

# CONVERT

Convert Sp. z o.o., 51-141 Wrocław, ul Chrzanowskiego 41/4  
tel./fax (071) 783 48 30, 783 48 33  
<http://www.convert.com.pl> E-mail: [convert@convert.com.pl](mailto:convert@convert.com.pl)



**KOMPAKTOWY ANALIZATOR SIECI**

**serii  
CVM-MINI**

**INSTRUKCJA UŻYTKOWNIKA**

**© CIRCUTOR S.A.  
® CONVERT sp. z o.o.**

Rok 2007

## Spis treści

<b>1.- WSTĘP</b> .....	<b>2</b>
1.1.- - Warunki pracy analizatora.....	2
<b>2.- CHARAKTERYSTYKA CVM-MINI.</b> .....	<b>2</b>
2.1.- Mierzone wielkości.....	3
2.2.- Pozostałe parametry analizatora.....	4
<b>3.- INSTALACJA I URUCHOMIENIE CVM-MINI</b> .....	<b>5</b>
3.1.- Podłączenie analizatora.....	5
3.1.1.- Wyjście impulsowe.....	6
3.1.2.- Czujnik temperatury .....	6
3.2.- Listwa zaciskowa CVM-mini.....	7
3.2.1.- Układy pomiarowe .....	8
<b>4.- CHARAKTERYSTYKA CVM-MINI</b> .....	<b>11</b>
4.1.- Klawiatura .....	11
4.2.- Wskaźniki diodowe LED.....	12
<b>5.- KONFIGURACJA CVM-MINI (SETUP)</b> .....	<b>13</b>
5.1.- Ekrany wizualizacyjne CVM-mini .....	13
5.2.- Tryby konfiguracji.....	14
5.3.- Tryb konfiguracji pomiarowej .....	14
5.3.1.- Napięcie pierwotne przekładnika napięciowego.....	15
5.3.2.- Napięcie wtórne przekładnika napięciowego .....	15
5.3.3.- Prąd pierwotny przekładnika prądowego .....	16
5.3.4.- Prąd wtórny przekładnika prądowego .....	16
5.3.5.- Pomiar 2- lub 4-kwadrantowy.....	16
5.3.6.- Moc średnia okresowa (Pd – Power Demand).....	17
5.3.7.- Wyświetlane parametry.....	18
5.3.8.- Wybór ekranu początkowego i tryb wyświetlania .....	18
5.3.9.- Podświetlenie wyświetlacza .....	19
5.3.10.- Zerowanie liczników energii.....	19
5.3.11.- Wybór THd lub d .....	20
5.3.12.- Programowalne wyjścia dwustanowe .....	20
5.3.12.1.- Impulsowanie energii.....	20
5.3.12.2.- Wyjście alarmowe .....	21
5.4.- Tryb konfiguracji komunikacji .....	25
5.4.1.- Parametry komunikacyjne .....	25
5.4.2.- Blokada trybu konfiguracji .....	26
<b>6.- ROZKŁAD HARMONICZNYCH</b> .....	<b>27</b>
<b>7.- PROTOKÓŁ MODBUS RTU</b> .....	<b>28</b>
7.1.- Funkcje specjalne MODBUS RTU .....	31
7.1.1.- – Zerowanie rejestrów MIN, MAX, Pd i ENERGIA .....	31
7.1.2.- – Zdalne konfigurowanie analizatora .....	31
<b>8.- KOMUNIKACJA</b> .....	<b>35</b>
8.1.- - Port komunikacyjny.....	35
8.2.- - Połączenia w RS-485.....	36
<b>9.- WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA</b> .....	<b>37</b>
<b>10.- OBSŁUGA SERWISOWA</b> .....	<b>37</b>
<b>11.- DANE TECHNICZNE</b> .....	<b>38</b>

## 1.- WSTĘP

Celem niniejszej instrukcji jest zapoznanie użytkownika z **Kompaktowym analizatorem parametrów trójfazowych sieci elektrycznych CVM-mini**. Przestrzeganie jej zaleceń pozwoli na pełne wykorzystanie funkcji analizatora oraz jego bezpieczne i bezawaryjne użytkowanie.

Po otrzymaniu urządzenia należy sprawdzić:

- zgodność typu i funkcji CVM-mini z zamówieniem.
- stan przesyłki i urządzenia.
- kompletność dostawy (instrukcje, listwy zaciskowe).



***Do uwag oznaczonych tym znakiem należy stosować się bezwzględnie. Dotyczą one warunków mających istotny wpływ na bezpieczeństwo użytkownika i poprawność układu pomiarowego.***

### 1.1.- - Warunki pracy analizatora.



***Przed podłączeniem analizatora do układu pomiarowego należy uważnie sprawdzić następujące parametry:***

#### Napięcie zasilania: tabliczka znamionowa CVM-mini

- Standard: 230 Vac, 50 Hz.**
- Uniwersalne na zamówienie 85 ÷ 285 Vac, 95 ÷ 300 Vdc

#### Napięcie pomiarowe:

- Standard: 300 Vpn fazowe / 520 Vpp międzyfazowe.**
- Inne napięcia na zamówienie (500 Vpn / 866 Vpp).
- Do przekładników napięciowych Un / 110 V (programowalna przekładnia).

#### Prąd pomiarowy:

- Standard: 5 Aac (programowalna przekładnia przekładnika prądowego)**
- Inne prądy na zamówienie (1 Aac).

## 2.- CHARAKTERYSTYKA CVM-MINI.

Kompaktowy analizator parametrów sieci elektrycznych CVM-mini jest urządzeniem programowalnym przez użytkownika, przy pomocy klawiatury na panelu czołowym. Pozwala to na optymalny dobór parametrów pomiarowych i wizualizacyjnych, także na obiekcie, bez konieczności ingerowania w strukturę urządzenia. Ilość zmian konfiguracji nie jest limitowana i można je dokonywać zawsze gdy zajdzie taka potrzeba. Parametry konfiguracyjne zapisywane są w nieulotnej pamięci typu FLASH i nie znikają przy zaniku zasilania.

Przed podłączeniem CVM-mini do układu pomiarowego należy zapoznać się z niniejszą instrukcją. Pozwoli to uniknąć problemów z uruchomieniem układu i wątpliwości związanych z interpretacją wyświetlanych (transmitowanych) parametrów.



## 2.1.- Mierzone wielkości

CVM-mini mierzy, wylicza, wyświetla i udostępnia na łączu RS-485 wszystkie podstawowe parametry trójfazowych sieci elektrycznych (niesymetrycznych i symetrycznych, 3- i 4-przewodowych). Pomiary dokonywane są wg definicji parametrów TRUE RMS z podanych na wejście trzech napięć i trzech prądów fazowych.



**Wszystkie moce są wyświetlane w jednostkach x 1000 (kilo).  
Maksymalna wyświetlana wartość wynosi 9999 (kW, kvar, kVA).  
Przekroczenie tej wartości powoduje wyświetlenie komunikatu Hi.**

### **Podstawowe dane:**

- montaż panelowy (natablicowy z adapterem);
- małe rozmiary 3 moduły DIN lub 72 x 72 mm przy montażu natablicowym;
- podświetlany wyświetlacz;
- pamiętanie i wyświetlanie wartości minimalnych i maksymalnych parametrów;
- komunikacja z systemem nadrzędnym przez RS-485 lub RS-232 MODBUS RTU;
- dwa wyjścia impulsowe;
- programowalny (od 1 do 60 minut) okres uśredniania mocy Pd.

Parametry mierzone przez CVM-mini:

<i>Parametr</i>	<i>Symbol</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>Wartość średnia lub trójfazowa</i>
Napięcie fazowe	$V_{pn}$	x	x	x	
Napięcie międzyfazowe	$V_{pp}$	x	x	x	
Prąd fazowy	$A$	x	x	x	x
Moc czynna	$kW$	x	x	x	x
Moc bierna indukcyjna	$kvarL$	x	x	x	x
Moc bierna pojemnościowa	$kvarC$	x	x	x	x
Moc pozorna	$kVA$	x	x	x	x
THD w napięciu	$\% THD V$	x	x	x	
THD w prądzie	$\% THD A$	x	x	x	
Rozkład harmonicznym V <sup>*</sup> )	$\%$	x	x	x	
Rozkład harmonicznym I <sup>*</sup> )	$\%$	x	x	x	
Współczynnik mocy	$PF$	x	x	x	x
Kąt fazowy	$Cos \varphi$				x
Prąd neutralny	$I_n$				x
Częstotliwość	$Hz$	x			
Moc średnia okresowa	$P_d$				x
Energia czynna +	$kWh$				x
Energia bierna indukcyjna +	$kvarh L$				x
Energia bierna pojemnościowa +	$kvarh C$				x
Energia pozorna +	$kVA$				x
Energia czynna -	$kWh -$				x
Energia bierna indukcyjna -	$kvarh L -$				x
Energia bierna pojemnościowa -	$kvarh C -$				x
Energia pozorna -	$KVA -$				x
Temperatura	$^{\circ}C$				x

(<sup>\*</sup>) Rozkład harmonicznym (do 15) dostępny w modelu CVM-mini-HAR.

## 2.2.- Pozostałe parametry analizatora

- Niewielkie rozmiary 85 x 52 x 70 mm (3 moduły).
- Pomiar rzeczywistych wartości skutecznych (TrueRMS).
- Pamięć wartości minimalnych i maksymalnych każdego parametru.
- Pomiar czterokwadrantowy.
- Kalkulacja prądu w przewodzie neutralnym.
- Wbudowany licznik energii.
- Licznik energii pobieranych do 1 GWh.
- Licznik energii oddawanej do 0,1 GWh.
- Podświetlenie wyświetlacza LCD.
- Opcjonalny port komunikacyjny RS-485 (Modbus RTU ®).
- Wbudowany czujnik temperatury.

### 3.- INSTALACJA I URUCHOMIENIE CVM-MINI

CVM-mini jest przeznaczony do stosowania w warunkach klimatycznych właściwych dla pomieszczeń zamkniętych (temperatura, wilgotność). Stopień ochrony panelu czołowego (IP42) zapewnia pełne bezpieczeństwo użytkownikom przy utrzymaniu komfortu obsługi.

Każda zauważona usterka w pracy CVM-mini, zwłaszcza uszkodzenia mechaniczne wymagają bezwzględnej interwencji najlepiej autoryzowanego serwisu.



**Nieprzestrzeganie zasad użytkowania CVM-mini grozi uszkodzeniem przyrządu. Błędne podłączenie przyrządu do układu pomiarowego może spowodować uszkodzenie towarzyszącej infrastruktury pomiarowej.**



**Na zaciskach przyłączeniowych istnieje napięcie niebezpieczne. Brak ostrożności może spowodować zagrożenie dla użytkownika.**

#### 3.1.- Podłączenie analizatora

Przy projektowaniu układu pomiarowego i późniejszej instalacji CVM-mini należy bezwzględnie sprawdzić:

##### Napięcie zasilania:

- Standard:** 230 Vac
- Opcje:** 85 ÷ 265 Vac / 95 ÷ 300 Vdc

- Częstotliwość sieci: 50/60 Hz
- Wahanie napięcia: - 15 / + 10 %
- Pobór mocy: ≤ 3 VA (dla Vac)  
≤ 2 W (dla Vdc)

##### Napięcie pomiarowe:

- Standard:** 300 Vac fazowe / 520 Vac międzyfazowe.
- Inne napięcia na zamówienie (500 Vpn / 866 Vpp).

##### Prąd pomiarowy:

- Standard:** 5 (1) Aac (programowalna przekładnia przekładnika prądowego).

