

# PM 390

## *Przewodnik obsługi*



### Instrukcja Instalacji i Obsługi

Elektro-Trading Sp. z o. o.

ul. P. Gojawczyńskiej 13

44-109 Gliwice

Tel : 032 330-45-70, 734-55-72

Fax: 032 330-45-74, 734-55-70

Email : [et@elektro-trading.com.pl](mailto:et@elektro-trading.com.pl)

Web : [www.elektro-trading.com.pl](http://www.elektro-trading.com.pl)

# Przedmowa

**PM390 Przewodnik Obsługi  
Rewizja 1.10  
Grudzień 1999**

Ten podręcznik przedstawia twój miernik który wykonano w okresie tej publikacji. On zawiera standardowe oprogramowanie (software). Specjalna wersja software może być dostarczana i w takim przypadku otrzymasz dodatkowe szczegółowe informacje.

Włożono duży wysiłek aby informacje zawarte w tym podręczniku były kompletne i dokładne. My dokonaliśmy rewizji podręcznika ale niewykluczone że zawiera on przeoczenia i nieścisłości

Mierniki zostały zaprojektowane i testowane zgodnie z norm: IEC 1010-1, "Wymogi Bezpieczeństwa dla Elektrycznych Urządzeń Pomiarowych, Sterowniczych i Laboratoryjnego Użytku" ("*Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use*").

Podręcznik użytkownika zawiera informacje i ostrzeżenia które muszą być przestrzegane przez użytkownika dla zapewnienia obsługi i konserwacji w bezpiecznych warunkach .

Producent zastrzega sobie prawo do wykonywania zmian i udoskonalień produktu bez obowiązku wprowadzania tych zmian i udoskonalień w produktach wcześniej wyprodukowanych.

<b>1. BEZPIECZEŃSTWO .....</b>	<b>4</b>
1.1 SYMBOLE OSTRZEGAWCZE .....	4
1.2 OBSŁUGA SERWISOWA .....	4
<b>2. OBSŁUGA MIERNIKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 POMIARY .....	5
2.2 EKRANY WYŚWIETLACZA .....	6
2.3 MENU WYŚWIETLACZA .....	11
2.4 DYNAMICZNE WYŚWIETLANIE .....	12
2.5 DIODY INFORMACYJNE LED (REF) .....	12
2.6 NIE-ULOTNA PAMIĘĆ .....	13
2.7 ZEGAR CZASU RZECZYWISTEGO .....	13
2.8 WARTOŚĆ ŚREDNIA ZA OKRES .....	14
2.9 AUTOMATYCZNA ROTACJA .....	15
2.10 TRYB SYMETRYCZNEGO NAPIĘCIA .....	17
<b>3. INSTALACJA .....</b>	<b>16</b>
3.1 MONTAŻ PANELOWY .....	19
3.2 POŁĄCZENIA .....	20
3.3 SCHEMATY IDEOWE .....	21
<b>4. IZOLOWANE WYJŚCIA PRZEKAŹNIKOWE (OPCJA) .....</b>	<b>27</b>
4.1 OPIS OGÓLNY .....	29
4.2 WYJŚCIA IMPULSOWE .....	29
4.3 WYJŚCIA ALARMU .....	29
4.4 POŁĄCZENIA PRZEKAŹNIKÓW .....	30
<b>5. ANALOGOWE WYJŚCIA (OPCJA) .....</b>	<b>29</b>
5.1 OPIS OGÓLNY .....	31
5.2 POŁĄCZENIA WYJŚĆ ANALOGOWYCH .....	32

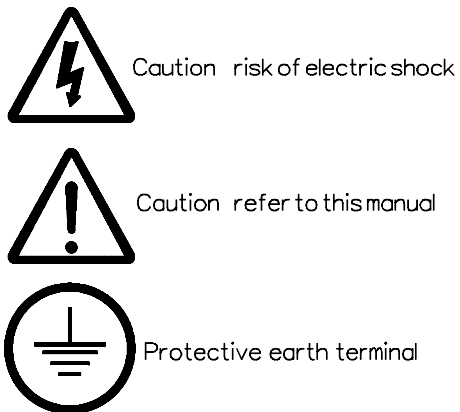
---

<b>6. PROGRAMOWANIE .....</b>	<b>32</b>
6.1 OPIS .....	34
6.2 WEJŚCIE W TRYB PROGRAMOWANIA .....	34
6.3 WYBÓR OPCJI PROGRAMOWANIA .....	35
6.4 OPUSZCZNIENIE TRYBU PROGRAMOWANIA .....	35
6.5 BLOKOWANIE DOSTĘPU DO PROGRAMOWANIA .....	35
6.6 USTAWIANIE PRĄDU PIERWOTNEGO CT .....	35
6.7 USTAWIANIE PRZEKŁADNI PT .....	36
6.8 ZEROWANIE REJESTRÓW ENERGII .....	40
6.9 USTAWIANIA WYJŚĆ PRZEKAŹNIKOWYCH .....	43
6.10 PRZERZUTNIK CT AUTOMATYCZNA ROTACJA .....	45
6.11 PRZERZUTNIK TRYBU SYMETRYCZNE NAPIĘCIE .....	48
6.12 USTAWIENIA WYJŚĆ ANALOGOWYCH .....	48
6.13 USTAWIENIA KANAŁU KOMUNIKACJI MIERNIKA .....	53
6.14 USTAWIENIA ZEGARA CZASU RZECZYWISTEGO (RTC).....	54
6.15 USTAWIENIA MD I OKRESU DLA WARTOŚCI ŚREDNIEJ ZA OKRES .....	56
6.16 ZEROWANIE REJESTRÓW WARTOŚCI MAKSYMALNEJ I ŚREDNIEJ .....	57
<b>7. KOMUNIKACJA SZEREGOWA.....</b>	<b>59</b>
7.1 WPROWADZENIE.....	60
7.2 ADRES KOMUNIKACJI .....	60
7.3 FORMAT DANYCH .....	60
7.4 RS232 .....	58
7.5 RS485 .....	59
7.6 RS422 .....	58
7.7 PROTOKÓŁ KOMUNIKACJI .....	62
7.8 TABELE DANYCH .....	67
7.9 RTU KOMENDY.....	78
7.10 WYJĄTKOWE ODPOWIEDZI .....	83
<b>8. SPECYFIKACJA.....</b>	<b>84</b>

## 1. Bezpieczeństwo

### 1.1 Symbole ostrzegawcze

W instrukcji jest opisana instalacja i obsługa miernika w bezpieczny dla Użytkownika sposób. Etykiety na indywidualnych miernikach informują o poziomie bezpieczeństwa. Miernik PM 305 spełnia normy EEC (Unii Europejskiej),



Rysunek 1.1 Symbole bezpieczeństwa

#### **UWAGA**

Miernik nie zawiera części udostępnionych użytkownikowi do napraw serwisowych i konserwacja przez wykwalifikowany personel.

### 1.2 Obsługa serwisowa

Zainstalowany prawidłowo miernik będzie pracował zgodnie z oczekiwaniami Użytkownika. Wszelkie powstałe uszkodzenia powinny być naprawiane przez autoryzowany serwis Elektro-Trading Sp. z o. o. lub serwis producenta.

