

# **CONVERT**

Convert Sp. z o.o., 51-141 Wrocław, ul. Chrzanowskiego 41/4  
tel./fax (71) 783 48 30, 783 48 33  
<http://www.convert.com.pl> E-mail: [convert@convert.com.pl](mailto:convert@convert.com.pl)

# **CIRCUTOR**

## **Panelowy Analizator Sieci CVM 96**

**(M51100)**

**(M51200)**

**(M51211)**


**(M51221)**

**(M51513)**

## **Instrukcja Użytkownika**

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

ROK 2007

<b>SPIS TREŚCI</b>	<b>STRONA</b>
<b>1. - WSTĘP</b>	<b>1</b>
1.1. - Warunki pracy analizatora.	1
<b>2. - CHARAKTERYSTYKA CVM-96</b>	<b>1</b>
<b>3. - PODŁĄCZENIE I INSTALACJA</b>	<b>3</b>
3.1. – Instalacja analizatora	3
3.2. - Podłączenie przyrządu.	5
3.3. - Schemat połączeń CVM-96.	5
3.3.1. - Podłączenie do sieci 4-przewodowej NN	6
3.3.2. - Podłączenie do sieci 3-przewodowej NN	7
3.3.3. - Podłączenie do sieci 3-przewodowej WN	8
3.3.4. - Podłączenie do sieci z dwoma przekładnikami prądowymi	9
<b>4. - TRYBY PRACY</b>	<b>10</b>
4.1. - Klawisz 	10
4.2. - Klawisze max i min	10
4.3. - Klawisz reset	10
<b>5. - TRYB KONFIGURACJI SETUP</b>	<b>11</b>
5.1. - Wyświetlane napięcie	11
5.2. - Dokładność wyświetlania napięcia	12
5.3. - Napięcie pierwotne przekładnika napięciowego	12
5.4. - Napięcie wtórne przekładnika napięciowego	13
5.5. - Przekładnia przekładnika prądowego	13
5.6. - Moc średnia okresowa	14
5.7. - Sposób wyświetlania	14
5.8. - Opóźnienie trybu STAND BY	15
5.9. - Zerowanie liczników energii	15
5.10.- Współczynnik zawartości harmonicznych	16
5.11.- Wyjścia przekaźnikowe	16
5.11.1. - Wyjście impulsowe	18
5.11.2. Wyjście alarmowe	19
<b>6. - DANE TECHNICZNE</b>	<b>22</b>
<b>7. - WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA</b>	<b>23</b>
<b>8. - OBSŁUGA SERWISOWA</b>	<b>23</b>
<b>9. - SERWIS</b>	<b>23</b>
<b>10. - KOMUNIKACJA</b>	<b>24</b>
10.1. - Port komunikacyjny	24
10.2. - Połączenia w RS-485	25
10.3. - Protokół MODBUS ©	26
10.4. - Funkcje specjalne MODBUS ©	29
10.4.1. – Zerowanie rejestrów MIN, MAX, Pd i ENERGIA	29
10.4.2. – Zdalne konfigurowanie analizatora	29
<b>11. - DRUGI SETUP</b>	<b>32</b>
11.1. - Parametry komunikacyjne	32
11.2. - Dostępność trybu konfiguracji	33

## 1. - WSTĘP

Celem niniejszej instrukcji jest zapoznanie użytkownika z **Panelowym Analizatorem Parametrów Sieci Elektrycznych CVM-96**. Przestrzeganie jej zaleceń pozwoli na pełne wykorzystanie funkcji CVM-96 oraz jego bezpieczne i bezawaryjne użytkowanie.

Po otrzymaniu urządzenia należy sprawdzić:

- zgodność typu i funkcji CVM-96 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-96

- Standard: 230 Vac, 50 Hz.**
- Inne napięcia na zamówienie (110 Vac, 400 Vac, 480 Vac)

#### 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).

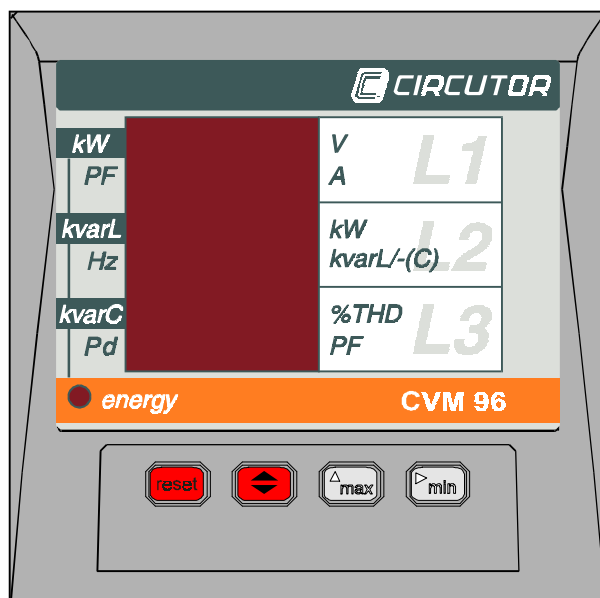
#### Prąd pomiarowy:

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

## 2. - CHARAKTERYSTYKA CVM-96

Panelowy Analizator Parametrów Sieci Elektrycznych CVM-96 jest urządzeniem programowalnym przez użytkownika, wyłącznie 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.

Przed podłączeniem CVM-96 do układu pomiarowego należy zapoznać się z niniejszą instrukcją. Pozwoli to uniknąć problemów z uruchomieniem układu i wątpliwości związanych z interpretacją wyświetlanych (transmitowanych) parametrów.



CVM-96 mierzy, wylicza, wyświetla i wysyła po 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.



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

Parametry mierzone przez CVM-96:

Parametr	Symbol	L1	L2	L3	Wartość średnia lub trójfazowa
Napięcie fazowe	$V_{pn}$	x	x	x	
Napięcie międzyfazowe	$V_{pp}$	x	x	x	
Prąd fazowy	$A$	x	x	x	xx
Prąd przewodu neutralnego	$I_N$				xx
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	$kVA$				xx
THD w napięciu	$\% THD V$	x	x	x	
THD w prądzie	$\% THD A$	x	x	x	
Rozkład harmonicznego prądu		xx	xx	xx	
Współczynnik mocy	$PF$	x	x	x	x
Kąt fazowy	$\cos\varphi$				xx
Częstotliwość	$Hz$	x			
Moc średnia okresowa	$Pd$				x
Energia czynna	$kWh$				x
Energia bierna indukcyjna	$kvarh L$				x
Energia bierna pojemnościowa	$kvarh C$				x

x – wielkości wyświetlane na wyświetlaczu

xx – wielkości dostępne wyłącznie po MODBUS

Parametry wyświetlane są na czterocyfrowym wyświetlaczu typu LED. Jednocześnie dostępne są trzy parametry na jednym ekranie. Użytkownik może zdefiniować do ośmiu ekranów (po trzy parametry na każdym), które można przełączać przy pomocy klawiatury na panelu czołowym.

---

### **Pozostałe dane:**

- montaż panelowy (tablicowy);
- małe rozmiary 96 x 96 mm;
- sygnalizacja (podświetlanie) symbolu wyświetlanego parametru;
- pamiętanie i wyświetlanie wartości minimalnych i maksymalnych parametrów;
- komunikacja z systemem nadrzędnym przez RS-485 lub RS-232 MODBUS RTU;
- dwa wyjścia przekaźnikowe;
- programowalny (od 1 do 60 minut) okres uśredniania mocy Pd.

## **3. - PODŁĄCZENIE I INSTALACJA**

CVM-96 jest przeznaczony do stosowania w warunkach klimatycznych właściwych dla pomieszczeń zamkniętych (temperatura, wilgotność). Stopień ochrony panelu czołowego (IP54) zapewnia pełne bezpieczeństwo użytkownikom przy utrzymaniu komfortu obsługi.

Każda zauważona usterka w pracy CVM-96, zwłaszcza uszkodzenia mechaniczne wymagają bezwzględnej interwencji najlepiej autoryzowanego serwisu.