##### Warunki pracy:

- Temperatura pracy: -10 ÷ 50 °C
- Wilgotność: 5 ÷ 95 % poniżej punktu rosy

##### Bezpieczeństwo:

- Kategoria: III dla 300 Vac, zgodnie z normą EN 61010
- Izolacja: Klasa II, podwójna izolacja



**Przed kompletnym podłączeniem CVM-mini do układu pomiarowego i zasilania nie należy włączać napięcia.**



**Obwód zasilania CVM-mini powinien posiadać wyłącznik umożliwiający odłączenie przyrządu od napięcia.**



**Obwód zasilania CVM-mini powinien być zabezpieczony bezpiecznikiem typu *gl* lub *M* o wartości  $0.5 \div 2$  A. Przewody zasilające powinny mieć przekrój nie mniejszy od  $1 \text{ mm}^2$ .**



**Strony wtórne przekładników prądowych powinny być podłączone do CVM-mini przewodami o przekroju nie mniejszym od  $2.5 \text{ mm}^2$ .**

### **3.1.1.- Wyjście impulsowe**

Typ wyjścia:	Transoptor / NPN Open Collector
Maksymalne napięcie pracy:	24 Vdc
Maksymalny prąd:	50 mA
Maksymalna częstotliwość:	5 Hz
Długość impulsu:	100 ms

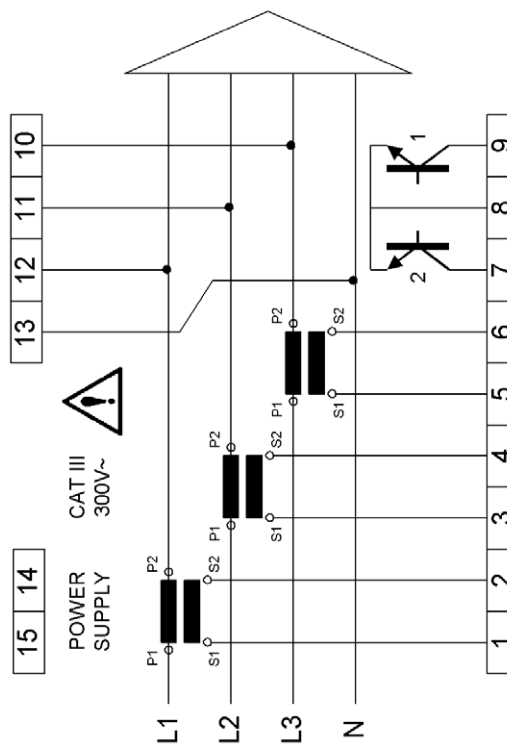
### **3.1.2.- Czujnik temperatury**

Wbudowany w analizator czujnik temperatury mierzy temperaturę wewnątrz przyrządu. Temperatura otoczenia jest ok.  $14 \text{ }^\circ\text{C}$  niższa przy braku wymuszonej wentylacji i ok.  $4 \text{ }^\circ\text{C}$  niższa przy wymuszonej wentylacji.

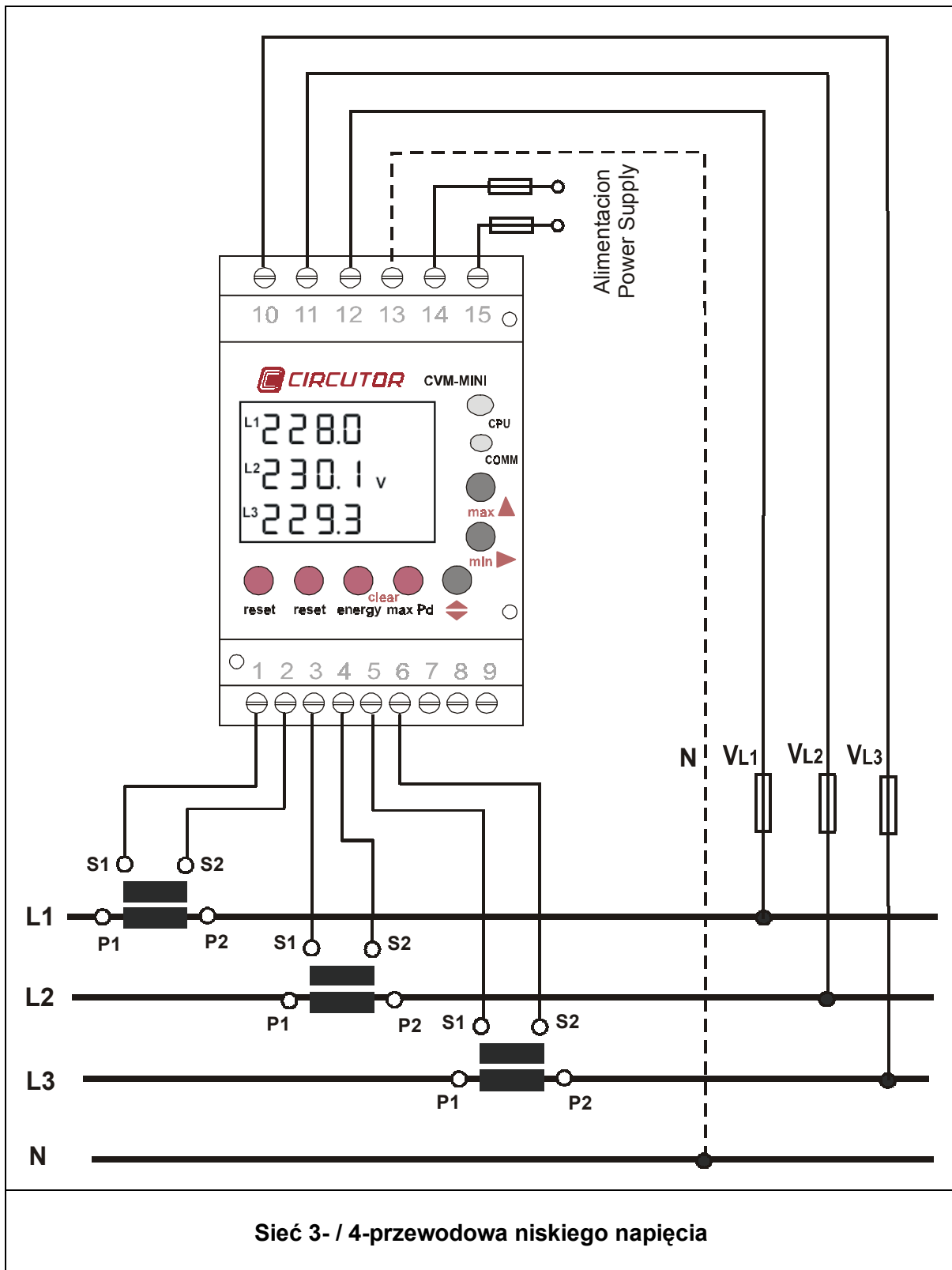
Zakres pomiaru temperatury:	$-10 \div 50 \text{ }^\circ\text{C}$
Dokładność:	$\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$

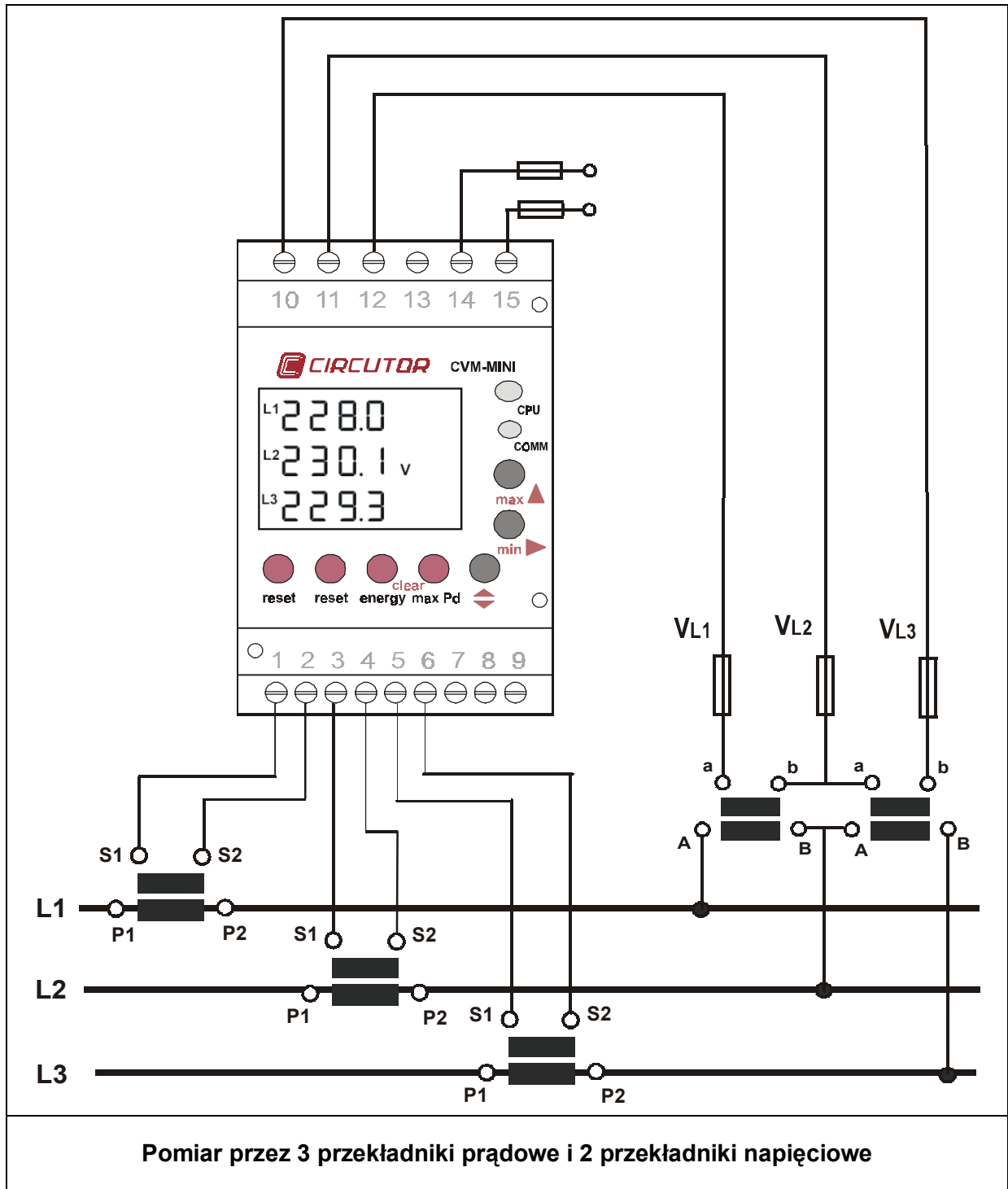
**3.2.- Listwa zaciskowa CVM-mini**

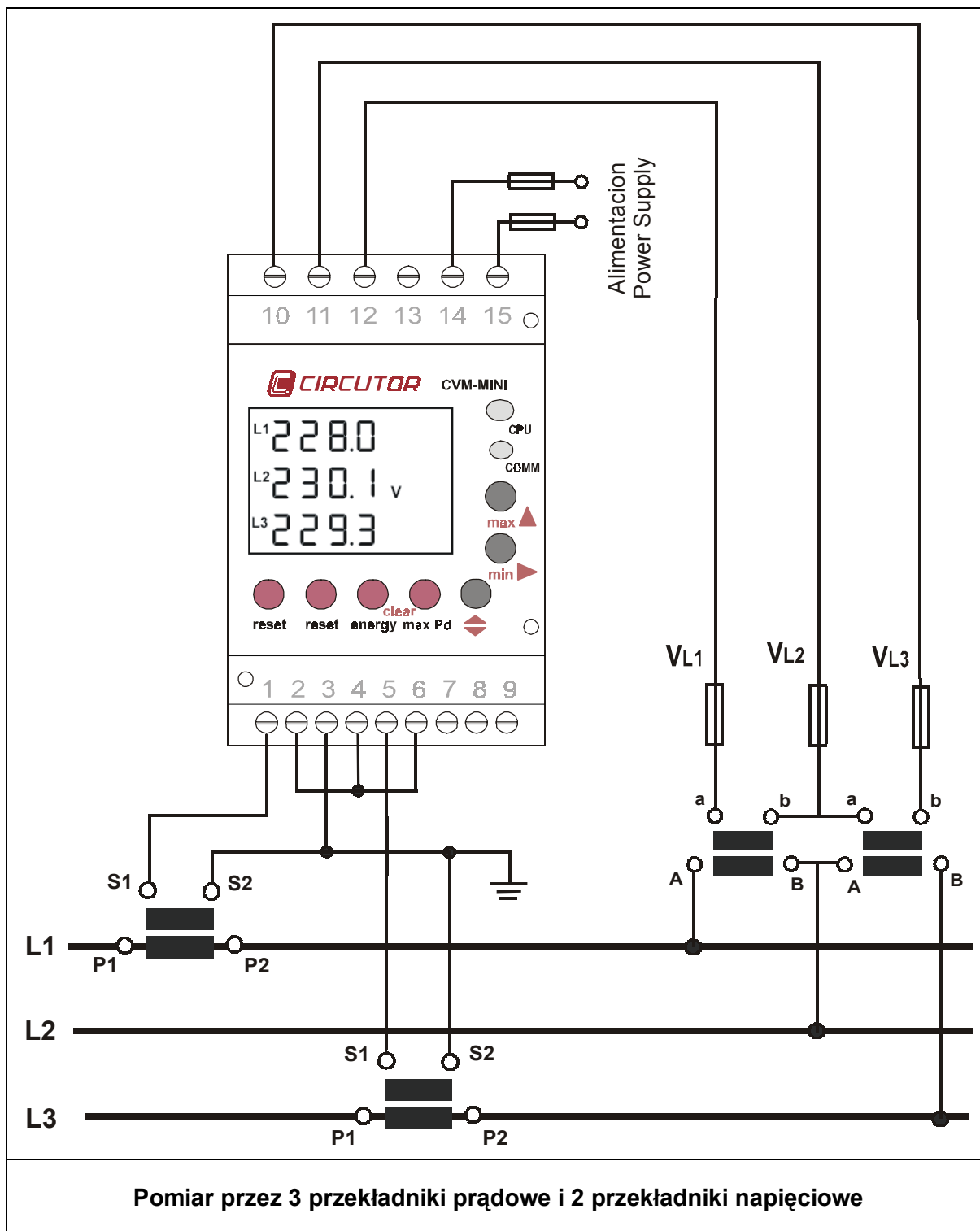
Zacisk Nr	Opis zacisku
1	Wejście prądowe L1 - S1
2	Wejście prądowe L1 - S2
3	Wejście prądowe L2 - S1
4	Wejście prądowe L2 - S2
5	Wejście prądowe L3 - S1
6	Wejście prądowe L3 - S2
7	Wyjście impulsowe RL2
8	Zacisk wspólny wyjść impuls.
9	Wyjście impulsowe RL1
10	Wejście napięciowe VL3
11	Wejście napięciowe VL2
12	Wejście napięciowe VL1
13	Wejście przewodu neutralnego
14	Zacisk zasilania
15	Zacisk zasilania
A	RS-485 (+)
S	RS-485 (GND)
B	RS-485 (-)