## **2. Obsługa miernika**

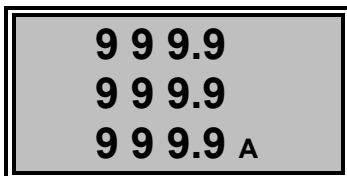
### **2.1 Pomiary**

Miernik PM 305 wykorzystuje szybki mikroprocesor i przetwornik analogowo-cyfrowy dla pomiaru parametrów, niezależnie dla każdej z trzech faz. Każdej fazy napięcie, prąd i moc (kW) są mierzone bezpośrednio a wszystkie inne parametry są przeliczane. Proces pomiaru wszystkich sześciu sygnałów jest ciągły i wykonywany z dużą szybkością. Układ przetwarzania danych obejmuje obszar aż do 20-tej harmonicznej sygnału mierzonego. Parametry pomiaru są obliczane i wyświetlane co jedna sekundę oraz skalowane przez Użytkownika w zależności od zastosowanych przekładników prądu i napięcia. System częstotliwości jest realizowany w cyfrowym przetwarzaniu sygnału napięciowego fazy1.

## 2.2 Ekrany Wyświetlacza

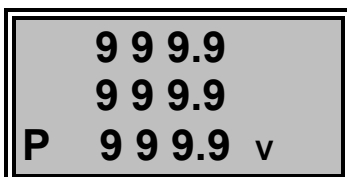
Lista ekranów dostępnych na wyświetlaczu poprzez zakresy pomiarowe miernika PM390 jest pokazana poniżej. Ekrany wyświetlające Wielkości Maksymalne (Maximum Demand) są w opcji i jeśli miernik w nie jest wyposażone to te ekrany są dostępne.

Uwaga : Wartości chwilowe dodatkowo są wyświetlane bez znaku



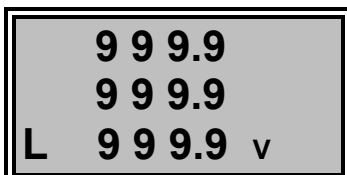
### Prąd faz w Amperach

Indywidualne rms. prądy faz z CT1 (górny), z CT2(środkowy), z CT3 (dolny). Pokazywane wartości to prąd po stronie uzwojeń pierwotnych przekładników prądowych(CT) zewnętrznych dla miernika.



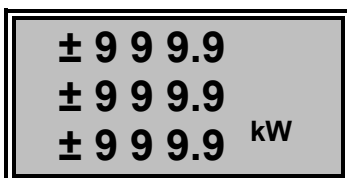
### Napięcie fazowe w V (faza-zero).

Indywidualne rms. napięcie fazowe w voltach : L1 (górną), L2 (środkową), L3 (dolną). Pokazywane wartości to napięcie po stronie pierwotnej przekł. napięcia.



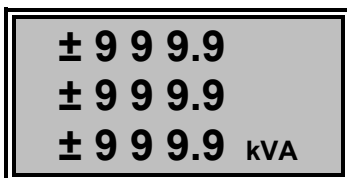
### Napięcie Międzyfazowe (Faza-Faza).

Indywidualne rms napięcie w voltach L1-L2 (górną), L2-L3 (środkową), L3-L1 (dolną). Pokazywane wartości to napięcie po stronie pierwotnej przekładników napięć.



### Moc Czynna na Fazę (w Watach)

Indywidualna rms w W z pomiaru prądu i napięcia fazy 1(górną), fazy 2 (środkową) fazy 3 (dolną). Ujemna wartość mocy wskazuje na eksport mocy czynnej.



### Moc Pozorna na Fazę (w VA)

Indywidualna rms w VA z pomiaru prądu i napięcia fazy 1(górną), fazy 2 (środkową) fazy 3 (dolną). Ujemna wartość VA wskazuje na eksport mocy pozornej



± 9 9 9.9  
 ± 9 9 9.9  
 ± 9 9 9.9 kVAr

**Moc Bierna na Fazę (var)**  
 Indywidualne var wartości z VA i Watów mierzone w fazie 1(górny), fazie 2 (środkowo - wy) i fazie 3 (dolny). Ujemna wartość wskazuje obciążenie pojemnościowe.

± 1.0 0 0  
 ± 1.0 0 0 PF  
 ± 1.0 0 0

**Współczynnik Mocy na Fazę.**  
 Indywidualne PF wartości z VA i Watów mierzone w fazie 1(górny), fazie 2 (środkowo - wy) i fazie 3 (dolny). Ujemna wartość wskazuje obciążenie pojemnościowe.

9 9 9.9 Peak  
 9 9 9.9  
 P 9 9 9.9 v

**Napięcie Szczytowe na Fazę.**  
 Maksymalne rms napięcie fazowe jest rejestrowane dla każdej fazy od użycia ostatniego **RESET** dla tego ekranu. Te wartości są otrzymywane z pomiaru fazowych napięć rms opisanych wyżej.

9 9 9.9 Peak  
 9 9 9.9  
 9 9 9.9 A

**Prąd Szczytowy na Fazę**  
 Max rms prąd rejestrowany jest dla każdej fazy od ostatniego użycia **RESET** dla tego ekranu. Te wartości są otrzymywane z pomiaru rms prądów fazowych opisanych powyżej.



**3 - P h**

**± 9 9 9.9 kW**

**± 9 9 9.9 kVA**

### Moc Całkowita Trójfazowa W i VA

Środkowy wiersz wskazuje sumę mocy z wszystkich 3 faz w Watach. Dolny wiersz wskazuje sumę z 3 faz w Volt-Amperach. Ujemna wartość w obu przypadkach wskazuje eksport mocy.

**3 - P h**

**± 9 9 9.9 kW**

**± 9 9 9.9 kVA<sub>r</sub>**

### Moc Całkowita Trójfazowa W i VA<sub>r</sub>

Środkowy wiersz wskazuje sumę mocy z wszystkich 3 faz w Watach. Dolny wiersz wskazuje sumę z 3 faz Bierne Volt Ampery. Ujemna wartość dla kvar wskazuje obciążenie pojemnościowe .

**3 - P h**

**± 1.0 0 0<sup>PF</sup>**

**5 0.0 0 hz**

### Całkowity PF (3-Faz) i Częstotliwość

Środkowy wiersz wskazuje współczynnik mocy PF jako iloraz kW/kVA. Dolny wiersz wskazuje częstotliwość fazy 1 braną z napięcia fazy 1.

**A V E**

**9 9 9.9 v**

**9 9 9.9 A**

### Średnie Napięcie i Prąd.

Środkowy wiersz wskazuje średnią matematyczną z napięć 3 faz dostarczanych z pomiarów definiowanych powyżej. Dolny wiersz wskazuje średni prąd obliczany w ten sam sposób.

**r O L L<sup>Peak</sup>**

**± 9 9 9.9**

**P ± 9 9 9.9 kW**

### Moc Trójfaz. Średnia kW i Szczytowa

Środkowy wiersz wskazuje średnią moc w kW z serii pomiarów w okresie czasu MD. Dolny wiersz wskazuje max wartość (P-Peak) spośród średnich mocy od chwili wykonania ostatniego zerowania.

**r O L L<sup>Peak</sup>**

**± 9 9 9.9**

**P ± 9 9 9.9 kVA**

### Moc Trójfaz. Średnia kVA i Szczytowa

Środkowy wiersz wskazuje średnią moc w kVA z serii pomiarów w okresie czasu MD. Dolny wiersz wskazuje max wartość (P-Peak) spośród średnich mocy od chwili wykonania ostatniego zerowania.

3 - P h  
9 9 9 9 9.9 kWh

**Importowana Trójfazowa Energia kWh**  
Rejestr całkowitej trójfazowej energii czynnej (kWh) otrzymywanej z pomiarów mocy 3-faz czynnej opisanej powyżej. Rejestr zlicza kiedy moc jest dodatnia.

3 - P h  
9 9 9 9 9.9 kVA h

**Importowana Trójfaz. Energia Pozorna kVAh**  
Rejestr całkowitej trójfazowej energii pozornej (kVAh) otrzymywanej z pomiarów mocy w VA opisanej powyżej. Rejestr zlicza kiedy moc VA jest dodatnia (pobór).