***Nieprzestrzeganie zasad użytkowania CVM-96 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. – Instalacja analizatora**

Przy projektowaniu układu pomiarowego i późniejszej instalacji CVM-96 należy bezwzględnie sprawdzić:

#### **Napięcie zasilania:**

- Standard:**            **230 Vac**
- Na zamówienie inne napięcia.*

- *Częstotliwość sieci:*                                    **50 - 60 Hz**
- *Wahanie napięcia:*                                    **- 10 / + 15 %**
- *Zaciski:*    **1 - 2 ( Power supply )**
- *Pobór mocy:*    **≤ 5 VA (dla Vac)**  
**≤ 2 W (dla Vdc)**

**Napięcie pomiarowe:**

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

**Prąd pomiarowy:**

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

**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-96 do układu pomiarowego i zasilania nie należy włączać napięcia.***



***Obwód zasilania CVM-96 powinien posiadać wyłącznik umożliwiający odłączenie przyrządu od napięcia.***

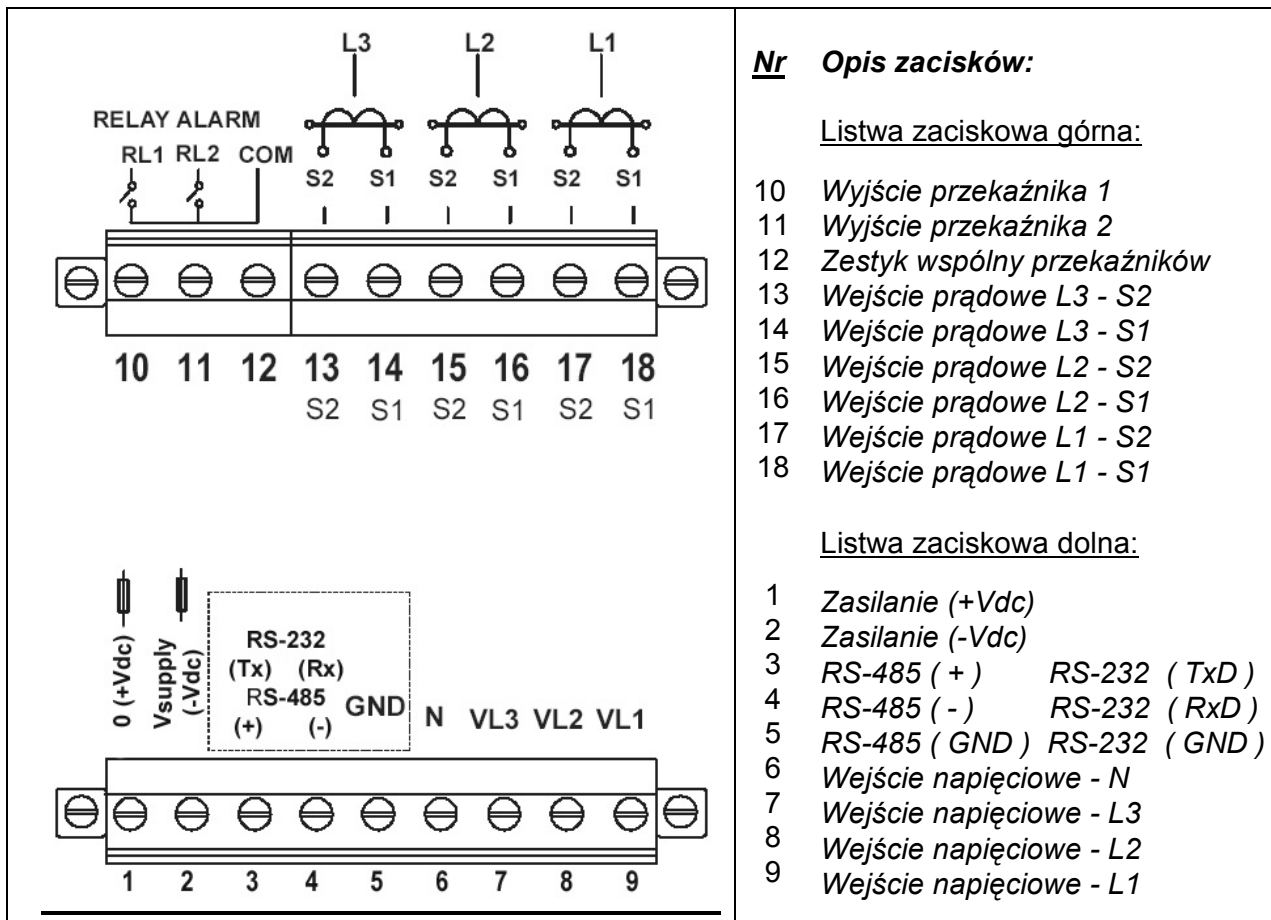


***Obwód zasilania CVM-96 powinien być zabezpieczony bezpiecznikiem typu *gI* lub *M* o wartości 0.5 ÷ 2 A. Przewody zasilające powinny mieć przekrój nie mniejszy od 1 mm<sup>2</sup>.***



***Strony wtórne przekładników prądowych powinny być podłączone do CVM-96 przewodami o przekroju nie mniejszym od 2.5 mm<sup>2</sup>.***

### 3.2. - Podłączenie przyrządu.



**Analizator CVM-96 (bez ITF) posiada zaciski:  
L1-S2 (13)    L2-S2 (15)    L3-S2 (17)  
zwarte wewnętrznie z linią N (6).**

### 3.3. - Schemat połączeń CVM-96.

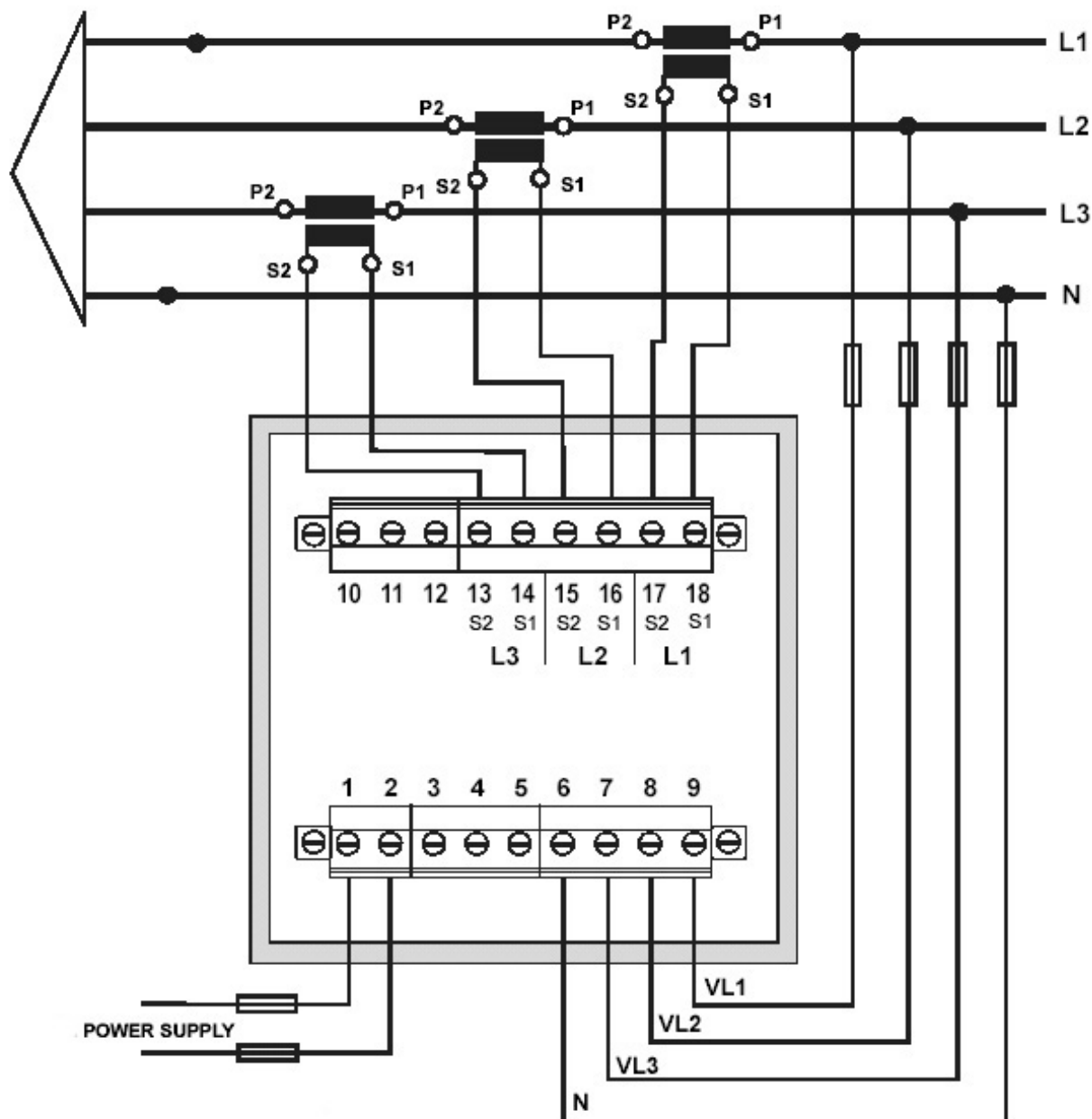
**UWAGA!** Wyświetlenie wartości mocy fazowej **-0.01** (w dowolnej fazie) przy niezerowym prądzie wskazuje na błąd w podłączeniu przyrządu do układu pomiarowego. Należy wtedy sprawdzić czy:

- jest zachowana ekwiwalentność faz obwodów prądowych i napięciowych;
- jest zachowana polaryzacja (kierunek) przekładników prądowych;
- jest zachowany kierunek wirowania faz.