### 3.2.1.- Układy pomiarowe



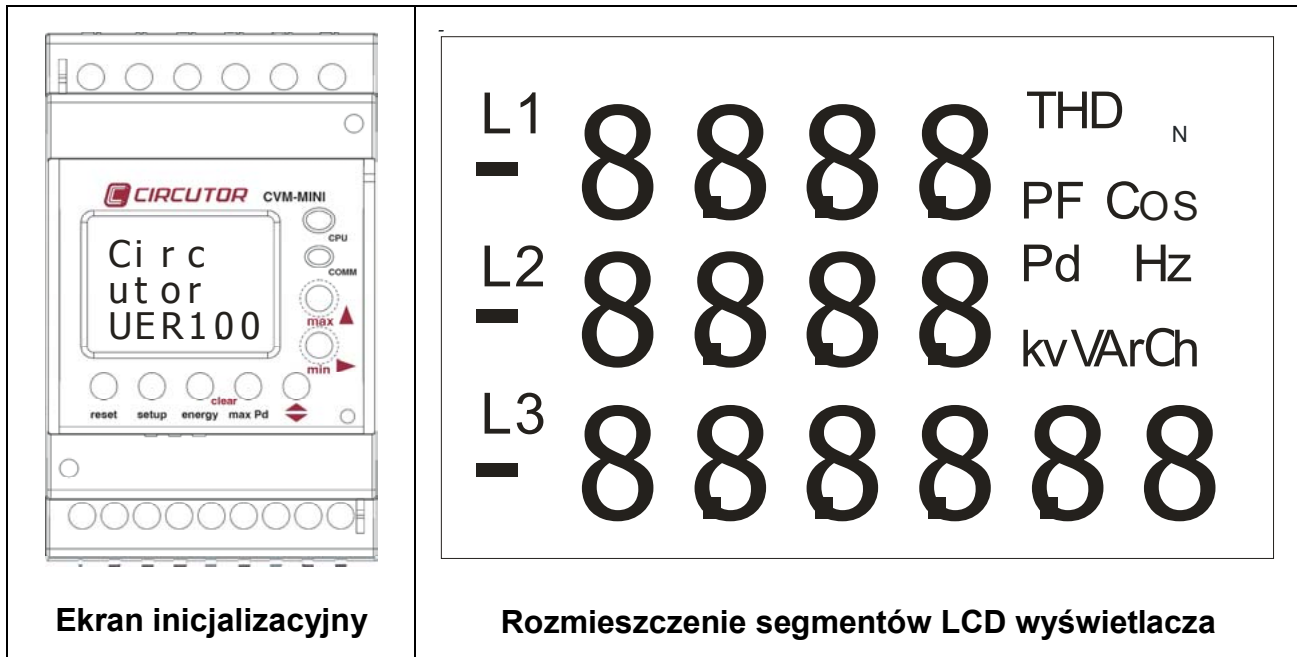




## 4.- CHARAKTERYSTYKA CVM-MINI





Do ekspozycji mierzonych parametrów służy wielofunkcyjny wyświetlacz LCD z podświetleniem. Posiada on wydzielone 3 pola wielkoformatowe do wyświetlania wartości liczbowych parametrów. Jednocześnie wyświetlane jednostki i oznaczenie fazy umożliwiają łatwą identyfikację wyświetlanych parametrów.




Po włączeniu zasilania na wyświetlaczu pojawia się komunikat inicjalizacyjny zawierający numer określający typ i wersję CVM-mini po czym analizator przechodzi w tryb normalnej pracy. Wyświetlany jest jeden z dostępnych ekranów z wybranym wcześniej zestawem parametrów (lub domyślnym przy pierwszym włączeniu – napięcia fazowe).



### 4.1.- Klawiatura



Analizator CVM-mini posiada klawiaturę złożoną z siedmiu klawiszy. 4 nich (funkcyjne) są zabezpieczone przed przypadkowym wcisnięciem specjalną klapką. Pozostałe 3 (manipulacyjne) są zawsze dostępne i umożliwiają zmianę aktualnie wyświetlanych parametrów oraz wyświetlenie wartości minimalnych i maksymalnych parametrów.

KLAWISZE FUNKCYJNE	
Klawisz	Opis działania
 <b>reset</b>	Naciśnięcie klawisza " <b>reset</b> " jest równoznaczne z krótkotrwałym wyłączeniem przyrządu. Następuje powtórna inicjalizacja pracy w tym wyzerowanie wartości minimalnych i maksymalnych parametrów.
 <b>setup</b>	Wejście w tryb konfiguracji CVM-mini: <ul style="list-style-type: none"> <li>- w trybie pracy (<i>runtime</i>) przejście do trybu konfiguracji pomiarowej.</li> <li>- przy włączeniu zasilania (lub po restarcie klawiszem reset) przejście do trybu konfiguracji specjalnej (komunikacja, hasło).</li> </ul>
 <b>clear energy</b>	Wyzerowanie rejestrów (liczników) energii ( $\pm kWh$ , $\pm kvarLh$ , $\pm kvarCh$ , $\pm kVAh$ )
 <b>clear max Pd</b>	Wyzerowanie rejestrów mocy piętnastominutowej ( $kWIII$ , $kVAIII$ , $AIII$ , $Aph$ )

KLAWISZE MANIPULACYJNE	
Klawisz	Opis działania
	<p><b>W trybie pracy (<i>runtime</i>):</b> Przełączanie ekranów na wyświetlaczu (z nowym zestawem parametrów). Każdorazowe wciśnięcie klawisza powoduje sekwencyjne wyświetlanie kolejnych ekranów.</p> <p><b>W trybie konfiguracji (<i>setup</i>):</b> Zmiana poziomu trybu konfiguracji (wybór konfigurowanego parametru). Akceptacja wprowadzonych zmian na danym poziomie konfiguracji.</p>
	<p><b>W trybie pracy (<i>runtime</i>):</b> Wyświetlenie wartości minimalnych parametrów wizualizowanych w momencie naciśnięcia klawisza.</p> <p><b>W trybie konfiguracji (<i>setup</i>):</b> Przemieszczanie kursora po kolejnych pozycjach (cyfrach) ustawianych parametrów.</p>
	<p><b>W trybie pracy (<i>runtime</i>):</b> Wyświetlenie wartości maksymalnych parametrów wizualizowanych w momencie naciśnięcia klawisza.</p> <p><b>W trybie konfiguracji (<i>setup</i>):</b> Przemieszczanie się po menu lub inkrementacja wartości liczbowych, wybór między dostępnymi opcjami (np. <i>yes</i> lub <i>no</i>).</p>

#### 4.2.- Wskaźniki diodowe LED


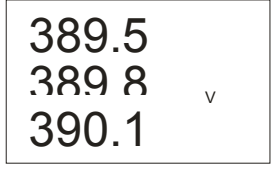
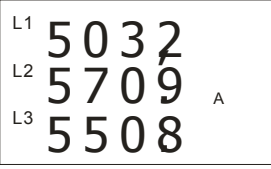
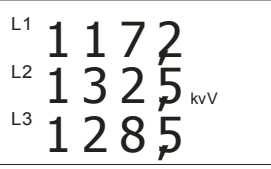
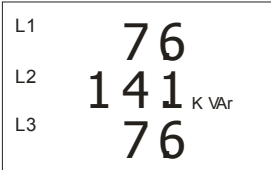
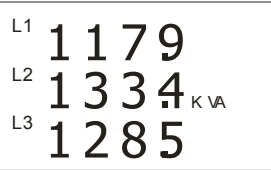

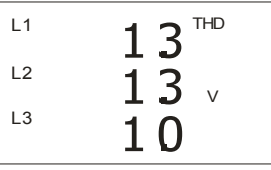

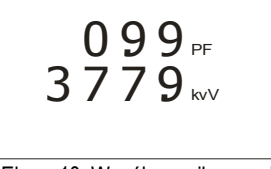
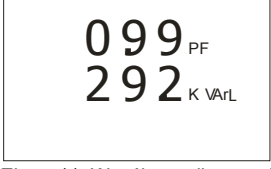
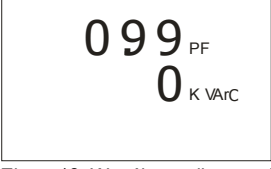
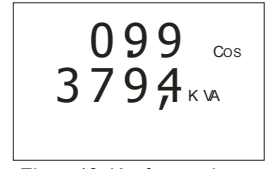
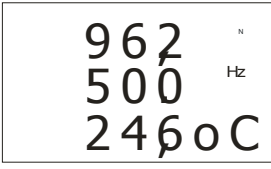
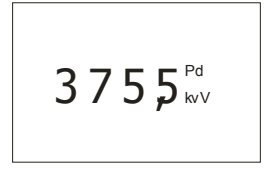
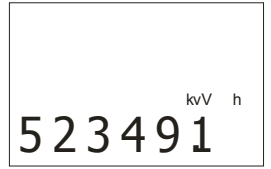



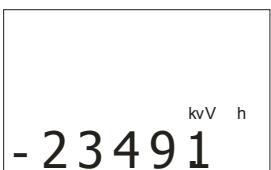



Analizator CVM-mini wyposażony jest w dwa informacyjne wskaźniki diodowe LED informujące o stanie pracy urządzenia:

LED	Opis funkcji
 CPU	Wolne pulsowanie diody sygnalizuje prawidłowe funkcjonowanie analizatora – podłączenie napięcia zasilania i pracę wewnętrznego procesora. Szybkie pulsowanie diody sygnalizuje nieprawidłową pracę wewnętrznego procesora.
 COMM	Wolne pulsowanie diody sygnalizuje aktywność portu komunikacyjnego (odbior lub wysyłanie informacji).

## 5.- KONFIGURACJA CVM-MINI (SETUP)

Ze względu na niemożliwe do przewidzenia warunki pracy analizatora **CVM-MINI** na obiekcie ustawienia fabryczne konfiguracji z całą pewnością będą wymagać modyfikacji przez użytkownika. Szczególnej uwagi wymaga konfiguracja parametrów pomiarowych. Ponadto, w trybie konfiguracji do edycji dostępne są parametry wyświetlania oraz komunikacji.