3 - P h  
I n d  
9 9 9 9 9.9 kVArh

**Indukcyjna Trójfazowa Energia kVArh**  
Rejestr trójfazowej indukcyjnej energii biernej otrzymywanej z pomiarów mocy biernej indukcyjnej VAR opisanej powyżej. Rejestr zlicza kiedy moc var jest dodatnia

3 - P h  
C A P  
9 9 9 9 9.9 kVArh

**Pojemnościowa Trójfaz Energia kVArh**  
Rejestr trójfazowej pojemnościowej (3-Ph CAP) energii biernej otrzymywanej z pomiarów mocy biernej indukcyjnej VAR opisanej powyżej. Rejestr zlicza kiedy moc var jest ujemna.

3 - P h  
t o t  
9 9 9 9 9.9 kVArh

**Importowana Totalnie Energia Bierna Trójfazowa kVArh**  
Rejestr Totalnej Energii Biernej (3-Ph tot) Trójfazowej otrzymywanej z sumowania absolutnych wartości z rejestrów energii biernej indukcyjnej i pojemnościowej opisanych powyżej. Ten rejestr zlicza kiedy moc var jest różna od zera.

9 9 9.9 Peak  
9 9 9.9 MD  
23:59:59 kW

**3-Fazowa Max Moc Czynna kW (opcja)**  
Górny wiersz wskazuje okresową największą moc kW od ostatniego zerowania. Wiersz środkowy wskazuje bieżąco rejestrowaną max okresową moc a wiersz dolny wskazuje bieżący czas

9 9 9.9 Peak  
9 9 9.9 MD  
23:59:59 KVA

**3-Faz. Max Moc Pozorna kVA (opcja)**  
Górny wiersz wskazuje okresową największą moc kVA od ostatniego zerowania. Wiersz środkowy wskazuje bieżąco rejestrowaną max okresową moc a wiersz dolny wskazuje bieżący czas.

3 - P h  
n E G  
9 9 9 9 9.9 kWh

**Eksportowana 3-Faz. Energia Czynna**  
Rejestr eksportowanej całkowitej 3-fazowej energii czynnej otrzymywanej z pomiaru mocy czynnej. Rejestr zlicza kiedy moc czynna jest ujemna. Ten parametr nie jest wyświetlany gdy CT Auto-Rotacja jest uaktywniona (enabled)

3 - P h  
n E G  
9 9 9 9 9.9 kVA h

**Eksportowana 3-Faz. Energia Pozorna**  
Rejestr eksportowanej całkowitej 3-fazowej energii pozornej otrzymywanej z pomiaru mocy pozornej VA. Rejestr zlicza kiedy moc pozorna VA jest ujemna. Ten parametr nie jest wyświetlany gdy CT Auto-Rotacja jest uaktywniona (enabled)



### 2.3 Menu Wyświetlacza

Strony (ekrany) wyświetlacza pokazane powyżej są dla wygody zorganizowane w trzech menu. Tabela 2-1 przedstawia jak te strony są zorganizowane. Przycisk **1φ** to wybór menu parametrów wg faz, przycisk **3φ** oznacza wybór menu parametrów 3-fazowego systemu oraz przycisk **ENERGY** (**1φ** i **3φ** przyciski razem) jest wyborem menu parametrów Energii. Przycisk **NEXT** (następny) i przycisk **PREV** (poprzedni) są używane do przemieszczania się pomiędzy stronami w wybranym menu.

1φ (Per Phase) NEXT ↓ PREV ↑	3φ (3-Phase) NEXT ↓ PREV ↑	ENERGY NEXT ↓ PREV ↑
I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub>	3-Ph kW and kVA	kWh
V <sub>1n</sub> , V <sub>2n</sub> , V <sub>3n</sub>	3-Ph kW and kvar	kVAh
V <sub>12</sub> , V <sub>23</sub> , V <sub>31</sub>	3-Ph PF and Freq	Inductive kvarh
kW <sub>1</sub> , kW <sub>2</sub> , kW <sub>3</sub>	Ave Phase V and I	Capacitive kvarh
kVA <sub>1</sub> , kVA <sub>2</sub> , kVA <sub>3</sub>	Rolling Ave kW	Total Sum kvarh
PF <sub>1</sub> , PF <sub>2</sub> , PF <sub>3</sub>	Rolling Ave kVA	kW MD. (Optional)
kvar <sub>1</sub> , kvar <sub>2</sub> , kvar <sub>3</sub>		kVA MD. (Optional)
Peak V <sub>1n</sub> , V <sub>2n</sub> , V <sub>3n</sub>		Export kWh <sup>1</sup>
Peak I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub>		Export kVAh <sup>1</sup>

Tabela 2-1 Organizacja menu wyświetlacza

<sup>1</sup> Rejestr eksportu energii jest niedostępny jeśli CT Auto Rotation (Automatyczna Rotacja) jest uaktywniona. W tym trybie energia eksportowana jest automatycznie konwertowana na energię importowaną przez miernik.

## 2.4 Dynamiczne Wyświetlanie

Wyświetlanie wartości chwilowych parametrów jest tak sterowane aby zapewnić maksymalną rozdzielczość dla wszystkich warunków obciążenia. Ten tryb wyświetlania nazwano "Dynamiczne Wyświetlanie" ('Dynamic Display').

Dynamiczne wyświetlanie obejmuje **automatyczne** ustawianie miejsca przecinka dziesiętnego i symbolu parametru ( t.j. W, kW, MW itp) zapewniając 4 cyfry znaczące w czasie trwania pomiaru.

Na stronach menu parametry wg faz wszystkie 3 wiersze wyświetlacza wskazują z pojedynczym opisem literowym dla ułatwienia odczytu. Parametr o największej wartości dyktuje skalowanie dla parametrów strony otwartej.

Tabela 2-2 pokazuje przykład Dynamicznego Wyświetlania dla mocy czynnej chwilowej (W) w całym zakresie pomiarowym .

<i>Measured Load</i>	<i>Displayed Value</i>
<b>10 Watts</b>	<b>1 0.0 0 W</b>
<b>100 Watts</b>	<b>1 0 0.0 W</b>
<b>1,000 Watts</b>	<b>1.0 0 0 kW</b>
<b>10,000 Watts</b>	<b>1 0.0 0 kW</b>
<b>100,000 Watts</b>	<b>1 0 0.0 kW</b>
<b>1,000,000 Watts</b>	<b>1 0 0 0 kW</b>
<b>10,000,000 Watts</b>	<b>1 0.0 0 MW</b>

Tabela 2-2 Dynamiczne Wyświetlanie dla mocy

## 2.5 Diody referencyjne (informacyjne) LED (REF).

Dioda świecąca (LED) umieszczona na płycie czołowej miernika pulsuje z prędkością proporcjonalną do wartości kW mocy chwilowej . Migająca dioda może być traktowana jako odpowiednik obracającej się tarczy w tradycyjnym Elektromechanicznym liczniku energii elektrycznej.

Każdy puls diody LED reprezentuje porcje energii w kW rejestrowana przez okres czasu w przybliżeniu 100ms

Błyskanie diody LED dotyczy strony aktualne wyświetlanej.

## 2.6 Pamięć Nieulotna

## Obsługa

---

Standardowy miernik jest wyposażony w nieulotną pamięć do zapisywania systemowych parametrów na wypadek awarii zasilacza napięcia lub chwilowych zaników napięcia zasilania. Tej konstrukcji pamięć stabilnie zabezpiecza dane i nie jest konieczna obecność baterii ani obwodów zasilania awaryjnego. Jest zapewniony długi okres zachowania danych ( 25lat ) bez potrzeby dokonywania konserwacji i wymiany baterii. W nieulotnej pamięci są zapamiętywane ustawienia programowe (np. CT pierw.) wszystkie rejestry energii i dane kalibracji miernika.