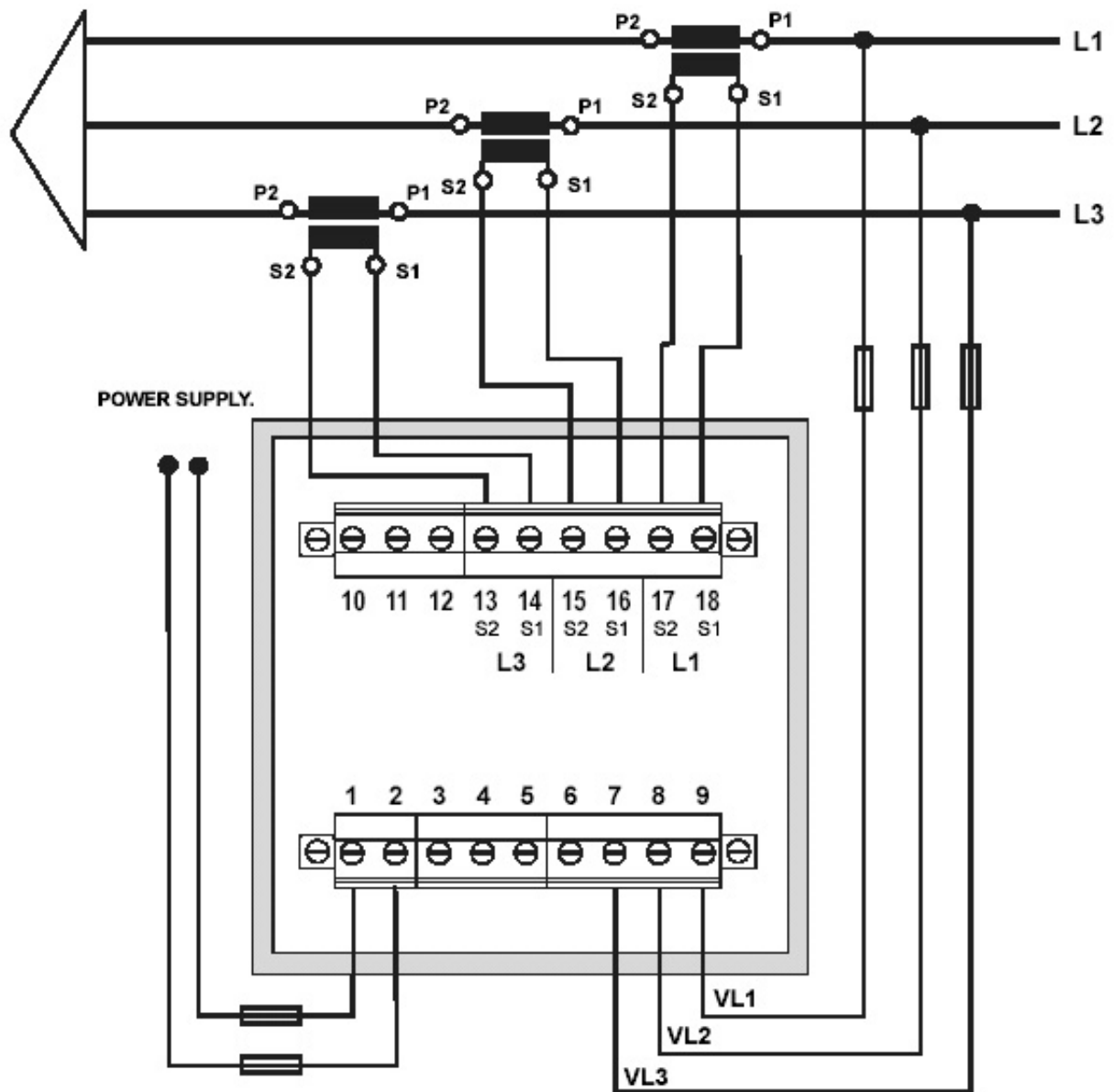
**Analizator CVM-96 (kod 7 70 471) posiada zaciski S2 zwarte wewnętrznie z zaciskiem N (przewodem neutralnym). Dlatego też, uziemienie stron wtórnych przekładników prądowych przy podłączeniu do analizatora CVM-96 (bez ITF) jest możliwe tylko dla zacisków S2. Dla CVM-96-ITF można uziemić S2 lub S1.**

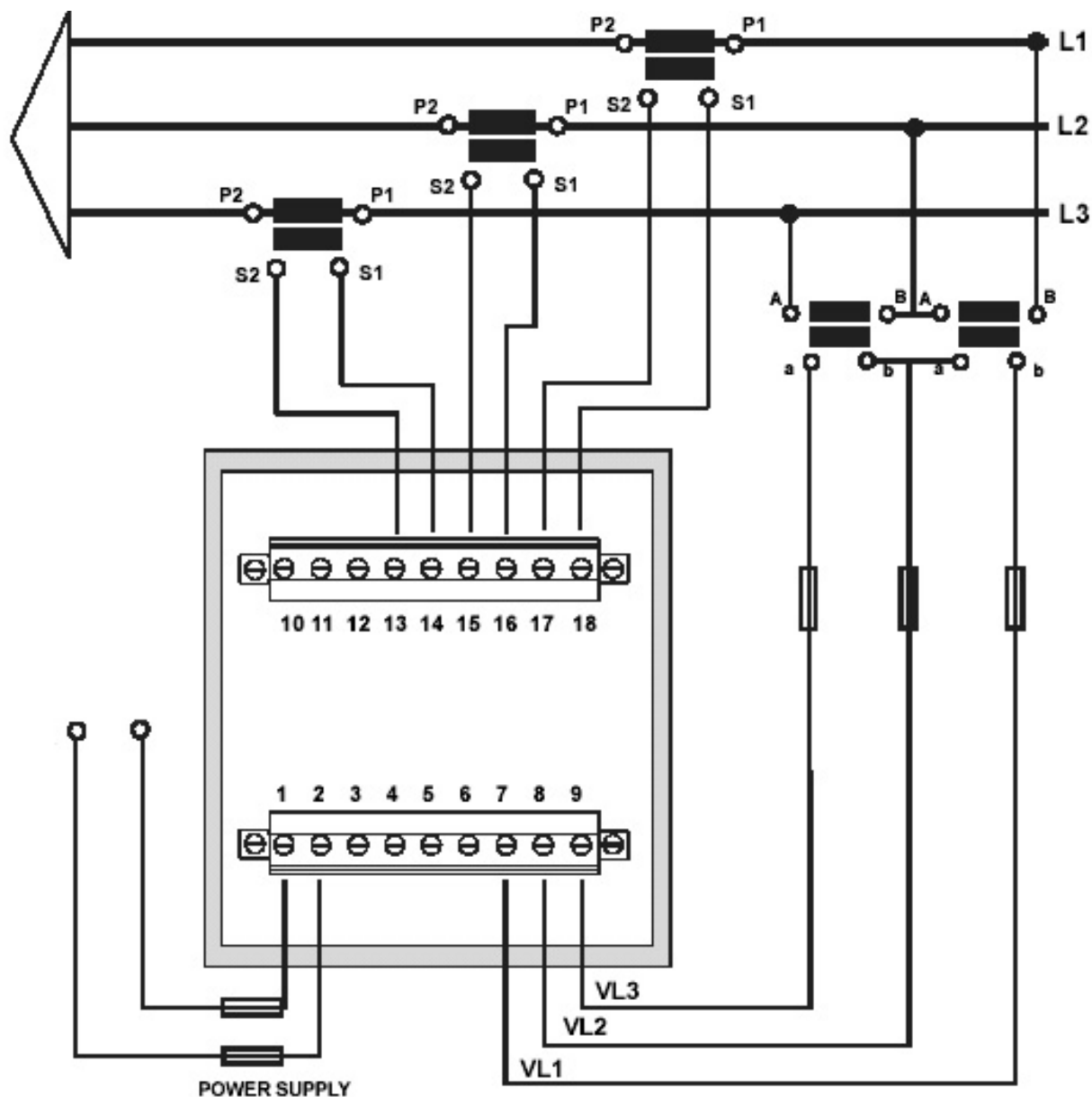
### 3.3.1. - Podłączenie do sieci 4-przewodowej NN