### 5.1.- Ekran wizualizacyjny CVM-mini


 <p>L1 229.5 L2 229.8 v L3 230.1</p>	 <p>389.5 389.8 v 390.1</p>	 <p>L1 5032 L2 5709 A L3 5508</p>	 <p>L1 1172 L2 1325 kvV L3 1285</p>
 <p>L1 76 L2 141 kVAr L3 76</p>	 <p>L1 1179 L2 1334 kVA L3 1285</p>	 <p>L1 099 PF L2 099 L3 099</p>	 <p>L1 13 THD L2 13 v L3 10</p>
 <p>L1 64 THD L2 50 A L3 49</p>	 <p>099 PF 3779 kvV</p>	 <p>099 PF 292 kVArL</p>	 <p>099 PF 0 kVArC</p>
 <p>099 Cos 3794 kVA</p>	 <p>962 n 500 Hz 2460 C</p>	 <p>3755 Pd kvV</p>	 <p>523491 kvV h</p>
 <p>12464 kVArLh</p>	 <p>2532 kVArCh</p>	 <p>526686 kVA h</p>	 <p>-23491 kvV h</p>
 <p>-12464 kVArLh</p>	 <p>-2532 kVArCh</p>	 <p>-26686 kVA h</p>	

## 5.2.- Tryby konfiguracji

Analizator CVM-mini posiada dwa całkowicie różne tryby konfiguracji. Jeden dotyczy ustawień decydujących o sposobie pracy i pomiarów analizatora drugi definiuje parametry komunikacyjne oraz umożliwia zablokowanie (odblokowanie) edycji parametrów konfiguracyjnych.

Edycja (zmiana) parametrów konfiguracyjnych jest skuteczna dopiero po przejściu wszystkich poziomów konfiguracyjnych. Nowe, wprowadzone parametry zapisywane są przez analizator w momencie wyjścia z trybu konfiguracji po ostatnim poziomie. Następuje wtedy restart analizatora, aby nowe ustawienia zaczęły obowiązywać.

Jeżeli w trakcie konfigurowania analizatora przez czas dłuższy od 10 s nie będzie naciśnięty żaden klawisz nastąpi samoczynne wyjście z trybu konfiguracji i przejście analizatora w tryb pomiarów. Wprowadzone przez użytkownika, do tego momentu, zmiany w konfiguracji, nie zostaną zapisane.


Jeżeli w trakcie konfiguracji nastąpi naciśnięcie klawisza  **reset** analizator zostanie zrestartowany, a wprowadzone do tego momentu zmiany będą zignorowane.

## 5.3.- Tryb konfiguracji pomiarowej

Tryb konfiguracji CVM-MINI pozwala na wybranie przez użytkownika optymalnych dla układu pomiarowego nastaw (współczynników) oraz żądanych opcji wizualizacyjnych (wyświetlanych parametrów i ich jednostek).



Uaktywnienie trybu konfiguracji następuje przez długotrwałe (10 s) naciśnięcie

klawisza  **setup**

Potwierdzeniem wejścia w tryb konfiguracji jest wyświetlenie komunikatu:

**"SETUP unloc"** lub **"SETUP loc"**

**SETUP unloc** oznacza możliwość modyfikacji konfiguracji.

**SETUP loc** oznacza zablokowanie modyfikacji konfiguracji.

W pktcie 11 opisany jest sposób blokowania **loc** lub udostępniania **unloc** edycji konfiguracji.

W trybie konfiguracji można ustawiać następujące wielkości:

- |                                                |                              |
|------------------------------------------------|------------------------------|
| 1.- Wyświetlane napięcie:                      | fazowe / międzyfazowe        |
| 2.- Przekładnia przekładnika prądowego:        | 1 ÷ 10 000 / 5 (1) A         |
| 3.- Przekładnia przekładnika napięciowego:     | 1 ÷ 999 999 / 1 ÷ 300 V      |
| 4.- Ekran startowy analizatora.                |                              |
| 5.- Definicja Pd (parametr, czas uśredniania). |                              |
| 6.- Kasowanie liczników energii.               |                              |
| 7.- Wyświetlany współczynnik zniekształceń:    | d% lub THD%                  |
| 8.- Parametry komunikacji:                     | per, bod, bits, parity, stop |
| 9.- Programowanie wyjść impulsowych:           | OUT1, OUT2                   |
| 10.- Ustawienie wygaszania ekranu.             |                              |



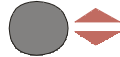
### 5.3.1.- Napięcie pierwotne przekładnika napięciowego

Na wyświetlaczu pojawia się komunikat:

```
set
Pri U
000001
```

pozwalający wprowadzenie wartości napięcia strony pierwotnej przekładnika.

Programowanie:

- Klawiszem  można zmienić wartość liczbową na wybranej (migającej) pozycji. Każde jego naciśnięcie zwiększa wartość o jeden.
- Klawiszem  można zmienić pozycję (cyfrę) do inkrementacji.
- Po ustawieniu żądanej wartości, klawiszem  można zaakceptować wybór i przejść do następnej opcji (poziomu menu).




### 5.3.2.- Napięcie wtórne przekładnika napięciowego

Na wyświetlaczu pojawia się komunikat:

```
set
Sec U
001
```

pozwalający wprowadzenie wartości napięcia strony wtórnej przekładnika.

Programowanie:

- Klawiszem  można zmienić wartość liczbową na wybranej (migającej) pozycji. Każde jego naciśnięcie zwiększa wartość o jeden.
- Klawiszem  można zmienić pozycję (cyfrę) do inkrementacji.
- Po ustawieniu żądanej wartości, klawiszem  można zaakceptować wybór i przejść do następnej opcji (poziomu menu).

#### **UWAGA:**




- W przypadku pomiaru bezpośredniego napięcia należy wprowadzić jednakowe wartości napięć pierwotnego i wtórnego (np. 00001/001, 00230/230)

### 5.3.3.- Prąd pierwotny przekładnika prądowego

Po wybraniu opcji ustawienia przekładni przekładnika prądowego na wyświetlaczu pojawia się komunikat:

```
set
pri a
00005
```

Programowanie:



- Klawiszem  można zmienić wartość liczbową na wybranej (migającej) pozycji. Każde jego naciśnięcie zwiększa wartość o jeden.
- Przełączanie między pozycjami odbywa się klawiszem  Można nim zmienić pozycję (cyfrę) do inkrementacji.
- Po ustawieniu żądanej wartości, klawiszem  można zaakceptować wybór i przejść do następnej opcji (poziomu menu).

### 5.3.4.- Prąd wtórny przekładnika prądowego

Analizator **CVM-MINI** umożliwia pracę z przekładnikami prądowymi o prądzie wtórnym 5 A jak i 1 A. Na ekranie pojawia się komunikat informujący, która z wartości jest aktualnie wybrana w analizatorze:

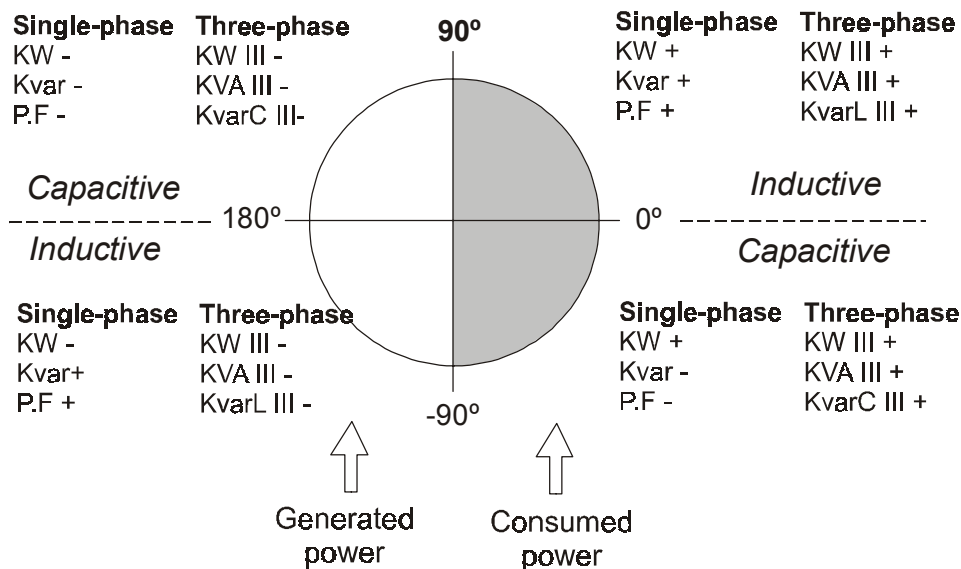
```
set
Seca
5
```

```
set
Seca
1
```

- Klawiszem  można zmienić wybraną wartość prądu wtórnego – z 1 A na 5 A lub odwrotnie.
- Po ustawieniu żądanej wartości, klawiszem  można zaakceptować wybór i przejść do następnej opcji (poziomu menu).

### 5.3.5.- Pomiar 2- lub 4-kwadrantowy



Analizator **CVM-MINI** jest miernikiem 4-kwadrantowym umożliwiającym pomiar zarówno energii pobieranej jak i oddawanej. Jeżeli w układzie pomiarowym przepływ energii jest jednokierunkowy (tylko energia pobierana) rekomendowane jest przełączenie trybu pracy analizatora CVM-MINI na pomiar 2-kwadrantowy. Zmniejsza to możliwość popełnienia błędów interpretacyjnych przy podłączeniu i konfiguracji analizatora oraz analizy wyników pomiarów.



Na wyświetlaczu pojawia się komunikat:

```
set
quad
  4
```

```
set
quad
  2
```

- Klawiszem  max ▲ można zmienić wybraną opcję pomiarową (pomiar 2- lub 4-kwadrantowy).
- Po ustawieniu żądanej wartości, klawiszem  ⇐ można zaakceptować wybór i przejść do następnej opcji (poziomu menu).

### 5.3.6.- Moc średnia okresowa (Pd – Power Demand)

Moc średnia okresowa Pd jest średnią wartością mocy w wybranym okresie czasu. Uśrednianie następuje iteracyjnie w pływającym oknie czasowym. Wyświetlana wartość jest średnią mocą z ustawionego okresu kończącego się dokładnie w chwili wyświetlania.

Użytkownik może wybrać:

- Kontrolowany parametr (**Pd Code**   ):




PARAMETR	SYMBOL	NUMER
Brak	-	00
Moc czynna trójfazowa	kW III	16
Moc pozorna trójfazowa	kVA III	34
Prąd średni trójfazowy	A III	36
Prąd fazowy	A1-A2-A3	A-Ph

Na ekranie wyświetlane są komunikaty:

Pd Code 16 Moc czynna trójfazowa	Pd Code 34 Moc pozorna trójfazowa	Pd Code 36 Prąd średni	Pd Code a - ph Prąd fazowy
-------------------------------------------	--------------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

- Okres uśredniania w zakresie 1 ÷ 60 minut (**Pd PEr** \_\_)
- Zerowanie wartości Pd (**CLr Pd no**) lub (**CLr Pd YES**).

Programowanie:


- Klawiszem  następuje zmiana opcji (poziomu menu).
- Klawiszem  następuje zmiana wartości modyfikowanych parametrów.
- Klawiszem  przełączanie między pozycjami edytowanego parametru.

### 5.3.7.- Wyświetlane parametry


Ze względu na dużą ilość wyświetlanych parametrów i ekranów (jak pokazano w rozdziale **5.1.-Ekranów wizualizacyjne CVM-mini**), użytkownik może wybrać, które ekrany mają być wyświetlane w trybie pracy.


Aby wejść w tryb wyboru wyświetlanych ekranów należy przy komunikacie: **def page yes**

(ekrany domyślne) klawiszem  zmienić wybór na: **def page no**

i zaakceptować wybór klawiszem .

Zostanie uaktywniona opcja wyboru wyświetlanych ekranów. Przy każdym z nich parametr **yes** oznacza zezwolenie na wyświetlanie ekranu natomiast **no** zablokowanie


wyświetlania. Zmianę wyboru dokonuje się klawiszem . Po każdym kolejnym ekranie (jakie opisano w rozdziale **5.1.-Ekranów wizualizacyjne CVM-mini**) należy

zaakceptować wybór **yes** lub **no** klawiszem .

### 5.3.8.- Wybór ekranu początkowego i tryb wyświetlania

CVM-MINI może wyświetlać parametry w sposób stacjonarny lub cykliczny.

- **Wyświetlanie stacjonarne** – w trybie pracy zmiana wyświetlanego ekranu



(przełączenie na następny) odbywa się przez naciśnięcie klawisza . Wybrany w tej opcji ekran inicjalizacyjny jest wyświetlany jako pierwszy po każdym włączeniu



przyrządu lub naciśnięciu klawisza .

- **Wyświetlanie cykliczne** - przełączanie kolejnych ekranów odbywa się automatycznie. Każdy z dostępnych (wybranych) ekranów wyświetlany jest przez 5 sekund po czym następuje samoczynna zmiana na następny.