### 2.7 Zegar czasu Rzeczywistego.

Mierniki wyświetlają max potrzebnych danych tj date & czas i mają zegar czasu rzeczywistego zasilany wewnątrz. Ten obwód jest też wyposażony w nieulotną pamięć jak opisana w sekcji 2.6. Obwód zegara czasu rzeczywistego potrzebuje zasilania awaryjnego do podtrzymania na wypadek awarii zasilania (elektroniki miernika). Zasilanie to pozwala zapisywać dane w nieulotnej pamięci. Zasilacz awaryjny jest wyposażony wewnątrz w baterie litową o 15 letnim okresie żywotności podczas normalnego eksploatacji miernika. *Ta bateria powinna być wymieniana tylko przez autoryzowanego dystrybutora.*

### 2.8 Rolling Average Demand Wartość Średnia Parametru

Ten parametr jest czasami używany jako alternatywa dla wartości prawdziwej (skorzystanej z czasem rzeczywistym) maksymalnej. Dostarcza on średnią wartość mocy za dany okres czasu. Obliczony parametr za okres czasu "uśredniania" jest ciągle aktualizowany. Po upływie jednego okresu "uśredniania" rozpoczyna się następny okres liczenia. W mierniku PM390 okresu czas ustawiany dla mocy maksymalnej i mocy średniej jest ten sam. Miernik PM390 pokazuje dwa wskazania dla każdego parametru mocy (kW i kVA). **Wartość Średnia (Rolling Average)** przedstawia moc średnią zmierzoną w ostatnim okresie czasu (np. 30 min). **Szczytowa Moc Średnia (Peak Rolling Average)** przedstawia największą moc średnią zarejestrowaną (podczas liczenia mocy średniej) w ostatnim okresie czasu MD (maximum demand). Czas okresu MD może być ustawiony jako 5,10,15,20 i 30 min. Dla informacji jak ustawiać czas MD patrz do rozdziału 6.15. Dla informacji jak zerować wartości średnie patrz do rozdziału 6.16.

#### 2.8.1 Jak Parametry Są Obliczane w PM 390

Każdy okres czasu MD jest podzielony na 30 krótszych okresów. Wartość średnia mocy jest liczona w każdym z tych krótszych okresów czasu. Największa wartość średnia jest wpisywana do pamięci na "najstarszej" pozycji w tablicy zawierającej 30 ostatnich wartości średnich. Wartość uśredniona z tych 30 odczytów jest wyświetlana jako **Rolling Average – Wartość Średnia**. *Największa Wartość Średnia zapamiętana w poprzednim okresie przed wyzerowaniem jest wyświetlana jako **Peak Rolling Average tj Szczytowa Wartość Średnia.***

## 2.9 Automatyczna Rotacja (kolejność faz)

Najbardziej powszechnym błędem w podłączeniu trójfazowego miernika jest nieprawidłowa kolejność faz w uzwojeniach pierwotnych przekładników prądowych. Nie zawsze jest widoczna kolejność faz w instalacji zasilającej. Jeśli CTs jest zainstalowane w przeciw-fazie do zasilania – kierunku faz prądu obciążenia to będzie ujemna wartość pomiaru kW i kVA ( tj export) a skojarzony rejestrator nie będzie akumulował. Automatyczna rotacja jest przeznaczona dla korekcji błędów w okablowaniu. Jeśli zostanie uaktywniona (patrz do rozdziału 5.10) Automatyczna Rotacja kW i kVA (Auto Rotation) to wymusza ona ich wartość dodatnia przed wyborem skali dla pomiaru i wyświetleniem rezultatu.

### Jak Używać Automatyczną Kolejność Faz

- ◆ Standardowy miernik ma uaktywnioną fabrycznie funkcję “Auto Rotation”
- ◆ Zawsze staraj się instalować CTs z poprawną orientacją sprawdzając zgodność z schematem połączeń aby zabezpieczyć się przed powstaniem chaosu w przyszłości jeśli będą dodawane w instalacji nowe urządzenia.
- ◆ Jeśli miernik tylko mierzy energie/moc pobierana to ustaw **ENABLE** Auto Rot.
- ◆ Jeśli miernik tylko mierzy energie/moc oddawaną to ustaw **DISABLE** AutoRot.

## 2.10 Metoda Symetrycznego Napięcia

W metodzie symetrycznego napięcia stosuje się zasadę pomiaru dla trójfazowego odbiornika mierząc prąd każdej z trzech faz natomiast napięcie tylko dla jednej fazy. Software miernika bazuje na pomiarze wszystkich parametrów fazy pierwszej oraz na pomiarze tylko wartości skutecznej prądu w fazie drugiej i trzeciej zgodnie z następującymi założeniami (równaniami) dla pozostałych, nie dokonanych pomiarów:

### Założenia wykonywane przez miernik :

- ◆ **Faza 1 PF = Faza 2 PF = Faza 3 PF**
- ◆ **Faza 1 Volts = Faza 2 Volts = Faza 3 Volts**
- ◆ **Faza 2 kW = Faza 1 PF \* Faza 1 Volty \* Faza 2 Ampery**
- ◆ **Faza 3 kW = Faza 1 PF \* Faza 1 Volty \* Faza 3 Ampery**

Metoda symetrycznego napięcia jest uaktywniana w software miernika i jest opisana w rozdziale 5.12.

Metoda symetrycznego napięcia jest **zalecana** jako dogodna i tylko wtedy stosowana kiedy jest niepraktyczne podłączyć wszystkie trzy woltomierze na przykład dla trójfazowego symetrycznego obciążenia oraz gdy miernik jest w wykonaniu przenośnym a dla wykonywania pomiarów konieczne jest dodatkowe napięcia zasilania.

Przyjęte założenia mają znaczący wpływ na dokładność w większości przypadków.

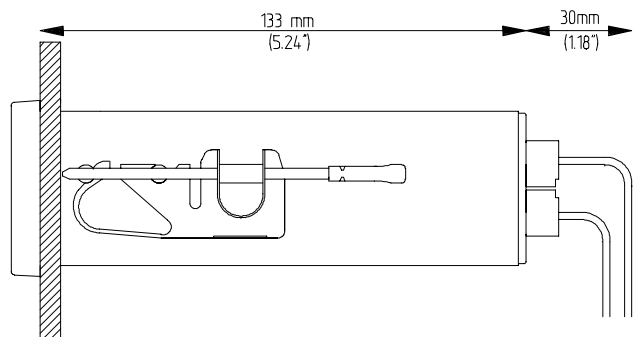


## 3. Instalacja

### 3.1 Montaż w Panelu

Miernik PM 390 jest zaprojektowany do montażu w panelu. Obudowa miernika jest w DIN standardzie 96mm x 96mm co pozwala używać standardową otwornicę. Grubość blachy panelu powinna być od 1mm do 4mm, a kąty proste otworowania dla wymiaru 92mm (+0,8 – 0,0) x 92mm (+0,8- 0,0).