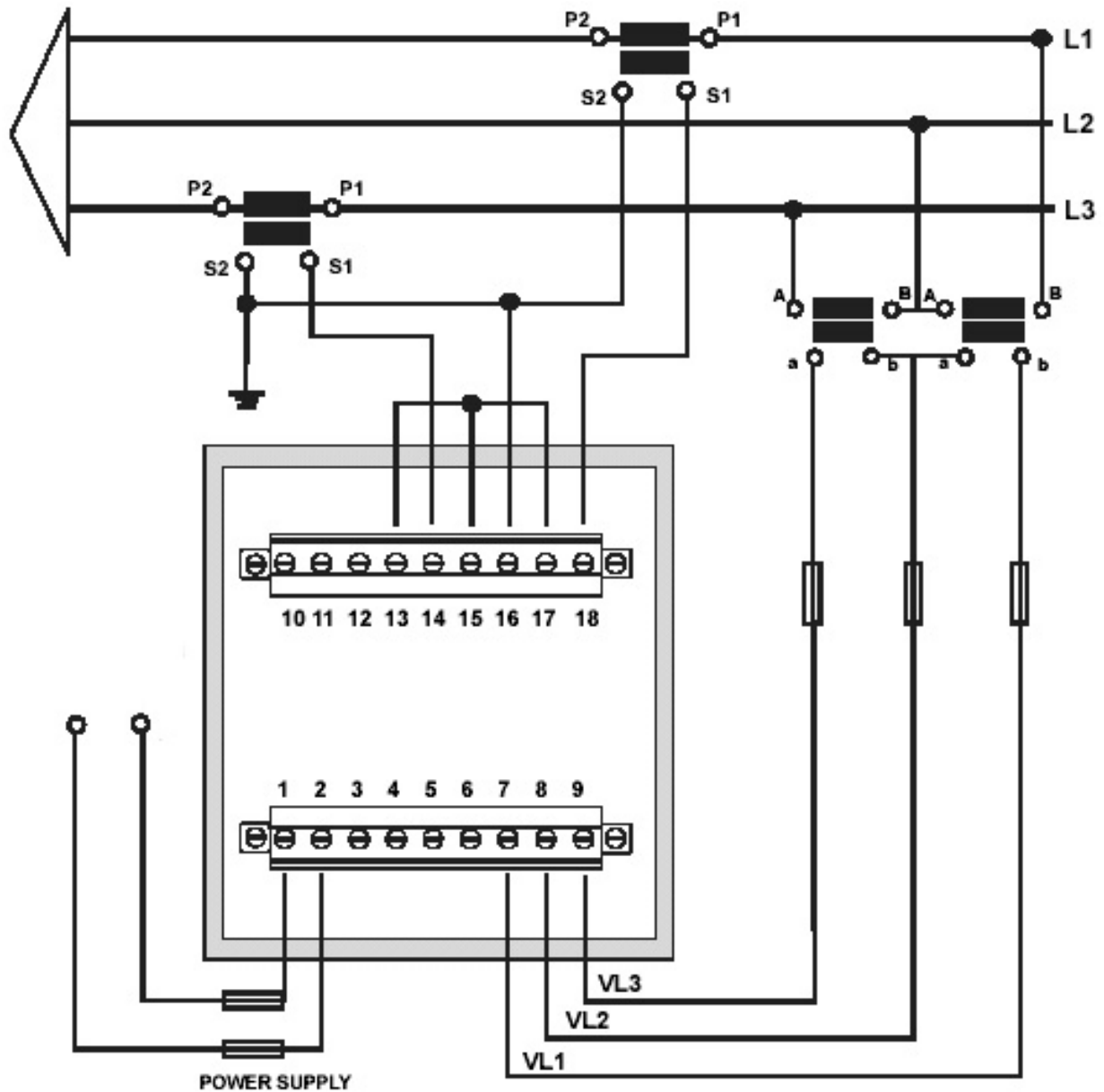




### 3.3.2. - Podłączenie do sieci 3-przewodowej NN



**3.3.3. - Podłączenie do sieci 3-przewodowej WN**


**3.3.4. - Podłączenie do sieci z dwoma przekładnikami prądowymi**


## 4. - TRYBY PRACY

Do ekspozycji mierzonych parametrów służą 3 czteropozycyjne, siedmiosegmentowe wyświetlacze typu LED. Jednocześnie podświetlane jednostki (z lewej lub prawej strony panelu czołowego) umożliwiają łatwą identyfikację wyświetlanych parametrów. Poszczególne wyświetlacze przypisane są do trzech pól opisanych jako L1, L2, L3 pozwalających na związanie parametrów z odpowiadającymi im fazami.

Po włączeniu zasilania na wyświetlaczach pojawia się numer określający typ i wersję CVM-96 po czym przyrząd przechodzi w tryb normalnej pracy. Wyświetlany jest jeden z dostępnych ekranów z wybranym wcześniej (lub domyślnym przy pierwszym włączeniu) zestawem parametrów.

### 4.1. - Klawisz

Mierzone parametry wyświetlane są na 8 ekranach (po trzy na każdym). Przełączanie ekranów na wyświetlaczu (z nowym zestawem parametrów) odbywa się klawiszem . Jednocześnie następuje podświetlenie jednostek właściwych dla eksponowanych parametrów.

Każdorazowe wciśnięcie klawisza  powoduje sekwencyjne wyświetlanie kolejnych ekranów wizualizacyjnych. Po ósmym ekranie następuje powrót do pierwszego itd.

### 4.2. - Klawisze max i min

Naciśnięcie klawiszy "**max**" lub "**min**" powoduje wyświetlenie odpowiednio wartości maksymalnych lub minimalnych parametrów wizualizowanych w momencie naciśnięcia klawisza. Wartości minimalne i maksymalne wyświetlane są dopóki nie nastąpi zwolnienie klawisza. Po ok. 5 sekundach od zwolnienia klawisza następuje powrót do wyświetlania wartości bieżących parametrów.

W czasie wyświetlania wartości maksymalnych i minimalnych diody podświetlające jednostki parametrów migają.

Wartości minimalne i maksymalne dotyczą okresu od ostatniego wyzerowania rejestrów, włączenia lub zresetowania przyrządu.

### 4.3. - Klawisz reset

Naciśnięcie klawisza "**reset**" w trybie normalnej pracy jest równoznaczne z krótkotrwałym wyłączeniem przyrządu. Następuje powtórna inicjalizacja pracy w tym wyzerowanie wartości minimalnych i maksymalnych parametrów.

W trybie konfiguracji <SETUP> naciśnięcie klawisza "**reset**" powoduje wyjście z aktualnego poziomu menu bez zapisywania zmian wcześniej wprowadzonych. Na najwyższym poziomie konfiguracji oznacza porzucenie opcji <SETUP> i zignorowanie wprowadzonych wcześniej zmian.

## 5. - TRYB KONFIGURACJI SETUP

Tryb konfiguracji CVM-96 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 jednoczesne naciśnięcie klawiszy **max** i **min**.


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 lub udostępniania edycji konfiguracji.