Aby wybrać **ekran startowy (początkowy)** należy po pojawieniu się komunikatu:





klawiszem  **max** zmieniać podświetlane symbole parametrów, a gdy pojawią się żądane klawiszem  zaakceptować wybór i przejść do następnego poziomu MENU.

Aby wybrać **wyświetlenie cykliczne** należy klawiszem  **max** zmieniać podświetlane symbole parametrów aż do uzyskania ekranu, na którym migać będą wszystkie symbole. Wtedy klawiszem  zaakceptować wybór i przejść do następnego poziomu MENU.

### 5.3.9.- Podświetlenie wyświetlacza

Czas, po którym następuje wyłączenie podświetlania wyświetlacza jeżeli nie zostanie naciśnięty żaden klawisz. Należy ustawić czas w sekundach:



- Klawiszem  **max** można zmienić wartość liczbową na wybranej (migającej) pozycji. Każde jego naciśnięcie zwiększa wartość o jeden.
- Przełączanie między pozycjami odbywa się klawiszem  **min** . Można nim zmienić pozycję (cyfrę) do inkrementacji.

Ustawienie wartości **00** spowoduje ciągłe podświetlenie wyświetlacza.

### 5.3.10.- Zerowanie liczników energii

Opcja zerowania liczników energii dotyczy wszystkich rodzajów mierzonych energii (czynnych, biernych, pozornych, pobieranych i oddawanych):



parametr **yes** oznacza zezwolenie na wyzerowanie energii natomiast **no** pozostawienie wartości energii zapisanych w licznikach. Zmianę wyboru dokonuje się klawiszem  **max** . Po wybraniu żądanej opcji należy zaakceptować wybór klawiszem  .




**5.3.11.- Wybór THd lub d**

Wybór sposobu prezentacji zawartości harmonicznych w prądzie i napięciu:

- **THD** zawartość harmonicznych odniesiona do wartości skutecznej
- **d** zawartość harmonicznych odniesiona do składowej podstawowej.

set  
HAR  
THD


set  
HAR  
D

Zmianę wyboru dokonuje się klawiszem  **max** . Po wybraniu żądanego parametru należy zaakceptować wybór klawiszem .


**5.3.12.- Programowalne wyjścia dwustanowe**

Wyjścia dwustanowe mogą spełniać dwie różne role:

- Impulsować wybrane energie.
- Alarmować przy przekroczeniu progów wybranych parametrów.

 *Wybór funkcji przekaźnika wynika z wprowadzonego kodu parametru. Wybranie kodu energii jednoznacznie określa wyjście jako impulsowe. Wybranie parametru innego niż energia określa wyjście jako alarmowe.*

 *Wprowadzenie wartości **00** jako numeru parametru dezaktywuje przekaźnik.*




 *Po zaprogramowaniu pierwszego wyjścia dwustanowego (OUT1) procedura jest powtarzana dla drugiego wyjścia (OUT2).*

**5.3.12.1.- Impulsowanie energii**

Wybór rodzaju impulsowanej energii polega na wybraniu (wprowadzeniu) jej kodu zgodnie z poniższą tabelą::

PARAMETR	SYMBOL	KOD
Dezaktywacja wyjścia dwustanowego		<b>00</b>
Energia czynna trójfazowa pobierana	<i>kWh III</i>	<b>31</b>
Energia bierna indukcyjna trójfazowa pobierana	<i>KvarLh III</i>	<b>32</b>
Energia bierna pojemnościowa trójfazowa pobierana	<i>KvarCh III</i>	<b>33</b>
Energia pozorna trójfazowa pobierana	<i>kVAh III</i>	<b>44</b>
Energia czynna trójfazowa oddawana	<i>kWh III (-)</i>	<b>45</b>
Energia bierna indukcyjna trójfazowa oddawana	<i>KvarLh III (-)</i>	<b>46</b>
Energia bierna pojemnościowa trójfazowa oddawana	<i>KvarCh III (-)</i>	<b>47</b>
Energia pozorna trójfazowa oddawana	<i>kVAh III (-)</i>	<b>48</b>




Programowanie:

- Klawiszem  można zmienić pozycję aktywnej cyfry. Aktywna pozycja miga.
- Klawiszem  można inkrementować aktywną pozycję.
- Klawisz  służy do zaakceptowania wyboru (kodu energii).

Wprowadzanie stałej impulsowania:

Po wybraniu kodu energii pojawia się okno ze stałą impulsowania energii:

Out 1  
Puls  
000000

- Klawiszem  można zmienić pozycję aktywnej cyfry. Aktywna pozycja miga.
- Klawiszem  można inkrementować aktywną pozycję.
- Klawisz  służy do zaakceptowania wyboru (kodu energii).

Przyrost energii o nastawioną wartość powoduje wygenerowanie impulsu (zwarcie zacisków) na 0,1 sekundy (długość impulsu).

Po zaakceptowaniu ustawionej wartości następuje przejście do opcji programowania drugiego wyjścia dwustanowego (OUT 2).

### 5.3.12.2.- Wyjście alarmowe

Wybór każdego parametru poza energiami definiuje wyjście dwustanowe jako wyjście alarmowe.

Konfigurowanie wyjścia alarmowego polega na ustawieniu:

① Kodu kontrolowanego parametru
② Progu komparacji MAX
③ Progu komparacji MIN
④ Opóźnienia załączenia i wyłączenia przełącznika

Ustawienie poszczególnych wielkości odbywa się w kolejno pojawiających się oknach:

#### ① Ustawienie kodu kontrolowanego parametru.


Wybór kontrolowanego parametru polega na wprowadzeniu jego kodu zgodnie z poniższą tabelą:


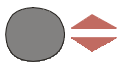
<b>Parametr</b>	<b>Faza L1</b>		<b>Faza L2</b>		<b>Faza L3</b>		<b>Cała sieć</b>	
	<b>Symbol</b>	<b>Kod</b>	<b>Symbol</b>	<b>Kod</b>	<b>Symbol</b>	<b>Kod</b>	<b>Symbol</b>	<b>Kod</b>
Napięcie	V 1	<b>01</b>	V 2	<b>06</b>	V 3	<b>11</b>		
Prąd	A 1	<b>02</b>	A 2	<b>07</b>	A 3	<b>12</b>	A III	<b>36</b>
Moc czynna	kW 1	<b>03</b>	kW 2	<b>08</b>	kW 3	<b>13</b>	kW III	<b>16</b>
Moc bierna ind./poj.	kvarL 1	<b>04</b>	kvarL 2	<b>09</b>	kvarL 3	<b>14</b>	kvarL III	<b>17</b>
Moc bierna poj.	kvarC 1	<b>04</b>	kvarC 2	<b>09</b>	kvarC 3	<b>14</b>	kvarC III	<b>18</b>
Przesunięcie fazy							cos φ	<b>19</b>
Współczynnik mocy	PF 1	<b>05</b>	PF 2	<b>10</b>	PF 3	<b>15</b>	PF III	<b>20</b>
Częstotliwość							Hz	<b>21</b>
Napięcie międzyfaz	V 12	<b>22</b>	V 23	<b>23</b>	V 31	<b>24</b>		
THD V	%THD V1	<b>25</b>	THD V2	<b>26</b>	THD V3	<b>27</b>		
THD A	%THD A1	<b>28</b>	THD A2	<b>29</b>	THD A3	<b>30</b>		
Moc okresowa							Pd	<b>35</b>
Prąd neutralny							I <sub>N</sub>	<b>37</b>
Moc pozorna	kVA 1	<b>38</b>	kVA 2	<b>39</b>	kVA 3	<b>40</b>	kVA III	<b>34</b>
Temperatura							°C	<b>41</b>
Moc okresowa A-Ph <sup>*)</sup>	Pd A1	<b>35</b>	Pd A2	<b>42</b>	Pd A3	<b>43</b>		

<sup>\*)</sup> *Parametr aktywny wyłącznie w przypadku wyboru do kalkulacji Pd prądów fazowych (A-Ph). Jeżeli zostanie wybrany inny parametr (moc czynna, pozorna lub prąd trójfazowy) wielkości o kodach 42 i 43 są nieaktywne, a wielkość o kodzie 35 ma inny charakter zgodny z konfiguracją Pd.*

Przełącznik można zaprogramować parametrami fazowymi związanymi funkcją OR (lub). Wybranie jednego z parametrów z poniższej tabeli powoduje komparację ustawionych progów dla wartości z każdej fazy. Oznacza to, że jeżeli zostanie spełniony warunek MIN lub MAX dla dowolnej fazy nastąpi zadziałanie przełącznika.

<b>Parametr</b>	<b>Symbol</b>	<b>Kod</b>
Napięcie fazowe	V1 lub V2 lub V2	<b>90</b>
Prąd fazowy	A1 lub A2 lub A3	<b>91</b>
Moc czynna	kW1 lub kW2 lub kW3	<b>92</b>
Moc bierna	kvar1 lub kvar2 lub kvar3	<b>93</b>
Współczynnik mocy	PF1 lub PF2 lub PF3	<b>94</b>
Napięcie międzyfazowe	V12 lub V23 lub V31	<b>95</b>
%THD V	THDV1 lub THDV2 lub THD3	<b>96</b>
%THD A	THDA1 lub THDA2 lub THDA3	<b>97</b>

- Klawiszem  można zmienić pozycję aktywnej cyfry. Aktywna pozycja miga.

- Klawiszem  można inkrementować aktywną pozycję.
- Klawisz  służy do zaakceptowania wyboru (kodu parametru).



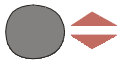
### ② Ustawienie progu komparacji MAX.

Wyjście dwustanowe jest aktywne (styki zwarte) gdy mierzona wartość wybranego parametru jest większa od wartości MAX.

OUt1
Hi
0000

 Próg MAX

Programowanie:

- Klawiszem  można zmienić pozycję aktywnej cyfry lub punktu dziesiętnego. Aktywna pozycja miga.
- Klawiszem  można inkrementować aktywną pozycję.
- Klawisz  służy do zaakceptowania wyboru.



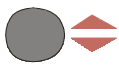
### ③ Ustawienie progu komparacji MIN.

Wyjście dwustanowe jest aktywne (styki zwarte) gdy mierzona wartość wybranego parametru jest mniejsza od wartości MIN.

OUt1
Lo
0000

 Próg MIN

Programowanie:

- Klawiszem  można zmienić pozycję aktywnej cyfry lub punktu dziesiętnego. Aktywna pozycja miga.
- Klawiszem  można inkrementować aktywną pozycję.
- Klawisz  służy do zaakceptowania wyboru.

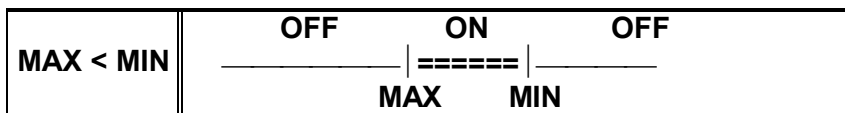
**Progi komparacji:** przekaźnik jest załączony gdy wartość wybranego parametru jest większa od MAX lub mniejsza od MIN.

W zależności od wzajemnych relacji między wartościami MIN i MAX możliwe jest ustawienie następujących trybów komparacji:

- Załączenie poza przedziałem MIN ÷ MAX:

MAX > MIN	ON	OFF	ON
	_____	=====	_____
	MIN	MAX	

- Załączenie w przedziale MIN ÷ MAX:



- ON** - przekaźnik włączony  
**OFF** - przekaźnik wyłączony



*Ustawienie wartości MAX lub MIN na poziomie niemożliwym do osiągnięcia dla wybranego parametru praktycznie dezaktywuje jeden z progów porównania. Warunki porównania są wtedy redukowane do dwóch stanów dla jednego progu:*

- powyżej progu;
- poniżej progu.

**Wartości progów porównania:** sposób wpisania wartości liczbowej definiującej próg porównania ma wpływ na jednostki:

<b>Parametr</b>	<b>Format (jednostki)</b>	<b>Przykład</b>
Napięcie	Bez punktu dziesiętnego = <b>V</b> (xxxx) Z punktem dziesiętnym = <b>kV</b> (xxx.x)	125.0 = 125 kV 0220 = 220 V 25.30 = 25.30 kV
Prąd	<b>A</b>	0150 = 150 A
Moc	<b>kW, kvarL, kvarC</b>	0.540 = 540 W 250.5 = 250.5 kW
Energia	<b>kWh, kvarh L, kvarh C</b>	0.500 = 500 W
Współczynnik mocy	+/- x.xx	- 0.70
Częstotliwość	<b>Hz</b> xx.x	50.0 = 50 Hz

#### ④ Ustawienie opóźnienia zadziałania przekaźnika.

OUt1	Jednostki opóźnienia (sekundy) Wartość opóźnienia (maks. 9999 s)
dELA	
0000	

Ustawione opóźnienie dotyczy zarówno załączenia przekaźnika po spełnieniu warunku porównania jak wyłączenia przekaźnika (powrót do wartości niealarmowych).