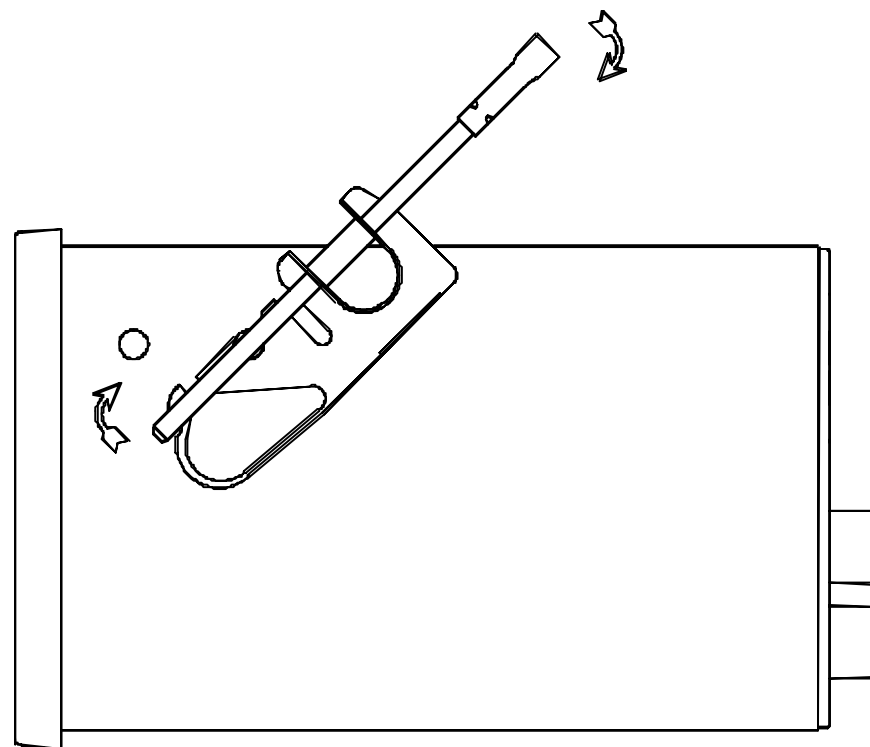
Minimalna głębokość 163mm powinna wystarczyć dla miernika i okablowania za nim usytuowanego.



Rysunek 3.1 Głębokość miernika

### Rys 3.2 Wyposażenie –klips montażowy z śrubą

Włóż miernik do otworu od frontu panelu. Nasuń śrubowy klips montażowy na zaczepek na obu bokach miernika jak pokazano na rys. Użyj płaskiego śrubokręta dla wkręcając śrubę aż zabezpieczy pozycje miernika w panelu. **NIE ZERWIJ GWINTU**.



### Rys 3.3 Wyposażenie –klips montażowy z śrubą

Włóż miernik do otworu od frontu panelu. Nasuń śrubowy klips montażowy na zacpek na obu bokach miernika jak pokazano na rys. Użyj płaskiego śrubokręta dla wkręcając śrubę aż zabezpieczy pozycję miernika w panelu.

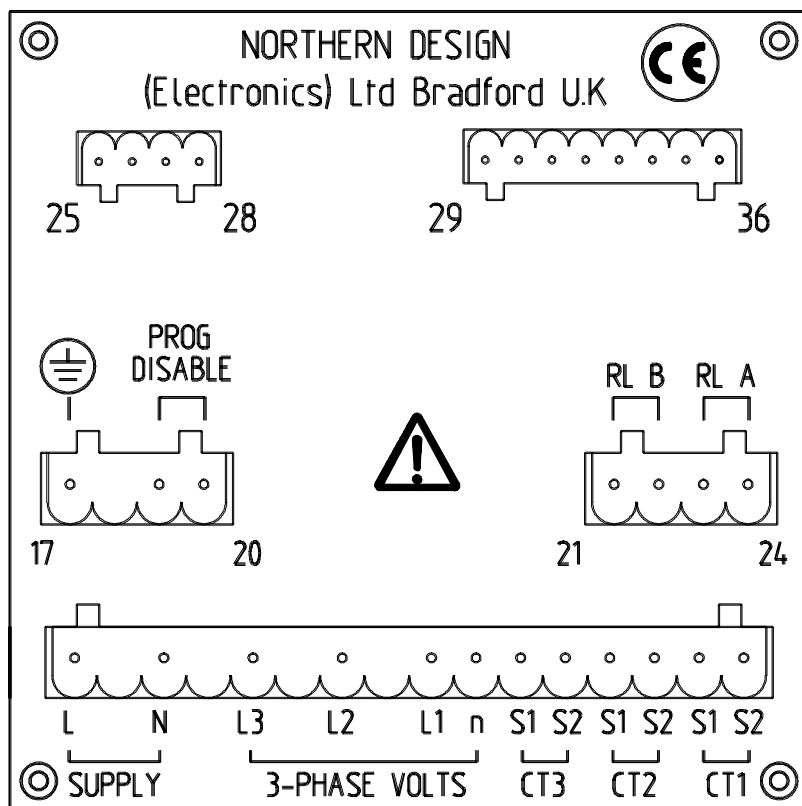
***NIE ZERWIJ GWINTU !***

## Instalacja

### 3.2 Połączenia

#### 3.2.1 Zaciski przyłączeniowe

Wszystkie podłączenia są wykonywane w tylnej części PM390 po jego uprzednim zamocowaniu w panelu. Oznaczenie zacisków widziane od tyłu panelu na rys 3.4.



Rys. 3.4 PM390 podłączenia od tyłu panelu.

#### 3.2.2 Uziemienie Ochronne

Miernik PM 305 posiada zacisk uziemienia ochronnego. Zacisk musi być połączony do systemu uziemienia ochronnego przed przystąpieniem do wykonywania innych połączeń

### 3.2.3 Obwody Prądowe (CT1, CT2 and CT3)

Kable użyte w obwodach prądowych powinny mieć izolację dla min 600VAC r.m.s. Część przewodząca kabla musi być na prąd znamionowy 6A lub większy. Aby osiągnąć optymalną dokładność przewodnik kabla powinien mieć przekrój o powierzchni  $2,5 \text{ mm}^2$ . To jest maksymalna wielkość kabla wyspecyfikowanego dla zacisków miernika. Obwody prądowe miernika SA zaprojektowane do połączenia z uzwojeniami wtórnymi standardowych przemysłowych przekładników prądowych. Ich prąd znamionowy jest 5A. Są też jako opcja przekładniki 1A na wtórnym uzwojeniu.

Przekładniki Prądowe CTs (Current Transformer) powinny być w Klasie dokł. 1 wg normy BS7626(IEC 185) lub ekwiwalentnej. Ten standard CTs przetwarzania i dokładności spełnia kryteria w całym zakresie pomiarowym miernika. Trwałe wykonanie CTs na toroidalnych rdzeniach lub stykowych jest polecane.

#### **OSTRZEŻENIE**

**NIGDY** nie pozostawiaj otwarty obwód uzwojenia wtórnego CT / przekładnika prądowego kiedy w jego uzwojeniu pierwotnym płynie prąd. W takim przypadku na uzwojeniu wtórnym pojawi się wysokie napięcie. Obwód uzwojenia wtórnego TC powinno być zwarte kiedy nie jest do niego podłączony miernik /amperomierz.

### 3.2.4 Obwody Napięciowe 3-Fazowe (n, L1, L2 and L3)

Kable użyte do połączeń obwodów napięcia trójfazowego powinny mieć izolację dla min 600VAC napięcia skutecznego. Przewodnik kabla powinien być na prąd co najmniej 250mA. Maksymalny przekrój dla tych przewodów jest  $2,5 \text{ mm}^2$ . Dla podłączenia do pomiaru napięć większych niż max zakres miernika należy używać przekładniki napięciowe pierwszej klasy dokładności (potential transformers PTs). Pomiaru mogą być przeskalowane po uwzględnieniu wartości przekładni przekładnika napięcia wg opisu z rozdziału 6.7.