W trybie konfiguracji klawisze na panelu czołowym mają następujące funkcje:

- Klawisz  umożliwia przełączanie ekranów i akceptację wprowadzonych zmian - opcji konfiguracji.
- Klawisz **max** umożliwia przemieszczanie się po menu lub inkrementację wartości liczbowych.
- Klawisz **min** umożliwia przemieszczanie się kursora po kolejnych pozycjach (cyfrach) ustawianych parametrów..

W trybie konfiguracji można ustawiać następujące wielkości:

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1.- Wyświetlane napięcie:                        | fazowe / międzyfazowe        |
| 2.- Przekładnia przekładnika prądowego:          | 1 ÷ 10 000 / 5 A             |
| 3.- Przekładnia przekładnika napięciowego:       | 1 ÷ 99 999 / 1 ÷ 500         |
| 4.- Parametry wyświetlane na kolejnych ekranach. |                              |
| 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 przekaźnikowych:         | RELAY 1 i RELAY 2            |



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


### 5.1. - Wyświetlane napięcie

Po potwierdzeniu wybrania trybu konfiguracji na ekranie zostanie wyświetlone:

U1	lub	U12
U2		U23
U3		U31

Widniejące na ekranie symbole pokazują wybrany wcześniej rodzaj wyświetlanego napięcia:


**U1, U2, U3** - napięcie fazowe.  
**U12, U23, U31** - napięcie międzyfazowe.

- Klawiszem **max** można zmienić wybór. Każde jego naciśnięcie przełącza sekwencyjnie opcję.
- Po wybraniu żądanego ustawienia, klawiszem  można zaakceptować wybór i przejść do następnej opcji (poziomu menu).

## 5.2. - Dokładność wyświetlania napięcia

Wartość liczbowa napięcia może być wyświetlana bez pozycji dziesiętnej (np. 230) lub z jedną pozycją dziesiętną np. 230,5). Użytkownik może wybrać, która postać będzie aktywna. Na wyświetlaczu pojawia się komunikat:

SEt UdEc no	lub	SEt UdEc YES
(bez pozycji dziesiętnej)		(z pozycją dziesiętną)

- Klawiszem **max** można zmienić wybór. Każde jego naciśnięcie przełącza sekwencyjnie opcję.
- Po wybraniu żądanego ustawienia, klawiszem  można zaakceptować wybór i przejść do następnej opcji (poziomu menu).

## 5.3. - Napięcie pierwotne przekładnika napięciowego

Na wyświetlaczu pojawia się komunikat:


SEt U P -- ---
----------------------

pozwalający wprowadzenie wartości napięcia strony pierwotnej przekładnika.

Maksymalne, możliwe do wprowadzenia wartości przedstawia tabela:

<b>Zakres pomiarowy CVM-96</b>	<b>Maksymalna wartość napięcia strony pierwotnej przekładnika</b>
110 Vac	99 999
300 Vac	70 000
500 Vac	40 000

**Programowanie:**

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

**UWAGA:**

- Wprowadzenie wartości napięcia strony pierwotnej przekładnika napięciowego spoza dopuszczalnego zakresu spowoduje miganie cyfr na wyświetlaczu. W pamięci analizatora pozostanie poprzednia wartość.


**5.4. - Napięcie wtórne przekładnika napięciowego**

Na wyświetlaczu pojawia się komunikat:

```
SEt U
S
---
```

pozwalający wprowadzenie wartości napięcia strony wtórnej przekładnika.  
Wprowadzana wartość musi zawierać się w zakresie pomiarowym analizatora CVM-96.

**Programowanie:**

- Klawiszem **max** można zmienić wartość liczbową na wybranej (migającej) pozycji. Każde jego naciśnięcie zwiększa wartość o jeden.
- Klawiszem **min** 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)

**5.5. - Przekładnia przekładnika prądowego**

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

```
SEt A
P --
---
```

- Ponieważ prąd wtórny przekładnika wynosi 5 A należy wprowadzić jedynie prąd pierwotny. Jest on wpisywany na pięciu dostępnych pozycjach. Przełączanie między pozycjami odbywa się klawiszem **min**. Wybrana pozycja (cyfra) miga potwierdzając możliwość wprowadzenia zmiany.

- Zmianę wartości liczbowej na wybranej pozycji dokonuje się klawiszem **max** - jego każdorazowe naciśnięcie zwiększa wartość pozycji o jeden.
- Po wybraniu żądanej wartości, klawiszem  można zaakceptować wybór i przejść do następnej opcji (poziomu menu).

**UWAGA:**

- Maksymalna wartość prądu pierwotnego możliwa do ustawienia wynosi 10 000 A.
- Maksymalna wartość prądu pierwotnego jest limitowana także iloczynem:  

$$(\text{Napięcie pierwotne}) \times (\text{prąd pierwotny}) \leq 20\,000\,000$$
- Prąd wtórny nie jest programowalny. Wynosi zawsze 5 A (... / 5 A).

**5.6. - Moc średnia okresowa**

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


Użytkownik może wybrać:

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

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


- Okres uśredniania w zakresie 1 ÷ 60 minut (**Pd Per** \_\_)
- Zerowanie wartości Pd (**CLr Pd** \_\_).

Programowanie:

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

**5.7. - Sposób wyświetlania**

CVM-96 może wyświetlać parametry w sposób stacjonarny lub cykliczny.


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



Wybranie opcji konfigurowania sposobu wyświetlania jest sygnalizowane komunikatem:

SEt dEF PAGE
--------------------

Programowanie:

- Klawiszem **max** można wybrać ekran inicjalizacyjny (świeci odpowiadająca mu dioda LED) lub przełączyć na tryb wyświetlania cyklicznego (diody LED migają cyklicznie).
- Klawisz  służy do zaakceptowania wyboru.


### 5.8. - Opóźnienie trybu STAND BY

Ustawianie czasu opóźnienia (w minutach od ostatniego naciśnięcia dowolnego klawisza), po którym analizator przechodzi automatycznie w tryb oszczędzania energii – wygaszenia wyświetlacza. Na wyświetlaczu pojawia się komunikat:

dISP OFF 05
-------------------

Czas opóźnienia w minutach

Programowanie:

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


Po przejściu w tryb STAND BY zostaje wygaszony wyświetlacz, a lewa dolna dioda LED (przy opisie Pd) miga. W trybie STAND BY analizator pracuje normalnie, nie są jedynie wyświetlane wyniki pomiarów. Analizator automatycznie wychodzi z trybu STAND BY po naciśnięciu dowolnego klawisza. Ustawienie opóźnienia **00** powoduje deaktywację trybu STAND BY.

### 5.9. - Zerowanie liczników energii

Na wyświetlaczu pojawia się komunikat:

CLR ENER no
-------------------

Programowanie:


- Klawiszem **max** można zmienić wybór między "YES" i "no".
- Klawisz  służy do zaakceptowania wyboru.

### Wyświetlanie energii

Ponieważ pojemność licznika energii wynosząca **999 999 999** (Wh, varhL lub varhC) jest większa niż każde z pół odczytowych CVM-96 (4 cyfry) wartość energii wyświetlana jest etapami (oczywiście jeżeli jest wybrana jako parametr w jednym z ekranów:

- jako wartość bieżąca: pozycje odpowiadające tysiącom (kWh);
- jako MAX: wartość odpowiadająca milionom (MWh);
- jako MIN: wartość odpowiadająca jednostkom (Wh).

**Przykład:** W rejestrze energii zapisana jest wartość **32 534 810 Wh**. W zależności od trybu na wyświetlaczu będzie się pojawiać:

Wartość bieżąca		kWh	2534
Wartość maksymalna	<b>max</b>	MWh	32
Wartość minimalna	<b>min</b>	Wh	810

### 5.10. - Współczynnik zawartości harmonicznych


W CVM-96 można wybrać wyświetlanie współczynnika zniekształceń jako:

- **d %** stosunek zakłóceń do składowej podstawowej.
- **Thd %** stosunek zakłóceń do całkowitego przebiegu.

Na wyświetlaczu pojawia się komunikat:

SEt dHAR <b>d</b>	lub	SEt dHAR <b>thd</b>
-------------------------	-----	---------------------------

Programowanie:

- Klawiszem **max** można zmienić wybór między "d" i "Thd".
- Klawisz  służy do zaakceptowania wyboru.

Jest to ostatnia opcja konfiguracyjna w trybie SETUP dla CVM-96 bez wyjść przekaźnikowych i komunikacji. Jej zakończenie powoduje zapisanie w pamięci przyrządu wszystkich dokonanych zmian i przejście do trybu wyświetlania wartości bieżących.