**Opóźnienie:** przekaźnik jest załączany gdy od momentu spełnienia warunków porównania minie ustawiony czas opóźnienia. Warunki porównania muszą być w tym czasie spełnione. Analogicznie z wyłączeniem przekaźnika.



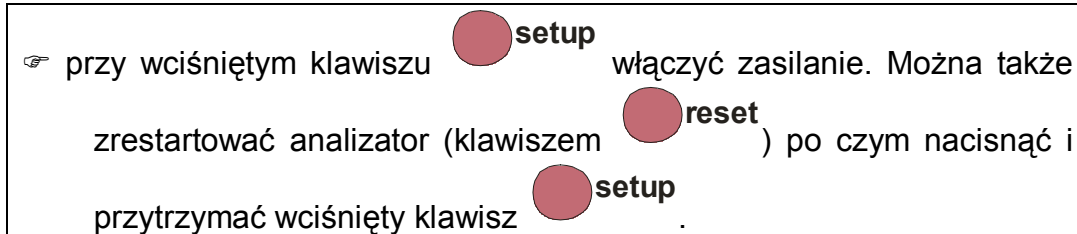
*Spełnienie warunków porównania przez czas krótszy niż ustawiony czas opóźnienia nie spowoduje zadziałania przekaźnika. Opóźnienie pozwala wyeliminować wpływ krótkotrwałych zaburzeń parametru (fluktuacji).*

## 5.4.- Tryb konfiguracji komunikacji

Drugi SETUP w CVM-MINI służy do ustawienia:





- numeru urządzenia;
- parametrów komunikacyjnych;
- dostępności do trybu konfiguracji (pierwszego SETUP).

Aby uaktywnić drugi SETUP należy:



Na ekranie pojawi się komunikat "SETUP inic" po czym zostanie wyświetlony pierwszy ekran konfiguracyjny służący do wyboru protokołu komunikacyjnego:



W analizatorze CVM-MINI standardowo implementowany jest jedynie protokół MODBUS RTU ©. W przypadku istnienia innych specjalnych protokołów klawiszem  **max**  można dokonać wyboru żadanego protokołu, a klawiszem   zatwierdzić wybór.

### 5.4.1.- Parametry komunikacyjne

Pierwszą opcją konfiguracji parametrów komunikacyjnych jest możliwość wybrania ustawień domyślnych lub wejścia w tryb ustawień dowolnych:






⇒ YES - Oznacza akceptację parametrów domyślnych:

- 001** Numer urządzenia
- 9600** Prędkość transmisji
- 8** Długość słowa
- N** Brak kontroli parzystości
- 1** Ilość bitów STOP

⇒ NO - Oznacza wybranie opcji indywidualnej konfiguracji. Na kolejnych stronach można ustawić:

- **n PER** Numer urządzenia 001 ÷ 255.
- **Baud** Prędkość transmisji 1 200 / 2 400 / 4 800 / 9 600 / 19 200
- **Parity** No, even, odd
- **LEn** Długość słowa 8 bit
- **Stop** Ilość bitów STOP 1 lub 2

Programowanie:

- Klawiszem  można zmienić pozycję aktywnej cyfry lub punktu dziesiętnego. Aktywna pozycja miga.
- Klawiszem  można inkrementować aktywną pozycję lub przełączać między dostępnymi opcjami (np. YES / NO).
- Klawisz  służy do zaakceptowania wyboru.

#### 5.4.2.- Blokada trybu konfiguracji



Wybranie opcji **LOCK** spowoduje zablokowanie możliwości zmiany parametrów w trybie konfiguracji pomiarowej (SETUP) - będzie je można tylko zobaczyć lecz nie zmodyfikować. Zezwolenie na modyfikację konfiguracji pomiarowej wymaga ustawienia opcji **unLO**.

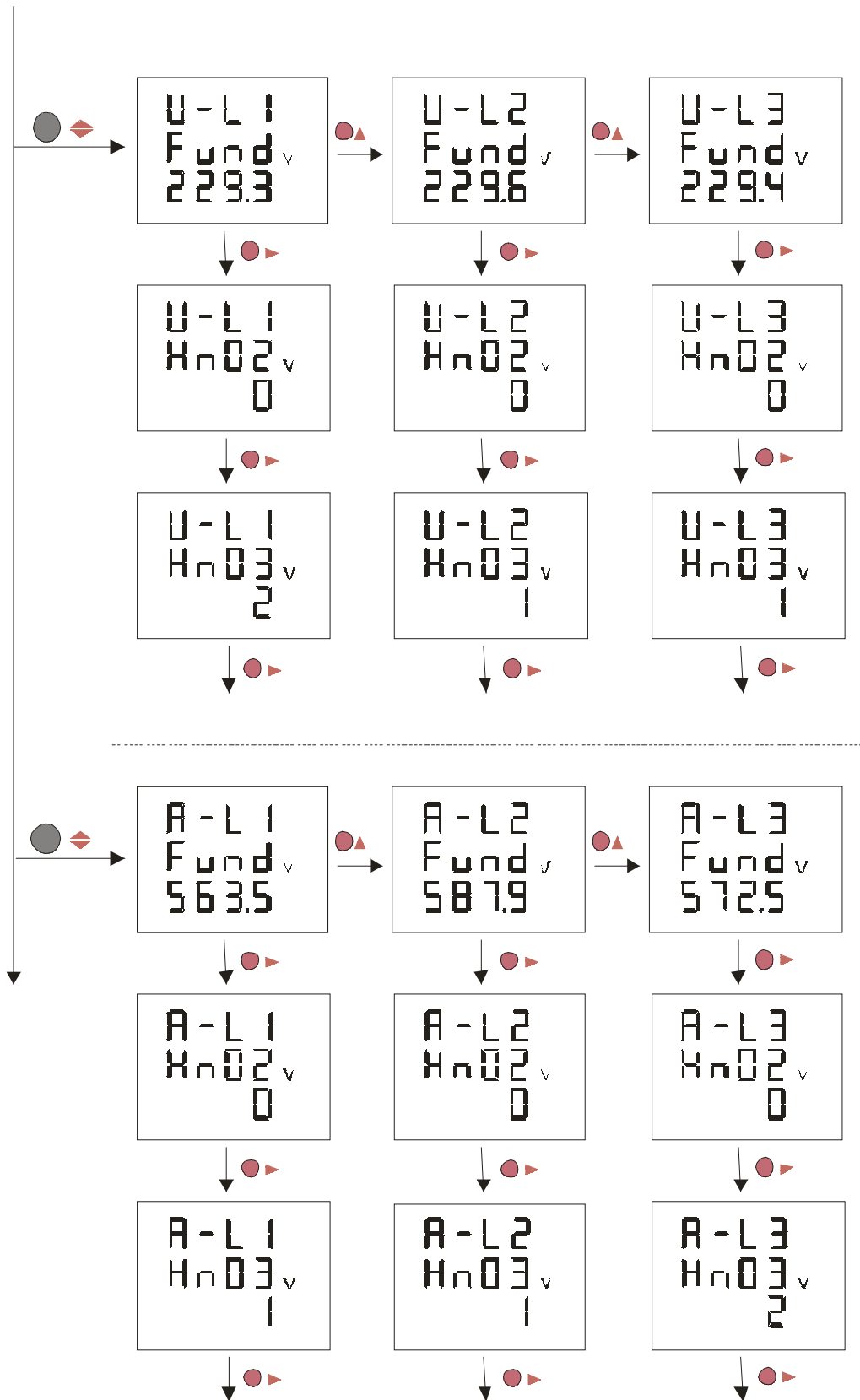
- Zmiana parametrów w drugim SETUP jest możliwa dopiero po wprowadzeniu hasła:

**PASSWORD:**

**1234**

## 6.- ROZKŁAD HARMONICZNYCH

Wykonanie **CVM-MINI-ITF-RS485-C2-HAR** pozwala na pomiar i wyświetlenie rozkładu do 15 harmonicznej w prądzie i napięciu w każdej fazie. Dostęp do tych parametrów jest możliwy z ekranu odpowiednio wartości prądów i napięć wg algorytmu:



## 7.- PROTOKÓŁ MODBUS RTU

- \* *Format słowa:* **binarny**
- \* *Długość rejestru:* **2 B (16 bit)**
- \* *Długość słowa danych (parametru):* **2 rejestry (32 bit)**
- \* *Suma kontrolna:* **CRC - Cyclical Redundancy Check**

### **FUNKCJE MODBUS:**

**FUNKCJA 01** Odczyt stanu wyjść dwustanowych.

**FUNKCJA 03 lub 04** Odczyt n rejestrów (16 bit - 2 B). Odczyt wszystkich parametrów dostępnych w CVM-MINI. Parametry zapisywane są w 32-bitowych słowach (2 rejestry, 4 B - XX XX XX XX). **Analizator w jednym cyklu może przesłać zawartość maksymalnie 20 parametrów (40 rejestrów = 80 bajtów).**

**FUNKCJA 05** Zapis stanu wyjść dwustanowych.

### **Mapa rejestrów i odpowiadających im parametrów:**

PARAMETR	Symbol	Jednostka	Numer rejestru (HEX)		
			Wartość parametru		
			Bieżąca	Maksimum	Minimum
Napięcie fazy L1	V 1	V x 10	00-01	60-61	C0-C1
Prąd fazy L1	A 1	mA	02-03	62-63	C2-C3
Moc czynna fazy L1	kW 1	W	04-05	64-65	C4-C5
Moc bierna fazy L1	kvar 1	var	06-07	66-67	C6-C7
Moc pozorna fazy L1	kVA 1	VA	4A-4B	AA-AB	10A-10B
Współczynnik mocy L1	PF 1	PF x 100	08-09	68-69	C8-C9
Napięcie fazy L2	V 2	V x 10	0A-0B	6A-6B	CA-CB
Prąd fazy L2	A 2	mA	0C-0D	6C-6D	CC-CD
Moc czynna fazy L2	kW 2	W	0E-0F	6E-6F	CE-CF
Moc bierna fazy L2	kvar 2	var	10-11	70-71	D0-D1
Moc pozorna fazy L2	kVA 2	VA	4C-4D	AC-AD	10C-10D
Współczynnik mocy L2	PF 2	PF x 100	12-13	72-73	D2-D3
Napięcie fazy L3	V 3	V x 10	14-15	74-75	D4-D5
Prąd fazy L3	A 3	mA	16-17	76-77	D6-D7
Moc czynna fazy L3	kW 3	W	18-19	78-79	D8-D9
Moc bierna fazy L3	kvar 3	var	1A-1B	7A-7B	DA-DB
Moc pozorna fazy L3	kVA 3	VA	4E-4F	AE-AF	10E-10F
Współczynnik mocy L3	PF 3	PF x 100	1C-1D	7C-7D	DC-DD
Moc czynna trójfazowa	kW III	W	1E-1F	7E-7F	DE-DF
Moc bierna ind. trójfazowa	kvarL III	var	20-21	80-81	E0-E1
Moc bierna poj. trójfazowa	kvarC III	var	22-23	82-83	E2-E3
Kąt fazowy	Cosφ III	cosφ x 100	24-25	84-85	E4-E5
Współczynnik mocy trójfaz.	PF III	PF x 100	26-27	86-87	E6-E7

PARAMETR	Symbol	Jednostka	Numer rejestru (HEX)		
			Dla wartości parametru		
			Bieżąca	Maksimum	Minimum
Częstotliwość	Hz	Hz x 10	28-29	88-89	E8-E9
Napięcie międzyfazowe L12	V 12	V x 10	2A-2B	8A-8B	EA-EB
Napięcie międzyfazowe L23	V 23	V x 10	2C-2D	8C-8D	EC-ED
Napięcie międzyfazowe L31	V 31	V x 10	2E-2F	8E-8F	EE-EF
THD napięcia L1	%THD V1	% x 10	30-31	90-91	F0-F1
THD napięcia L2	%THD V2	% x 10	32-33	92-93	F2-F3
THD napięcia L3	%THD V3	% x 10	34-35	94-95	F4-F5
THD prądu L1	%THD A1	% x 10	36-37	96-97	F6-F7
THD prądu L2	%THD A2	% x 10	38-39	98-99	F8-F9
THD prądu L3	%THD A3	% x 10	3A-3B	9A-9B	FA-FB
Energia czynna pob.	kWh	Wh	3C-3D	9C-9D	FC-FD
Energia bierna ind. pob.	kvarh L	varh	3E-3F	9E-9F	FE-FF
Energia bierna poj. pob.	kvarh C	varh	40-41	A0-A1	100-101
Energia pozorna pob.	kVAh	VAh	56-57	B6-B7	116-117
Energia czynna gen.	kWh -	Wh	58-59	B8-B9	118-119
Energia bierna ind. gen.	kvarh L -	varh	5A-5B	BA-BB	11A-11B
Energia bierna poj. gen.	kvarh C -	varh	5C-5D	BC-BD	11C-11D
Energia pozorna gen.	kVAh -	VAh	5E-5F	BE-BF	11E-11F
Moc pozorna trójfazowa	kVA III	kVA	42-43	A2-A3	102-103
Moc okresowa	Pd	Pd	44-45	A4-A5	104-105
Prąd średni trójfazowy	A III	mA	46-47	A6-A7	106-107
Prąd neutralny	I <sub>N</sub>	mA	48-49	A8-A9	108-109
Temperatura	°C	°C x 10	50-51	B0-B1	110-111
Moc okresowa A1 *)	Pd A1	mA	44-45	A4-A5	104-105
Moc okresowa A2 *)	Pd A2	mA	52-53	B2-B3	112-113
Moc okresowa A3 *)	Pd A3	mA	54-55	B4-B5	114-115

\*) Parametr aktywny wyłącznie w przypadku wyboru do kalkulacji Pd prądów fazowych (A-Ph).