#### 3.2.4.1 Bezpieczniki ochronne.

Kiedy instalujemy jakiegokolwiek stały system pomiarowy jest praktyczne wyposażenie ich w bezpieczniki. Bezpieczniki mogą montowane wraz z innymi urządzeniami ale powinny być montowane w zamkniętych uchwytach jeśli to możliwe.

Trójfazowe wejścia dla napięcia miernika PM 305 nie pobierają więcej prądu niż 1 mA na każdym kanale przy nieuszkodzonym wejściu. Zakres prądowy bezpiecznika powinien być dobrany dla największego poboru prądu przez zabezpieczane urządzenie. Dla miernika PM 305 max prąd bezpiecznika to 160mA.

### 3.2.5 Zasilanie elektroniki Miernika (N and L),

#### Dodatkowe Napięcie Zasilania

Stacjonarne mierniki wymagają napięcia zasilania dla własnej elektroniki.

W niektórych miernikach jest ona połączona wewnętrznie do zacisku na który wchodzi napięcie mierzone ograniczając przez to zakres napięcia wejściowego (zwykle do  $V_{nom} \pm 10\%$ )

W PM 390 zasilacz elektroniki z izolacją galwaniczną ma zewnętrzny zacisk zasilania oddzielony od zacisku dla napięcia mierzonego. Projektant systemu pomiarowego może zdecydować czy podłączyć zacisk zasilacza z zaciskiem napięcia mierzonego czy też połączyć go do oddzielnego jednofazowego źródła zasilania. Generalnie zasada podłączania zasilacza elektroniki do wejścia napięcia mierzonego jest akceptowalna. Oddzielne podłączenia SA wykonywane na przykład jeśli:

- ◆ Mierzone napięcie w zmianach przekracza zakres pomiarowy
- ◆ Dostępna moc jest ograniczona (np. dla obwodów wtórnych przekładnik napięciowy)
- ◆ Zasilacz rezerwowy jest konieczny do zasilania wyświetlacza miernika.

**UWAGA** : Miernik zachowuje dane swojej konfiguracji i zdolność ich odczytu w nieulotnej pamięci aż do 25 lat na wypadek uszkodzenia zasilacza elektroniki.

Standardowe znamionowe napięcie zasilania elektroniki jest  $230V \pm 20\%$ , 45-65Hz, 6W(max). Na żądanie jako opcja jest dostępne inne napięcie ( np  $110V \pm 20\%$ ) Napięcie zasilania elektroniki jest zabezpieczone przy 220V bezpiecznikiem 100mA ( Typ T)

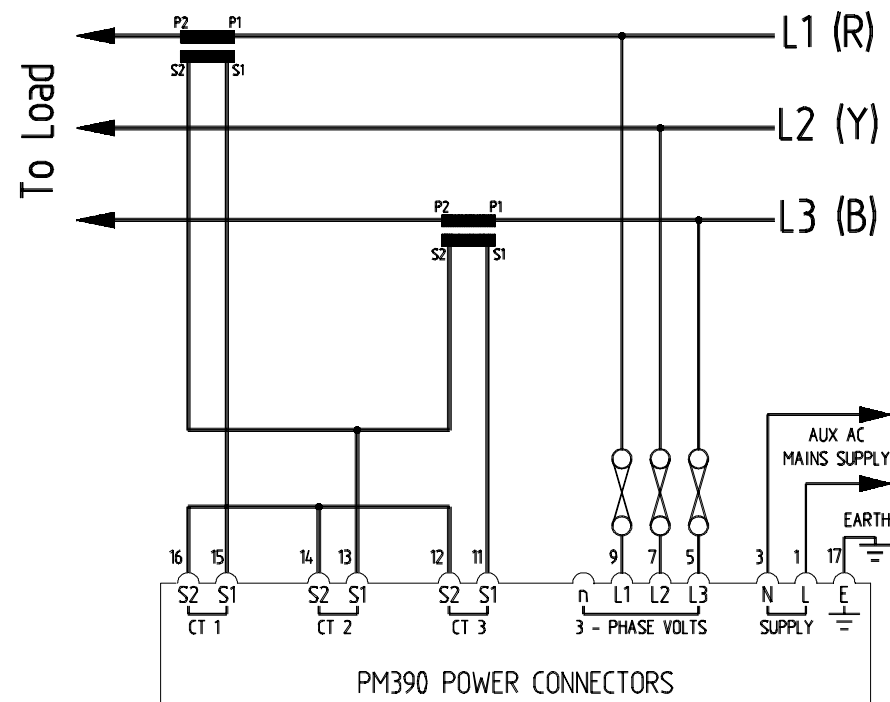
#### **OSTRZEZENIE**

**NIE PRZEKRACZAJ WARTOŚCI NAPIĘCIA ZNAMIONOWEGO** miernika gdyż jest to niebezpieczne oraz może spowodować trwałe uszkodzenie miernika. Maksymalne napięcie zasilania elektroniki jest wskazane na obudowie miernika.

### 3.3 Schematy

#### 3.3.1 3-Fazowe 3-Przewodowe Obciążenie (2 CTs)

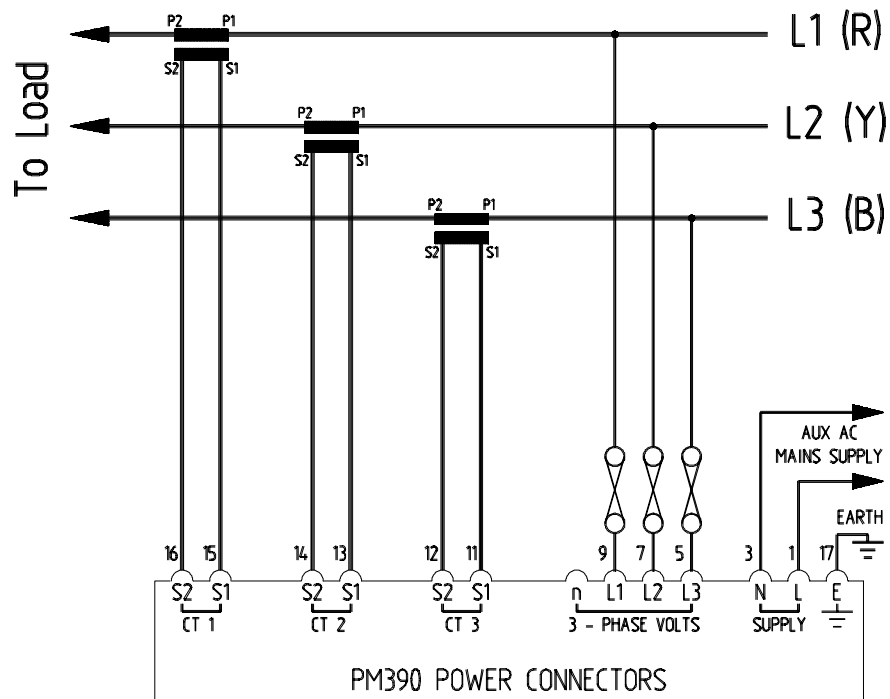
Takie podłączenie jest standardem jeśli zerowy przewód nie występuje (trójkąt). Tylko dwa przekładniki prądowe (CTs) są konieczne a prąd trzeciej fazy w tej metodzie pomiaru wynika z wartości prądu fazy 1 i prądu fazy 2. Ta metoda połączeń jest odpowiednia dla symetrycznego i niesymetrycznego obciążenia.