### 5.11. - Wyjścia przekaźnikowe

CVM-96-ITF-C2 umożliwia dodatkowo zaprogramowanie funkcji wyjść przekaźnikowych jako:

- **Wyjście impulsowe licznika energii** - Następuje zwarcie zestyków przekaźnika na 0,5 sekundy (długość impulsu) po każdym przyroście energii o nastawioną wartość.
- **Wyjście alarmowe** - Następuje zwarcie zestyków przekaźnika po każdym przekroczeniu ustawionych wartości MIN, MAX dla wybranego parametru.

Na wyświetlaczu pojawia się komunikat:

OUT 1	☞ Przełącznik 1
CODE	
00	☞ Numer parametru związanego

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

☞ Wprowadzenie wartości **00** jako numeru parametru dezaktywuje przełącznik.

Tabela kodów parametrów :

Parametr	Faza L1		Faza L2		Faza L3		Cała sieć	
	Symbol	Kod	Symbol	Kod	Symbol	Kod	Symbol	Kod
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.	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>		
Energia czynna							kWh	<b>31</b>
Energia bierna ind.							kvarh L	<b>32</b>
Energia bierna poj.							kvarh C	<b>33</b>
Moc pozorna							kVA III	<b>34</b>
Moc okresowa							Pd	<b>35</b>
Prąd średni trójfaz.							A III	<b>36</b>
Prąd neutralny							I <sub>N</sub>	<b>37</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.

Przełączniki 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.

<i>Parametr</i>	<i>Symbol</i>	<i>Kod</i>
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>


### 5.11.1. - Wyjście impulsowe


Wybór energii czynnej (kod 31), energii biernej indukcyjnej (kod 32) lub energii biernej pojemnościowej (kod 33) definiuje wyjście przełącznika jako wyjście impulsowe. Pojawia się wtedy okno:


Out 1 PULS xxxx	Przełącznik 1   kW / impuls
-----------------------	--

- xxxx kW / impuls: cztery cyfry ze zmiennym punktem dziesiętnym.

Programowanie:

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

Po zaakceptowaniu ustawień klawiszem  można skonfigurować drugie wyjście przełącznikowe. Na wyświetlaczu pojawia się:

Out 2 CODE 00	Przełącznik 2   Kod parametru
---------------------	--

Programowanie jak poprzednio.

### 5.11.2. Wyjście alarmowe


Wybór każdego parametru poza energiami (kod 31, 32 lub 33) definiuje wyjście przekaźnika 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 przekaźnika


Ustawienie poszczególnych wielkości odbywa się w kolejno pojawiających się oknach:

#### ① Ustawienie kodu kontrolowanego parametru.


OUt 1	Przełącznik 1
CODE	
00	 Kod parametru

Programowanie opisane jest w poprzednich podpunktach.


#### ② Ustawienie progu komparacji MAX.

OUt x	Przełącznik x
AL hl	
0.000	 Próg MAX


Programowanie:

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

#### ③ Ustawienie progu komparacji MIN.

OUt x	Przełącznik x
AL LO	
0.000	 Próg MIN

Programowanie:


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

④ **Ustawienie opóźnienia zadziałania przekaźnika.**

OUT x	Przełącznik x
SEC	Jednostki opóźnienia (sekundy)
0.000	➡ Wartość opóźnienia (maks. 9999 s)

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

Programowanie:

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

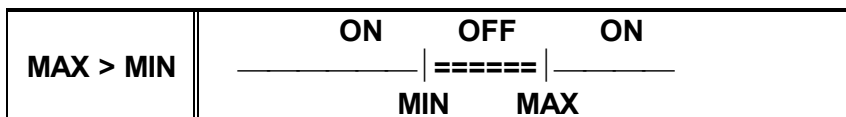
Po zaakceptowaniu ustawień klawiszem  następuje przejście do:

- okna konfiguracji Przełącznika 2.
- trybu pracy (wyjście z opcji **SETUP**) jeżeli konfigurowany był Przełącznik 2.

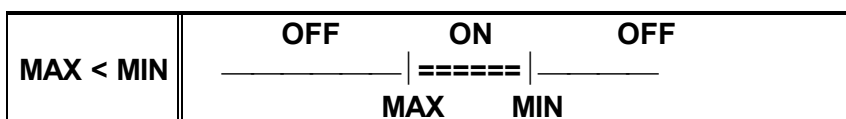
**Progi komparacji:** przekaźnik jest załączany gdy wartość wybranego parametru jest większa od MAX lub mniejsza od MIN.

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

- Załączenie poza przedziałem MIN ÷ MAX:



- 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 komparacji. Warunki komparacji są wtedy zredukowane do dwóch stanów dla jednego progu:*

- powyżej progu;
- poniżej progu.

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




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

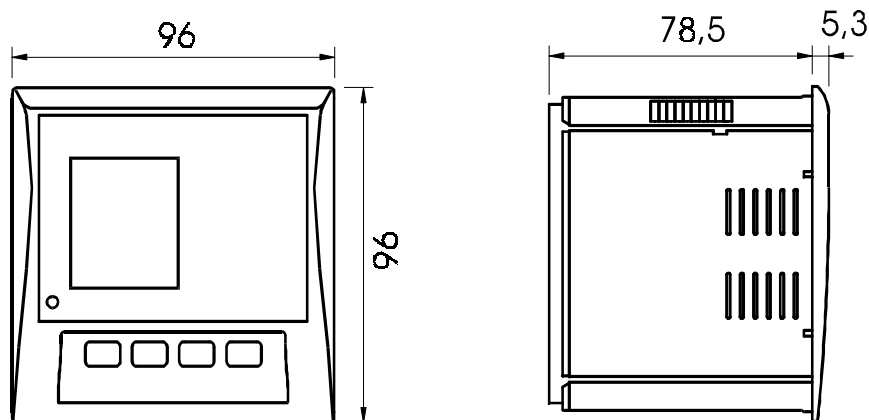
**Wartości progów komparacji:** sposób wpisania wartości liczbowej definiującej próg komparacji ma wpływ na jednostki:

<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

## 6. - DANE TECHNICZNE

<b>Zasilanie:</b>	
Napięcie zasilania:	230 Vac +10 % / -15 % inne na zamówienie
Częstotliwość:	50 ÷ 60 Hz
Pobór mocy:	≤ 5 VA (dla Vac) ≤ 2 W (dla Vdc)
Temperatura pracy:	-10 ÷ 50 °C
<b>Obwody pomiarowe:</b>	
Maksymalne napięcie pomiarowe:	300 Vpn / 520 Vpp 500 Vpn / 860 Vpp (M500) 132 Vpn / 230 Vpp (M110)
Częstotliwość:	35 ÷ 65 Hz
Prąd znamionowy:	In / 5 A (programowalna przekładnia)
Przebieżalność wejść prądowych:	1.2 In (100 In dla t<1 s)
Pobór mocy wejść prądowych:	< 0.75 VA
<b>Dokładność pomiaru:</b>	
Napięcia:	0.5 % ± 2 digits
Prądu:	0.5 % ± 2 digits
Mocy:	1.0 % ± 2 digits (maks. 9999 kW/kvar/kVA)
Energii:	1.0 % ± 2 digits
Częstotliwości:	0.2 % ± 2 digits
<b>Warunki zachowania klasy:</b>	
- Klasa odniesiona jest do wejść analizatora (bez przekładników prądowych).	
- Temperatura pracy:	+ 5 ÷ 45 °C
- Współczynnik mocy:	± 0.5 ÷ 1
- Wartości prądów i napięć:	5 ÷ 100 % In, Un
<b>Wykonanie:</b>	
Zaciski:	śrubowe na listwie przyłączeniowej
Materiał obudowy:	tworzywo sztuczne V0 niepalne
Stopień ochrony:	IP 54 czoło, IP 31 tył i zaciski
Wymiary (W x H x D):	96 x 96 x 100 mm
Masa:	0.520 kg
<b>Dane przekaźników:</b>	
Moc przełączana:	2500 VA
Maksymalne napięcie:	400 Vac
Maksymalny prąd:	10 Aac
Wytrzymałość mechaniczna:	3 x 10 <sup>7</sup> cykli (maksymalnie 1 cykl / s)
Wytrzymałość elektryczna:	10 <sup>5</sup> cykli (przy 250 V / 10 A)
Maksymalna częstość załączeń:	450 cykli / godz.
Bezpieczeństwo:	Kategoria III 300 Vac (EN 61010)
Izolacja:	klasa II, podwójna 
<b>Normy związane:</b>	IEC 664, VDE 0110, IEC 801, IEC 348, IEC 571-1, EN 50081-1, EN 50082-1, EN 61010-1, UL 94



Wymiary:

Okno montażowe w elewacji powinno mieć wymiar :  $92^{+0,8} \times 92^{+0,8}$  mm

## 7. - WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA



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

## 8. - OBSŁUGA SERWISOWA

CVM-96 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.