W wersji **CVM-MINI-ITF-RS485-C2-HAR** dostępny jest ponadto rozkład harmonicznym w prądzie I napięciu w każdej fazie (do 15 harmonicznym):

<b>PARAMETR</b>	<b>Symbol</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Numer rejestru (HEX)</b>		
			<b>Wartość parametru</b>		
			<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>
Składowa podstawowa	A	mA	1F4-1F5	212-213	230-231
Harmoniczna 2		% x 10	1F6-1F7	214-215	232-233
Harmoniczna 3		% x 10	1F8-1F9	216-217	234-235
Harmoniczna 4		% x 10	1FA-1FB	218-219	236-237
Harmoniczna 5		% x 10	1FC-1FD	21A-21B	238-239
Harmoniczna 6		% x 10	1FE-1FF	21C-21D	23A-23B
Harmoniczna 7		% x 10	200-201	21E-21F	23C-23D
Harmoniczna 8		% x 10	202-203	220-221	23E-23F
Harmoniczna 9		% x 10	204-205	222-223	240-241
Harmoniczna 10		% x 10	206-207	224-225	242-243
Harmoniczna 11		% x 10	208-209	226-227	244-245
Harmoniczna 12		% x 10	20A-20B	228-229	246-247
Harmoniczna 13		% x 10	20C-20D	22A-22B	248-249
Harmoniczna 14		% x 10	20E-20F	22C-22D	24A-24B
Harmoniczna 15		% x 10	210-211	22E-22F	24C-24D
Składowa podstawowa	V	V x 10	2AE-2AF	2CC-2CD	2EA-2EB
Harmoniczna 2		% x 10	2B0-2B1	2CE-2CF	2EC-2ED
Harmoniczna 3		% x 10	2B2-2B3	2D0-2D1	2EE-2EF
Harmoniczna 4		% x 10	2B4-2B5	2D2-2D3	2F0-2F1
Harmoniczna 5		% x 10	2B6-2B7	2D4-2D5	2F2-2F3
Harmoniczna 6		% x 10	2B8-2B9	2D6-2D7	2F4-2F5
Harmoniczna 7		% x 10	2BA-2BB	2D8-2D9	2F6-2F7
Harmoniczna 8		% x 10	2BC-2BD	2DA-2DB	2F8-2F9
Harmoniczna 9		% x 10	2BE-2BF	2DC-2DD	2FA-2FB
Harmoniczna 10		% x 10	2C0-2C1	2DE-2DF	2FC-2FD
Harmoniczna 11		% x 10	2C2-2C3	2E0-2E1	2FE-2FF
Harmoniczna 12		% x 10	2C4-2C5	2E2-2E3	300-301
Harmoniczna 13		% x 10	2C6-2C7	2E4-2E5	302-303
Harmoniczna 14		% x 10	2C8-2C9	2E6-2E7	304-305
Harmoniczna 15		% x 10	2CA-2CB	2E8-2E9	306-307

## 7.1.- Funkcje specjalne MODBUS RTU

<b>FUNKCJA 04</b>	Odczyt rejestrów konfiguracyjnych.
<b>FUNKCJA 05</b>	Zapis <b>jednego</b> rejestru o specjalnym znaczeniu.
<b>FUNKCJA 15</b>	Zapis rejestrów konfiguracyjnych.

### 7.1.1.- – Zerowanie rejestrów MIN, MAX, Pd i ENERGIA

Zerowanie wartości ENERGII, mocy okresowej Pd, MIN i MAX polega na wpisaniu funkcją 05, pod właściwy adres podany w tabeli, liczby FF00h. RESET analizatora jest równoznaczny z wywołaniem procedury inicjalizacyjnej jak przy włączeniu urządzenia do sieci. Następuje wtedy wyzerowanie wartości Pd, MIN i MAX - wartość energii pozostaje bez zmian. Zerowanie ENERGII powoduje zerowanie wartości zarówno energii czynnej jak i biernej indukcyjnej oraz pojemnościowej.

Po wywołaniu funkcji RESET analizator nie przesyła odpowiedzi. Po każdej innej funkcji zerowania analizator w odpowiedzi wysyła łańcuch znaków identyczny z odebrany (jak w przykładzie pod tabelą).

Rejestry zerowania nie są dostępne funkcjami odczytu. Sprawdzanie ich stanu jest bezprzedmiotowe (wartości w nich zawarte nie niosą żadnych informacji).

<i>Funkcja rejestru</i>	<i>Wartość zerująca rejestr</i>	<i>Numer rejestru (HEX)</i>
RESET analizatora	FF00h	7D0
Zerowanie ENERGII	FF00h	834
Zerowanie mocy okresowej Pd	FF00h	835
Zerowanie wartości MIN i MAX	FF00h	836
Zerowanie ENERGII, Pd, MIN i MAX	FF00h	837

#### **PRZYKŁAD:**

Zerowanie mocy okresowej Pd.

**PYTANIE**            **1F 05 08 35 FF 00 CRC**

**ODPOWIEDŹ**        **1F 05 08 35 FF 00 CRC**

<b>1F</b>	Numer urządzenia
<b>05</b>	Numer funkcji
<b>08 35</b>	Adres rejestru zerowania Pd
<b>FF 00</b>	Wartość zerująca rejestr
<b>CRC</b>	CRC

### 7.1.2.- – Zdalne konfigurowanie analizatora

Wykorzystując funkcję 10 protokołu MODBUS można dokonywać zdalnej konfiguracji analizatora. Część rejestrów zawiera wartości dwóch parametrów: jednego w części starszej (oznaczanego po numerze rejestru H) drugiego w części młodszej (po numerze rejestru L). Ponieważ modyfikacja tylko jednego parametru może doprowadzić do sprzeczności z wprowadzonymi wcześniej zaleca się, aby modyfikacji poddawać zestawy parametrów definiujących określoną opcję w analizatorze (np. parametry transmisji). Dopuszczalne wartości parametrów opisane są w instrukcji użytkownika w części dotyczącej manualnej (z klawiatury) konfiguracji analizatora.



***Wszelkie zmiany konfiguracji będą aktywne dopiero po RESET'cie analizatora.***

## 1. Parametry transmisji:

<i>Parametr</i>	<i>Numer rejestru (HEX)</i>	<i>Dopuszczalne wartości (HEX)</i>
Protokół	3E8H	0 - MODBUS
Numer urządzenia	3E8L	1 ÷ FF
Prędkość transmisji	3E9H	0 – 1200, 1 – 2400, 2 – 4800, 3 – 9600, 4 – 19200 bod
Znak parzystości	3E9L	0 – brak, 1 – odd, 2 – even
Długość słowa	3EAH	1 – 8 bits
Bity stopu	3EAL	0 – 1 bit, 1 – 2 bits

**PRZYKŁAD:**

**PYTANIE**                    **1F 10 03 E8 00 03 06 00 1F 03 00 01 00 CRC**

**ODPOWIEŹ**                **1F 10 03 E8 00 03 CRC**

<b>1F</b>	Numer urządzenia	
<b>10</b>	Numer funkcji	
<b>03 E8</b>	Adres początkowy	
<b>00 03</b>	Liczba rejestrów	
<b>06</b>	Liczba zapisywanych bajtów	
<b>00</b>	Rejestr 1H (protokół)	0 – MODBUS
<b>1F</b>	Rejestr 1 L (numer)	1F – nowy numer NRG-96
<b>03</b>	Rejestr 2H (prędkość)	3 – 9600 bod
<b>00</b>	Rejestr 2L (parzystość)	0 – brak
<b>01</b>	Rejestr 3L (długość)	1 – 8 bits
<b>00</b>	Rejestr 3H (bity stopu)	0 – 1 bit
<b>CRC</b>	CRC	

## 2. Ustawienie hasła dostępu do konfiguracji:

<i>Parametr</i>	<i>Numer rejestru (HEX)</i>	<i>Dopuszczalne wartości (HEX)</i>
Hasło	41A	0 ÷ 9999 (domyślnie 1234)
Blokada dostępu	41BH	0 – zezwolenie, 1 – zablokowanie
	41BL	(nieużywany)

## 3. Parametry konfiguracyjne NRG-96:

<i>Parametr</i>	<i>Numer rejestru (HEX)</i>	<i>Dopuszczalne wartości (HEX)</i>
Napięcie pierwotne	44C – 44D	1 ÷ 100 000
Napięcie wtórne	44E	1 ÷ 999
Prąd pierwotny	44F	1 ÷ 10 000
Wyświetlane napięcie	450H	0 – fazowe, 1 – międzyfazowe
Ekran początkowy	450L	wg tabeli poniżej
Postać harmonicznych	451H	0 – THD%, 1 – d%
Opoóźnienie wygaszenia ekranu	451L	0 ÷ 99 sekund

Kody parametrów wyświetlanych na pierwszym ekranie:

Wyświetlane parametry	Symbol	Wartość zapisywana [HEX]	
		Część starsza	Część młodsza
Napięcie fazowe	V1, V2, V3	X	0
Prąd fazowy	A1, A2, A3	X	1
Moc czynna fazowa	W1, W2, W3	X	2
Moc bierna fazowa	var1, var2, var3	X	3
Współczynnik mocy fazowy	PF1, PF2, PF3	X	4
Zniekształcenia w napięciu	THDV1, THDV2, THDV3	X	5
Zniekształcenia w prądzie	THDA1, THDA2, THDA3	X	6
Moc czynna i bierna trójfazowa	WIII, varLIII, varCIII	X	7
Moc czynna I pozorna trójfazowa	WIII, varLIII, VAIII	X	8
Moc średnia trójfazowa	PdIII, f, PFIII	X	9
Moc średnia trójfazowa	PdIII, f, cosφIII	X	A
Energia czynna pobierana ( + )	kWh+	0	X
Energia bierna ind. pobierana ( + )	kvarhC+	1	X
Energia bierna poj. pobierana ( + )	kvarhL+	2	X
Energia pozorna pobierana ( + )	kVA+	3	X
Energia czynna oddawana ( - )	kWh-	4	X
Energia bierna ind. oddawana ( - )	kvarhL-	5	X
Energia bierna poj. oddawana ( - )	kvarhC-	6	X
Energia pozorna oddawana ( - )	kVA-	7	X