Rys. 3.5 Schematy 3 - Fazy 3 - Przewody (2 CTs)

## 3.3.2 3-Fazy 3-Przewodowe Obciążenie (3 CTs)

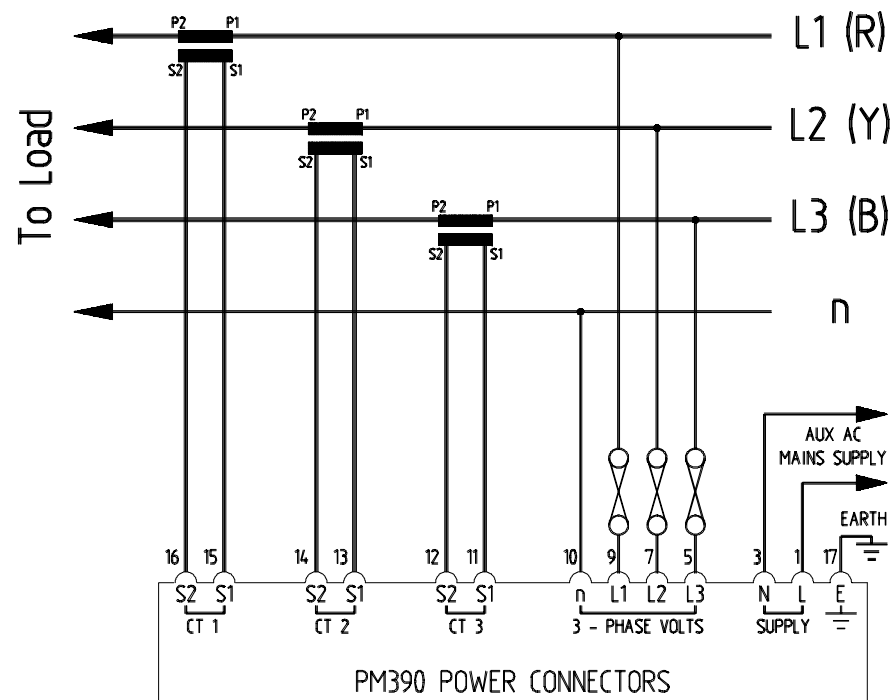
Te podłączenie jest odmianą dla połączeń z 3.3.1. Używa się tu trzy przekładniki prądowe (CTs). To może poprawić dokładność w przypadku wystąpienia upływności prądów do uziemienia. Ta metoda jest odpowiednia dla obciążenia symetrycznego i niesymetrycznego.



Rys. 3.5 Schemat 3-Fazy 3-Przewody (3 CTs)

### 3.3.3 3-Fazy 4-Przewodowe Obciążenie

Te podłączenie powinno być użyte jeśli obciążenie ma dostępny przewód zerowy (gwiazda). Te połączenie musi być zastosowane jeśli płynie prąd w przewodzie zerowym. Trzy przekładniki prądowe SA istotne dla dokładności pomiaru. Ta metoda jest odpowiednia dla obciążenia symetrycznego i niesymetrycznego.

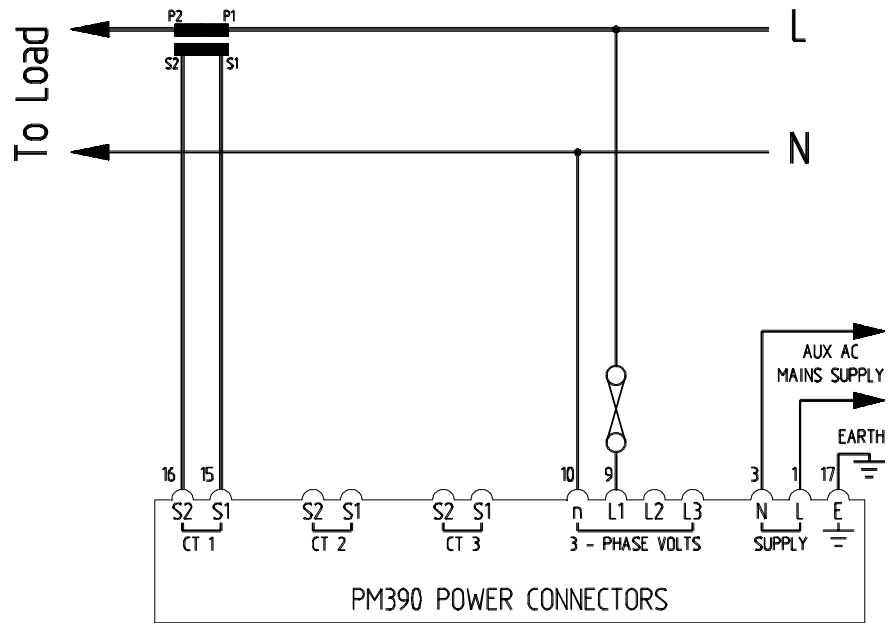


Rys. 3.6 Schemat ideowy 3-Fazy 4-Przewody



## 3.3.4 Obciążenie Jednofazowe

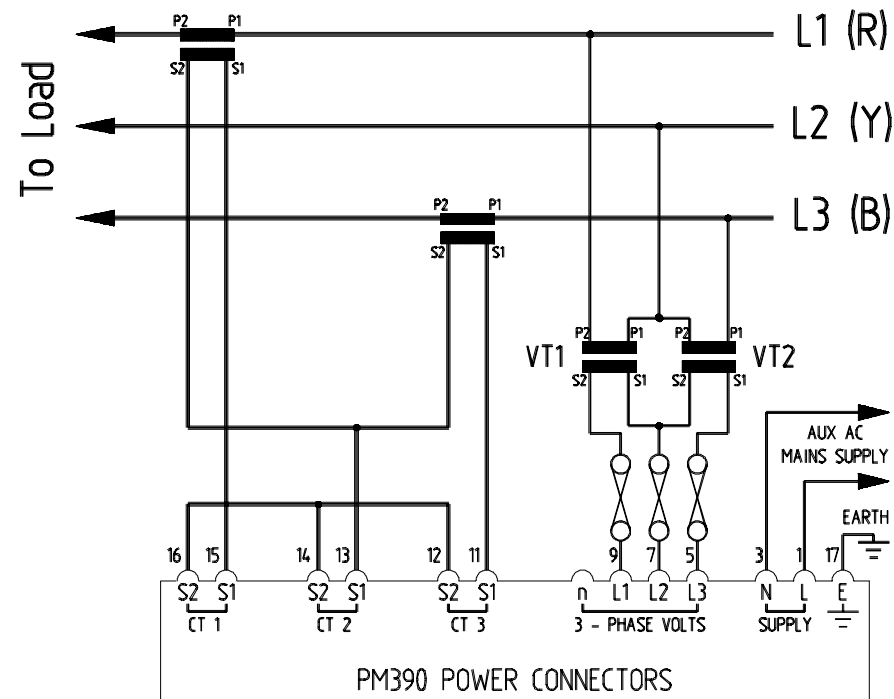
Dla pomiaru mocy jednofazowej wykorzystuje się tylko jeden kanał pomiarowy miernika.