## 9. - SERWIS

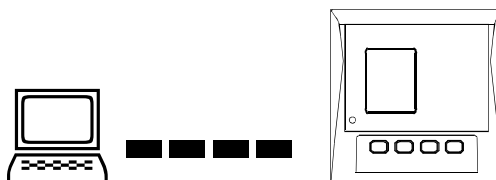
W przypadku wystąpienia problemów w prawidłowym funkcjonowaniu przyrządu należy skontaktować się z dostawcą przyrządu lub z producentem:

**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 (071) 783 48 30  
 (071) 783 48 33  
 E-mail: [convert@convert.com.pl](mailto:convert@convert.com.pl)  
<http://www.convert.com.pl>

## 10. - KOMUNIKACJA



CVM-96-ITF-RSxxx-C2 umożliwia budowę systemów zdalnego odczytu (monitorowania) i wizualizacji parametrów elektrycznych sieci. Protokół komunikacyjny pozwala na odczytanie wszystkich mierzonych i obliczanych przez przyrząd wielkości. CVM-96 może być integrowany z innymi analizatorami serii CVM (zgodne protokoły komunikacyjne). Analizatory wyposażone są w port komunikacyjny RS-485 umożliwiający podłączenie do 32 urządzeń na jednej parze przewodów. Każde z urządzeń serii CVM ma programowalny przez użytkownika numer identyfikacyjny (001 ÷ 255).

### 10.1. - Port komunikacyjny

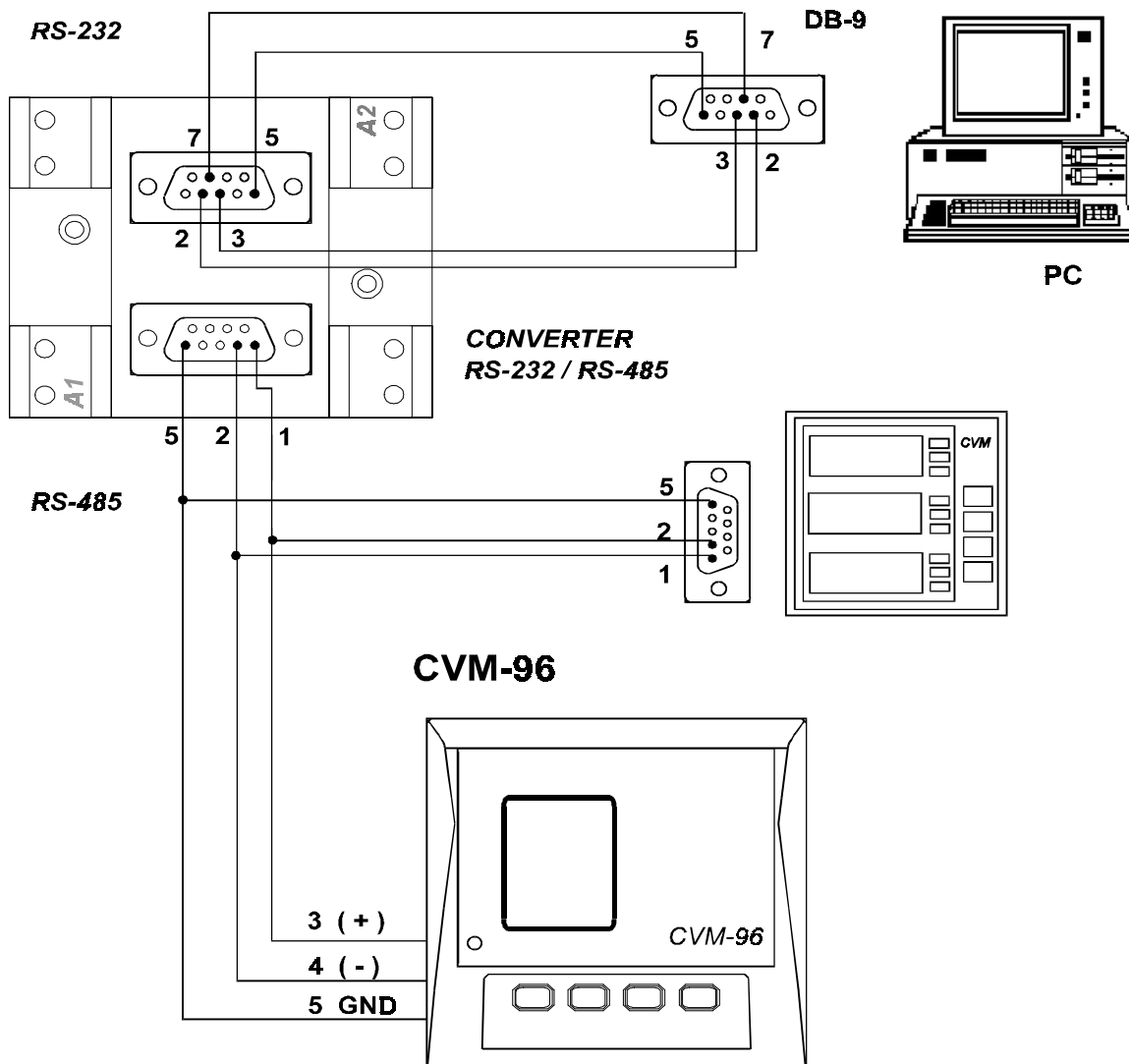
- **Typ interfejsu:** RS-485, dwuprzewodowy, HALFDUPLEKS  
RS-232, trójprzewodowy (TxD, RxD, GND), DUPLEKS
- **Izolacja portu:** > 3 kVac
- **Prędkość transmisji:** 1.2 / 2.4 / 4.8 / 9.6 / 19.2 kbod
- **Długość słowa:** 8 bit
- **Sprawdzanie parzystości:** brak
- **Domyślna konfiguracja:** 9.600 / 8 / N / 1
- **Długość linii:** < 1 200 m dla RS-485  
< 15 m dla RS-232
- **Protokół komunikacyjny:** MODBUS RTU
- **Suma kontrolna:** CRC
- **Podłączenie portu komunikacyjnego:**

#### *Rozkład zacisków na listwie*

<i>Numer zacisku</i>	<i>RS-485</i>	<i>RS-232</i>
3	+	TxD
4	-	RxD
5	GND	GND

- Połączenie interfejsu RS-485 najlepiej wykonać tzw. ekranowaną skrętką - dwa przewody sygnałowe w ekranie podłączonym do linii GND (zacisk 5). 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 do urządzeń wyposażonych w RS-232 (np. komputer PC) wymaga zastosowania konwertera z RS-232 na RS-485 z izolacją.
- Do linii RS-485, wraz z analizatorami serii CVM, mogą być podłączone wszystkie urządzenia komunikujące się protokołem MODBUS RTU (np. PLC, telemechanika).

## 10.2. - 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.**

**10.3. - Protokół MODBUS ©**

- \* *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 przekaźników.

**FUNKCJA 03 lub 04** Odczyt n rejestrów (16 bit - 2 B). Odczyt wszystkich parametrów dostępnych w CVM-96. 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).

