek między rejestrowanymi parametrami a czasem całkowitej rejestracji >

6.2 Tryb ustawień czasu rejestracji

Po osiągnięciu ustawionego czasu rejestracja zostanie automatycznie zakończona. Jeśli rejestracja zostanie wznowiona zwiększy się ilość sesji multirejestracji (multirejestracja).

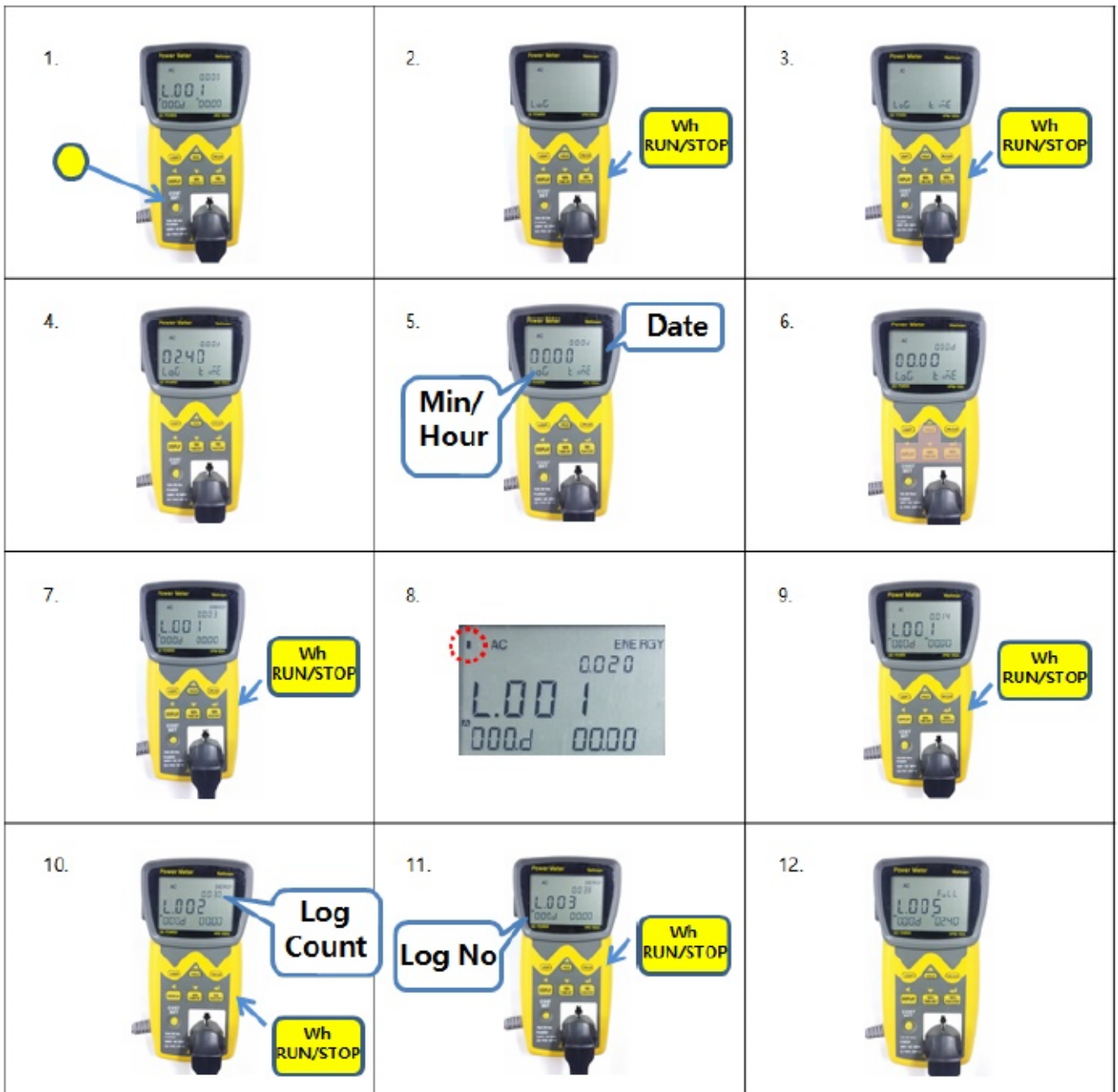


- 1) Nacisnąć i przytrzymać przycisk "COST SET", aby ustawić czas rejestracji.
- 2) Po przejściu do trybu ustawień zacznie migać wskaźnik "Log". W tym momencie należy nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP".
- 3) Na ekranie zacznie migać wskaźnik "Time". W tym momencie należy nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP".
- 4) Ilość czasu dostępnego do zapisu wyświetli się przez ok. 2s.
- 5) Ustawić czas (data, godzina, minuta) do zapisu.
- 6) Ustawienie wykonać przyciskami HOLD (W górę), Wh Time Set (W dół), Display (Przejdź do następnego znaku), Wh RUN/STOP (Zatwierdzić).
- 7) W celu opuszczenia trybu ustawień nacisnąć przycisk COST SET.