### PRZYKŁAD:

**PYTANIE**      **1F 10 04 4C 00 06 0C 00 00 17 70 00 6E 03 E8 01 34 01 10 CRC**

**ODPOWIEDŹ**      **1F 10 04 4C 00 06 CRC**

<b>1F</b>	Numer urządzenia	
<b>10</b>	Numer funkcji	
<b>04 4C</b>	Adres początkowy	
<b>00 06</b>	Liczba rejestrów	
<b>0C</b>	Liczba zapisywanych bajtów	
<b>00 00 17 70</b>	Słowo 1 (napięcie pierwotne)	6 000 V
<b>00 6E</b>	Rejestr 2 (napięcie wtórne)	110 V
<b>03 E8</b>	Rejestr 3 (prąd pierwotny)	1 000 A
<b>01</b>	Rejestr 4H (wyświetlane napięcie)	1 – międzyfazowe
<b>34</b>	Rejestr 4L (ekran początkowy)	3X – energia pozorna + X4 – współczynnik
	mocy	
<b>01</b>	Rejestr 5H (typ harmoniczych)	1 – d%
<b>10</b>	Rejestr 5L (wygaszanie ekranu)	16 sekund
<b>CRC</b>	CRC	

## 4. Programowanie wyjścia dwustanowego:

<i><b>Parametr</b></i>	<i><b>Numer rejestru (HEX)</b></i>	<i><b>Dopuszczalne wartości (HEX)</b></i>
Wartość MAX progu	47E – 47F	(lub stałej impulsowania energii)
Wartość MIN progu	480 – 481	
Opóźnienie	482	0 ÷ 9999 sekund
Numer parametru	483H	0 ÷ 44
	483L	(nieużywany)

## 5. Programowanie mocy średniej okresowej Pd:

<i><b>Parametr</b></i>	<i><b>Numer rejestru (HEX)</b></i>	<i><b>Dopuszczalne wartości (HEX)</b></i>
Numer parametru	4E2	0 – brak, 16 – kWIII, 34 – kVAIII, 36 – A-TH
Czas całkowania	4E3	1 ÷ 60 minut

## 8.- KOMUNIKACJA

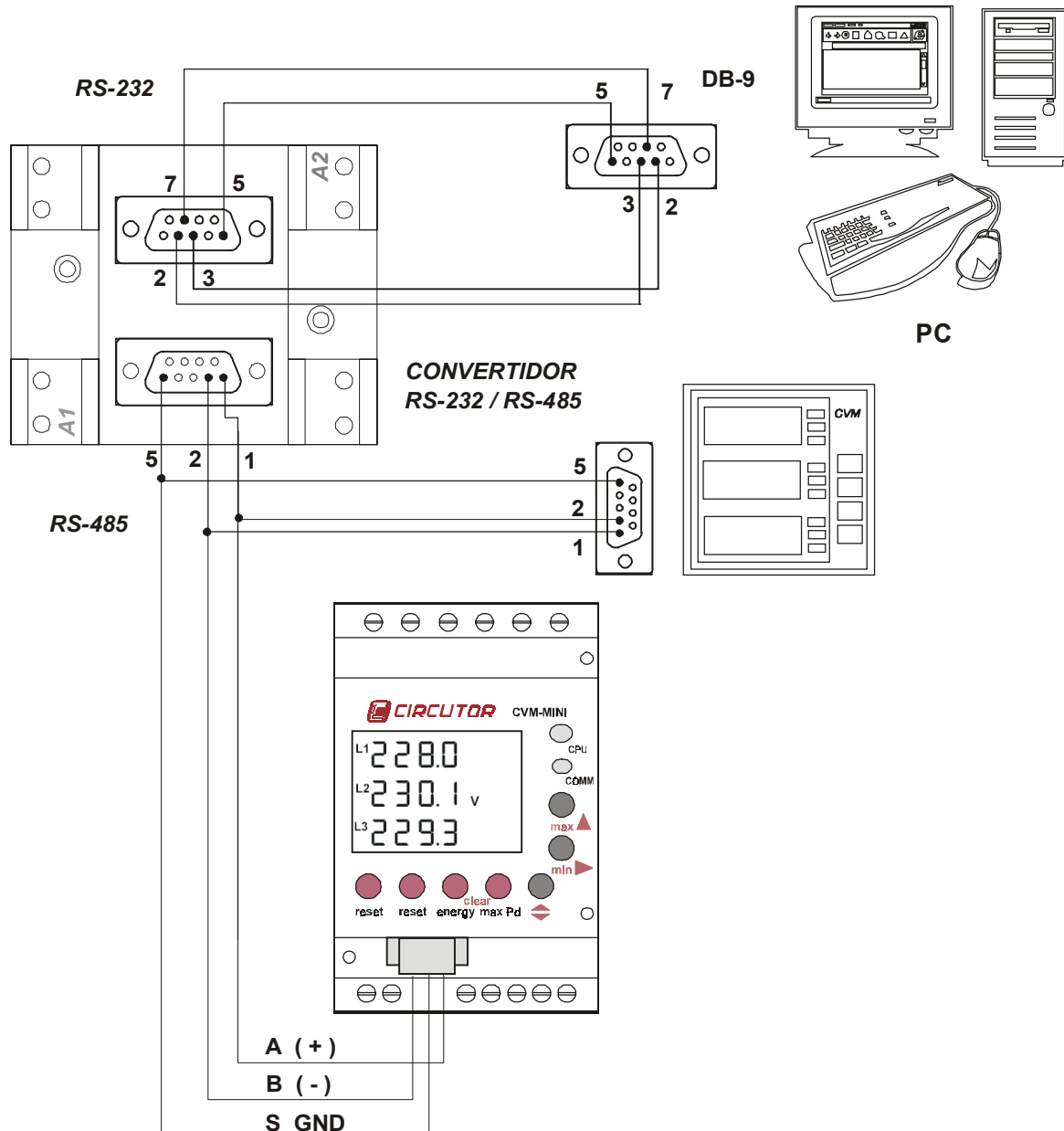
CVM-MINI-ITF-RS485-C2 umożliwia budowę systemów zdalnego odczytu (monitorowania) i wizualizacji parametrów elektrycznych sieci zasilających. Protokół komunikacyjny pozwala na odczytanie wszystkich mierzonych i obliczanych przez przyrząd wielkości. CVM-MINI może być integrowany z innymi analizatorami serii NRG i CVM (zgodne protokoły komunikacyjne). Analizatory wyposażone są w port komunikacyjny RS-485 umożliwiający podłączenie do 32 urządzeń na jednej parze przewodów (z repeater'ami do 255). Każde z urządzeń musi mieć unikalny, programowany przez użytkownika, numer identyfikacyjny (001 ÷ 255).

### 8.1.- - Port komunikacyjny

- Typ interfejsu:	RS-485, dwuprzewodowy, HALFDUPLEKS
- Izolacja portu:	> 3 kVac
- Prędkość transmisji:	1.2 / 2.4 / 4.8 / 9.6 / 19.2 kbod
- Długość słowa:	8 bit
- Sprawdzanie parzystości:	brak
- Domyślna konfiguracja:	9.600 / 8 / N / 1
- Długość linii:	< 1 200 m dla RS-485
- Protokół komunikacyjny:	MODBUS RTU
- Suma kontrolna:	CRC
- Podłączenie portu komunikacyjnego:	

- Połączenie interfejsu RS-485 najlepiej wykonać tzw. ekranowaną skrętką - dwa przewody sygnałowe w ekranie podłączonym do linii GND. Na przykład **YTKSY ekw 1x2x0,5** TECHNOKABEL. Przekrój przewodów jest w zasadzie dowolny ze względu na znikomą moc sygnałów.
- W przypadku konieczności podłączenia urządzeń oddalonych o więcej niż 1200 m należy zastosować REPEATER RS-485.
- Podłączenie linii RS-485 komputera PC wymaga zastosowania konwertera z izolacją galwaniczną portów z RS-485 na RS-232 lub inny dostępny w komputerze port (USB, ETHERNET).
- Do linii RS-485, wraz z analizatorami serii NRG i CVM, mogą być podłączone wszystkie urządzenia komunikujące się protokołem MODBUS RTU (np. PLC, telemechanika).

## 8.2.- - Połączenia w RS-485



Schemat połączeń sieci RS-485 z komputerem PC .



Przy projektowaniu układu połączeń między RS-232 komputera i konwertera należy uwzględnić sposób obsługi komunikacji przez aplikację (sterowanie przepływem).

- Konwertery pasywne wymagają sterowania przepływem sygnałem RTS - aplikacja i kabel połączeniowy muszą to umożliwić.
- Konwertery inteligentne nie wymagają sterowania przepływem - połączenie może być dokonane kablem NULL MODEM.
- Aplikacja z pełnym sterowaniem przepływem może kontrolować stan sygnału CTS - należy zapewnić jego aktywność.



**Układ połączeń musi być zweryfikowany z instrukcją zastosowanego konwertera.**

## 9.- WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA



**Po włączeniu przyrządu do sieci należy zachować szczególną ostrożność. Na elementach obwodu pomiarowego i zaciskach na listwie przyłączeniowej może panować napięcie niebezpieczne.**

## 10.- OBSŁUGA SERWISOWA

CVM-MINI nie wymaga specjalnej obsługi serwisowej, kalibracji i okresowych przeglądów. W przypadku nieprawidłowego działania naprawy i regulacje przyrządu mogą być dokonywane tylko przez wykwalifikowany serwis. Oznacza to konieczność przekazania uszkodzonego przyrządu do autoryzowanego serwisu.

W przypadku wystąpienia problemów w prawidłowym funkcjonowaniu przyrządu należy skontaktować się z dostawcą przyrządu lub z producentem:

**CIRCUTOR S.A.**

*Vial Sant Jordi s/n*

*08232 - Viladecavalls*

*Tel: + 34 93 745 29 00*

*fax: + 34 93 745 29 14*

*E-mail: [central@circutor.es](mailto:central@circutor.es)*

*<http://www.circutor.com>*

lub autoryzowanym dystrybutorem producenta w Polsce:

**Convert Sp. z o.o.**

*51-141 Wrocław*

*ul. Chrzanowskiego 41/4*

*tel./fax (71) 783 48 30*

*783 48 33*

*E-mail: [convert@convert.com.pl](mailto:convert@convert.com.pl)*

*<http://www.convert.com.pl>*

**11.- DANE TECHNICZNE**

<b>Zasilanie:</b>	
Napięcie zasilania:	230 Vac $\pm$ 15 %
opcja:	85 $\div$ 265 Vac, 95 $\div$ 300 Vdc
Częstotliwość:	50 $\div$ 60 Hz
Pobór mocy:	$\leq$ 3 VA (dla Vac) $\leq$ 2 W (dla Vdc)
Temperatura pracy:	-10 $\div$ 50 °C
<b>Obwody pomiarowe:</b>	
Maksymalne napięcie pomiarowe:	300 Vpn / 520 Vpp
Częstotliwość:	45 $\div$ 55 Hz
Prąd znamionowy:	5 (1) A
Przebieżalność wejść prądowych:	1.2 In (100 In przy t<1 s)
Pobór mocy wejść prądowych:	< 0.9 VA
<b>Dokładność pomiaru:</b>	
Napięcia:	0.5 % $\pm$ 1 digits
Prądu:	0.5 % $\pm$ 1 digits
Mocy:	1.0 % $\pm$ 1 digits
Energii:	1.0 % $\pm$ 1 digits
Częstotliwości:	0.2 % $\pm$ 1 digits
Temperatury:	$\pm$ 2 °C
<b>Warunki zachowania klasy:</b>	
- Klasa odniesiona jest do wejść analizatora (bez przekładników prądowych).	
- Temperatura pracy:	+ 5 $\div$ 45 °C
- Współczynnik mocy:	$\pm$ 0.5 $\div$ 1
- Wartości prądów i napięć:	2 $\div$ 120 % In, Un
<b>Wykonanie:</b>	
Zaciski:	śrubowe na listwie przyłączeniowej
Materiał obudowy:	tworzywo sztuczne V0 niepalne
Stopień ochrony:	IP 51 czoło, IP 31 zaciski
Wymiary (W x H x D):	85 x 52 x 70 mm
Masa:	0.210 kg
<b>Wyjście dwustanowe:</b>	
Typ wyjścia:	transoptor, otwarty kolektor NPN
Maksymalne napięcie:	24 Vdc
Maksymalny prąd:	50 mA
Maksymalna częstość impulsów:	5 imp. / s
Stała impulsowania energii:	100 imp. / kWh
Długość impulsu:	100 ms
Bezpieczeństwo:	Kategoria III 300 Vac (EN 61010)
Izolacja:	klasa II, podwójna <input type="checkbox"/>
<b>Normy związane:</b>	IEC 664, VDE 0110, IEC 801, IEC 348, UL94 IEC 571-1, EN 61000-6-1, EN 61000-6-3, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-11, EN 61010-1,