**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
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
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
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 ind. trójfazowa	kvarC III	var	22-23	82-83	E2-E3
Kąt fazowy	Cosφ III	cosφ x 10	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	kWh	Wh	3C-3D	9C-9D	FC-FD
Energia bierna indukcyjna	kvarh L	varLh	3E-3F	9E-9F	FE-FF
Energia bierna pojemnościowa	kvarh C	varCh	40-41	A0-A1	100-101
Moc pozorna trójfazowa	kVA III	kVA	42-43	A2-A3	102-103
Moc okresowa	Pd	Pd	44-45	A4-A5	
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
Moc okresowa A1 *)	Pd A1	mA	44-45	A4-A5	
Moc okresowa A2 *)	Pd A2	mA	52-53	B2-B3	
Moc okresowa A3 *)	Pd A3	mA	54-55	B4-B5	

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

### Rozkład harmonicznych dostępny jedynie w modelu M51513:

PARAMETR	Symbol	Jednostka	Numer rejestru (HEX)		
			L1	L2	L3
Składowa podstawowa prądu	A(1)	mA	1F4-1F5	212-213	230-231
Harmoniczna prądu rzędu 2	%A(2)	% x 10	1F6-1F7	214-215	232-233
Harmoniczna prądu rzędu 3	%A(3)	% x 10	1F8-1F9	216-217	234-235
Harmoniczna prądu rzędu 4	%A(4)	% x 10	1FA-1FB	218-219	236-237
Harmoniczna prądu rzędu 5	%A(5)	% x 10	1FC-1FD	21A-21B	238-239
Harmoniczna prądu rzędu 6	%A(6)	% x 10	1FE-1FF	21C-21D	23A-23B
Harmoniczna prądu rzędu 7	%A(7)	% x 10	200-201	21E-21F	23C-23D
Harmoniczna prądu rzędu 8	%A(8)	% x 10	202-203	220-221	23E-23F
Harmoniczna prądu rzędu 9	%A(9)	% x 10	204-205	222-223	240-241
Harmoniczna prądu rzędu 10	%A(10)	% x 10	206-207	224-225	242-243
Harmoniczna prądu rzędu 11	%A(11)	% x 10	208-209	226-227	244-245
Harmoniczna prądu rzędu 12	%A(12)	% x 10	20A-20B	228-229	246-247
Harmoniczna prądu rzędu 13	%A(13)	% x 10	20C-20D	22A-22B	248-249
Harmoniczna prądu rzędu 14	%A(14)	% x 10	20E-20F	22C-22D	24A-24B
Harmoniczna prądu rzędu 15	%A(15)	% x 10	210-211	22E-22F	24C-24D

**PRZYKŁAD 1:**

Odczyt 5 parametrów począwszy od rejestru 0000 (Napięcie fazy L1 - V 1).

<b>PYTANIE</b>	<b>0A 04 00 00 00 0A 71 76</b>	
<b>0A</b>	Numer urządzenia	NUMER CVM-96
<b>04</b>	Numer funkcji	ODCZYT
<b>00 00</b>	Adres początkowy	PIERWSZY CZYTANY REJESTR
<b>00 0A</b>	Liczba rejestrów	ILOŚĆ CZYTANYCH REJESTRÓW
<b>7176</b>	CRC	SUMA KONTROLNA

**ODPOWIEDŹ**                   **0A 04 14 00 00 08 4D 00 00 23 28 00 00 0F**  
**A0 00 00 00 90 00 00 00 60 CB 2E**

<b>0A</b>	Numer urządzenia	NUMER CVM-96
<b>04</b>	Numer funkcji	ODCZYT
<b>14</b>	Liczba bajtów danych	
<b>00 00 08 4D</b>	Stan słowa 1 (V 1)	2125 dec = 212,5 V
<b>00 00 23 28</b>	Stan słowa 2 (A 1)	9000 dec = 9,00 A
<b>00 00 0F A0</b>	Stan słowa 3 (kW 1)	4000 dec = 4.0 kW
<b>00 00 00 90</b>	Stan słowa 4 (kvar 1)	144 dec = 0,144 kvarL
<b>00 00 00 60</b>	Stan słowa 5 (PF 1)	96 dec = 0,96 PF
<b>CB 2E</b>	CRC	

**PRZYKŁAD 2:**

Odczyt stanu przekaźników.

**PYTANIE**                   **1F 01 00 00 00 08 CRC**

**ODPOWIEDŹ**               **1F 01 01 XX CRC**

<b>1F</b>	Numer urządzenia
<b>01</b>	Numer funkcji
<b>01</b>	Liczba bajtów danych
<b>XX</b>	Stan słowa
<b>CRC</b>	CRC

**XX - w postaci binarnej**

b7	b6	b5	b4	b3	b2	<b>b1</b>	<b>b0</b>
----	----	----	----	----	----	-----------	-----------

bit **b0** = przekaźnik 1 ( 1 = ON ; 0 = OFF)

bit **b1** = przekaźnik 2 ( 1 = ON ; 0 = OFF)

## 10.4. - Funkcje specjalne MODBUS ©

### **FUNKCJE SPECJALNE MODBUS:**

- FUNKCJA 04**                      Odczyt rejestrów konfiguracyjnych.
- FUNKCJA 05**                      Zapis **jednego** rejestru o specjalnym znaczeniu.
- FUNKCJA 10**                      Zapis rejestrów konfiguracyjnych.

### **10.4.1. – 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

### **10.4.2. – 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, 5 – 38400 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**

**ODPOWIEDŹ**

**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 CVM-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. Parametry konfiguracyjne CVM-96:

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



**PRZYKŁAD:****PYTANIE** 1F 10 04 4C 00 06 0C 00 00 17 70 00 6E 03 E8 01 00 01 xx 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>00</b>	Rejestr 4L (ekran początkowy)	0 – napięcia
<b>01</b>	Rejestr 5H (typ harmoniczych)	1 – d%
<b>xx</b>	Rejestr 5L (nieużywany)	wartość dowolna
<b>CRC</b>	CRC	

## 3. Programowanie wyjścia przekaźnikowego RELAY 1:

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

## 4. Programowanie wyjścia przekaźnikowego RELAY 2:

<i>Parametr</i>	<i>Numer rejestru (HEX)</i>	<i>Dopuszczalne wartości (HEX)</i>
Wartość MAX progu	4B0 – 4B1	
Wartość MIN progu	4B2 – 4B3	
Opóźnienie	4B4	0 ÷ 9999 sekund
Numer parametru	4B5H	
	4B5L	(nieużywany)

## 5. Programowanie mocy średniej okresowej Pd:


<i>Parametr</i>	<i>Numer rejestru (HEX)</i>	<i>Dopuszczalne wartości (HEX)</i>
Numer parametru	4E2	
Czas całkowania	4E3	0 ÷ 60 minut

## 11. - DRUGI SETUP

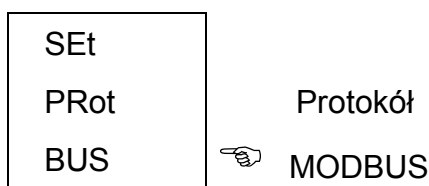
Drugi SETUP w CVM-96 służy do ustawienia:

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

Aby uaktywnić drugi SETUP należy:

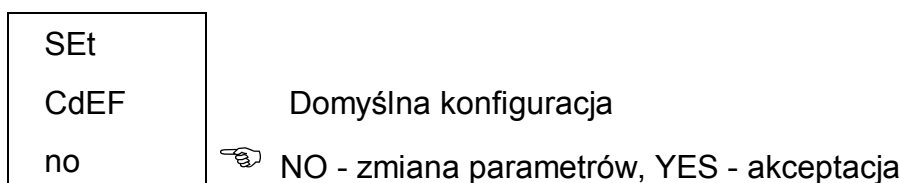
- Jednocześnie wciśnąć klawisze , **max** i **min**.
- Przy wciśniętych klawiszach włączyć zasilanie CVM-96.

Na wyświetlaczu powinien pojawić się komunikat:



Klawiszem  można przejść do opcji konfigurowania parametrów komunikacyjnych.

### 11.1. - Parametry komunikacyjne




⇒ YES - Oznacza akceptację parametrów domyślnych:

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

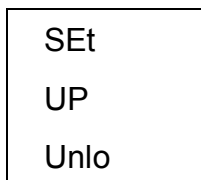
⇒ NO - Oznacza wybranie opcji indywidualnej konfiguracji. Na kolejnych stronach można ustawić:

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


Programowanie:

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

## 11.2. - Dostępność trybu konfiguracji



 **Blokowanie / odblokowywanie SETUP**

 Wybranie opcji **LOCK** spowoduje zablokowanie możliwości zmiany parametrów w trybie konfiguracji (SETUP) - będzie je można tylko zobaczyć lecz nie zmodyfikować.

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

**PASSWORD:**

**1234**