- 8) Jeśli naciśnięty zostanie przycisk "Wh RUN/STOP", rejestracja danych rozpocznie się. Jeśli parametr Wh jest wybrany do rejestracji, rozpoczęcie i zakończenie rejestracji jest aktywowane wraz rozpoczęciem i zakończeniem realizacji funkcji Wh.
- 9) Po rozpoczęciu rejestracji w lewym górnym rogu ekranu zacznie migać kropka.
- 10) Jeśli ustawiony czas minie, na ekranie, w części gdzie wyświetlana jest częstotliwość zacznie migać wskaźnik "End". Po naciśnięciu przycisku "Wh RUN/STOP" wskaźnik "End" przestanie migać. Wtedy w polu, w którym wyświetlana jest częstotliwość można sprawdzić ilość zarejestrowanych danych.
- 11) Po ponownym naciśnięciu przycisku "Wh RUN/STOP" ilość sesji rejestracji się zwiększa i można prowadzić multirejestrację.
- 12) Jeśli ustawiony czas rejestracji minął, jest ona zakończona.

6.3 Tryb RUN/STOP

Przy wartości 0 podanej w ustawieniach czasu. Tryb rejestracji Run/Stop jest włączany/wyłączany przy pomocy przycisku. Za każdym razem, gdy powtarzane jest rozpoczęcie lub zatrzymanie rejestracji, wzrasta ilość sesji rejestracji (multirejestracja).



- 1) W celu ustawienia czasu rejestracji należy nacisnąć i przytrzymać przycisk "COST SET".
- 2) Po przejściu do trybu ustawień na ekranie zacznie migać wskaźnik "Log". W tym momencie należy nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP"
- 3) Na ekranie zacznie migać wskaźnik "Time". W tym momencie nacisnąć przycisk "Wh RUN/STOP".
- 4) Na ekranie przez ok. 2s wyświetli się dostępny czas przechowywania danych.
- 5) Ustawić czas na "0".
- 6) Do ustawień wykorzystać przyciski HOLD(Up), Wh TIME SET (Down), DISPLAY (Move), Wh RUN/STOP (Apply).

7. Konserwacja

- **Wymiana bezpiecznika**

Jeśli do analizatora jest podłączone zasilanie, ale na ekranie nie wyświetla się nic lub ekran nagle wyłącza się w trakcie pracy, może to oznaczać przepalenie bezpiecznika. W przypadku wystąpienia problemu z bezpiecznikiem należy skontaktować się z dystrybutorem.



Bezpiecznik w urządzeniu mierzącym energię elektryczną przepala się zazwyczaj z powodu zbyt wysokiego prądu mierzonego obciążenia (np. klimatyzatory, silniki, grzejniki) lub jego zwarcia. Przepalenia bezpiecznika rzadko występuje w wyniku pracy samego analizatora. Po przepaleniu bezpiecznika należy zidentyfikować przyczynę tego zdarzenia i podjąć ponowną pracę dopiero po rozwiązaniu problemu.



Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym oraz innych wypadków należy uważnie przeczytać poniższe zalecenia i zastosować się do nich.

- Nigdy nie otwierać obudowy analizatora gdy podłączone jest do niego zasilanie.
- Jeśli ze względu na przeciążenie bezpiecznik został przepalony, należy go wymienić na nowy o takiej samej specyfikacji (250V, 15A).
- Po wymianie bezpiecznika sprawdzić poprawność połączeń przed zamknięciem obudowy.
- Nie otwierać obudowy analizatora w innym celu niż wymiana bezpiecznika.
- Producent i dystrybutor nie ponoszą odpowiedzialności za uszkodzenia wynikające z próby samodzielnej naprawy analizatora lub jego modyfikacji.
- W przypadku wystąpienia innych problemów z analizatorem należy skontaktować się z serwisem dystrybutora.

8. Ochrona środowiska



Urządzenie podlega dyrektywie WEEE 2002/96/EC. Symbol obok oznacza, że produkt musi być utylizowany oddzielnie i powinien być dostarczany do odpowiedniego punktu zbierającego odpady. Nie należy go wyrzucać razem z odpadami gospodarstwa domowego.

Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z przedstawicielem przedsiębiorstwa lub lokalnymi służbami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami.

www.biall.com.pl

www.biall.com.pl

MM:2016-06-03

HPM-100A nr kat. 114210

**HPM-100A
+ LOGGER nr kat. 114215**

Miernik i analizator mocy/energii

**Wyprodukowano w Korei Płd
Importer: BIALL Sp. z o.o.
Ul. Barniewicka 54C
80-299 Gdańsk
www.biall.com.pl**