Rys. 3.6 Schemat Ideowy Jednofazowy Odbiornik

### 3.3.5 3-Fazy 3-Przewody z Użyciem Przekładników Napięcia

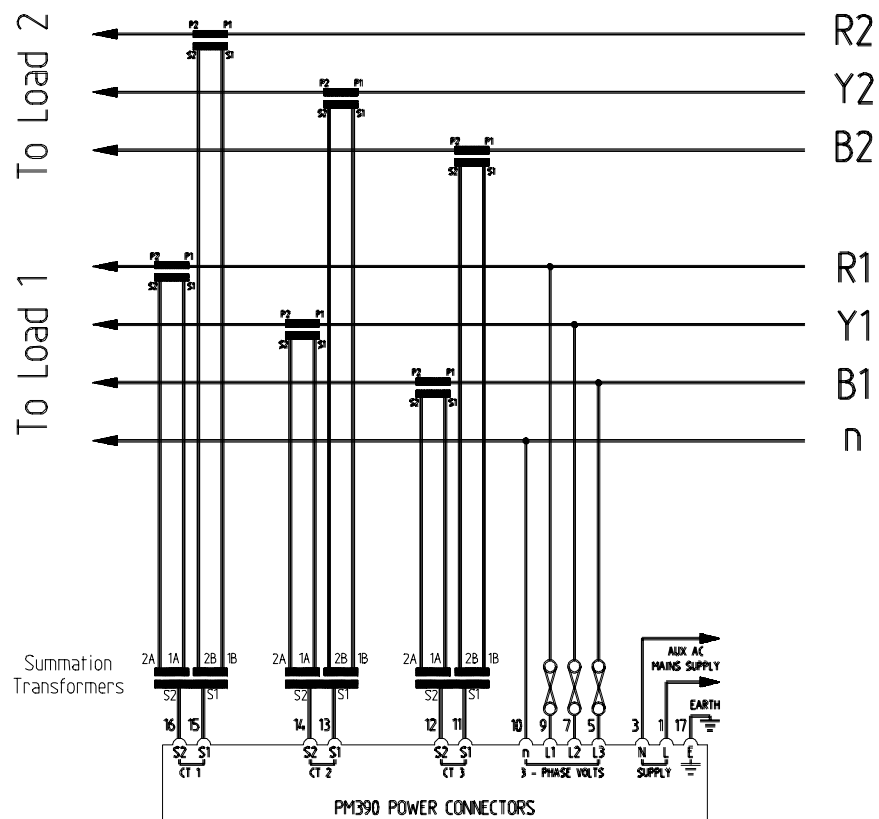
Przekładniki napięcia PTs mogą być podłączone dla obniżenia wysokiego napięcia systemu trójfazowego do poziomu odpowiedniego dla wykonania pomiaru. Przykład jak używać przekładniki napięcia jest podany poniżej.



Rys. 3.7 Przykładowy schemat ideowy z użyciem PTs

## 3.3.6 Sumaryczny Pomiar Kilku Obciążeń

Jest możliwe podłączenie do miernika wielu obciążeń i pomiaru ich parametrów przez sumowanie prądów z ich przekładników. Dodawanie prądów dla dwóch niezależnych obciążeń jest pokazany poniżej, za pomocą trzech (5A+5A) 5 A sumujących transformatorów.



Rys. 3.8 Schemat Ideowy Sumowania Dwóch Obciążeń ( Odbiorników )

### 4. Izolowane Wyjścia Przekąźnikowe (Opcja)

#### 4.1 Ogólny Opis

Dwa izolowane wyjścia przekąźnikowe są w wyposażeniu każdego miernika. Mogą być programowane niezależnie i dostarczają impuls na wyjściu albo sygnał alarmu jak opisano w rozdz. 6.9. Jeśli są na wyposażeniu miernika napisano o tym na tabliczce znamionowej.

#### 4.2 Wyjścia Impulsowe

Każdy przekąźnik może być zaprogramowany by był pobudzany w momencie zliczania jednostki energii w rejestrze miernika. Programowanie jest opisane w rozdz. 5.9.1i pozwala wybrać dostępny rejestr energii, szerokość impulsu i przerwy. Wybór parametrów jest limitowany do tych które są dostępne na wyświetlaczu miernika.

Elastyczność programowania pozwala dostarczać po niskim koszcie aplikacje w wielu wariantach jako :

- ◆ Rejestrator w postaci miernika zliczającego dane.
- ◆ Zdalny Licznik Energii
- ◆ System Zarządzania Energia.
- ◆ Rejestrator Danych
- ◆ Monitorowanie i System Śledzenia

#### 4.3 Wyjścia Alarmu.

Każdy przekąźnik może być tak zaprogramowany by został pobudzony w momencie zaistnienia warunku alarmu. Stan alarmu zaistnieje kiedy wybrany parametr ma chwilowa wartość większą niż (lub mniejszą niż) wartość dla niego ustawiona i przez okres czasu dłuższy niż ustawiony czas zwłoki parametrów do alarmów jest ograniczony do tych które są dostępne na wyświetlaczu miernika. Programowo można wybrać wartość chwilowa parametru ponad lub poniżej warunków alarmu , poziomu alarmu i zwłokę czasową. Programowanie jest opisane szczegółowo w rozdz. 5.9.2.

**UWAGA :** W mierniku zastosowano transoptor i przekąźnik o małej obciążalności aby uzyskać długi okres życia baterii miernika. Przekąźnikowe wyjścia miernika **NIE SA ONE ODPOWIEDNIE DLA BEZPOSREDNIEGO WŁĄCZANIA DUZEGO OBCIĄŻENIA.** Wymagane jest użycie zewnętrznych przekąźników pośredniczących jeśli warunki obciążenia tego wymagają.

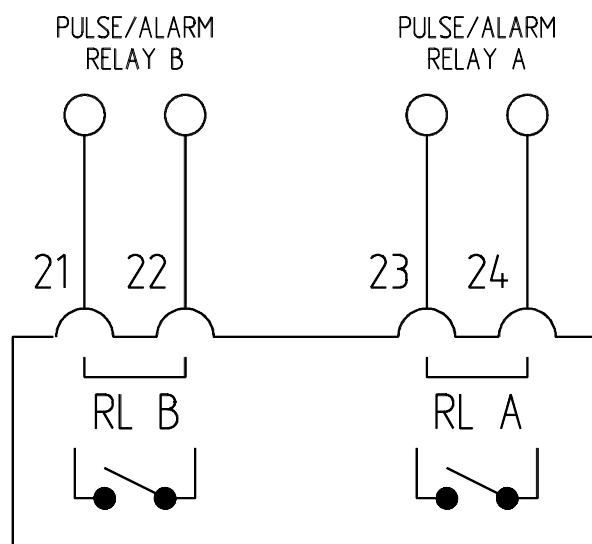
### 4.4 Łączenie Wyjść Przełącznikowych

Przełączniki są izolowane (do 2 kV) od pozostałych obwodów miernika i do 50 V WYJĄ z nich od siebie. Ich para kontaktów jest normalnie otwarta i ma maksymalną oporność do 2  $\Omega$ .

Styki przełączników są wyprowadzone na listwę zaciskową umieszczoną z tyłu miernika PM305. Zaciski 1 - 2 przełącznik A | zaciski 3 - 4 przełącznik B.

Przewód używany do podłączenia zewnętrznego układu do styków przełączników powinien odpowiadać wartości maksymalnego prądu i spodziewanej wysokości napięcia. Jest polecane użycie pary przewodów skręconych i ekranowanej dla zwiększenia elektromagnetycznej kompatybilności.

Schemat poniżej pokazuje połączenie z wyjściami przełączników.



Rys. 4.1 Łączenie Wyjść Przełącznikowych.

### 5. Analogowe Wyjścia (Opcja)

#### 5.1 Ogólny Opis

Dwa izolowane analogowe wyjścia są jako opcja dostępne w mierniku. Opcja "Podwójne Analogowe Wyjście " musi być ujęta w kodzie zamówieniowym miernika. Jeśli miernik jest wyposażony w tą opcję to jest ona podana na jego tabliczce znamionowej.

Wyjście analogowe daje izolowany sygnał prądu d.c. proporcjonalny do wartości chwilowej wybranego parametru. Ten sygnał może być przesłany do Rejestratora Danych, Rejestratora Papierowego, BEMS id wg potrzeb .

Wyjścia mogą być skalowane niezależnie jak opisano w rozdz. 6.12

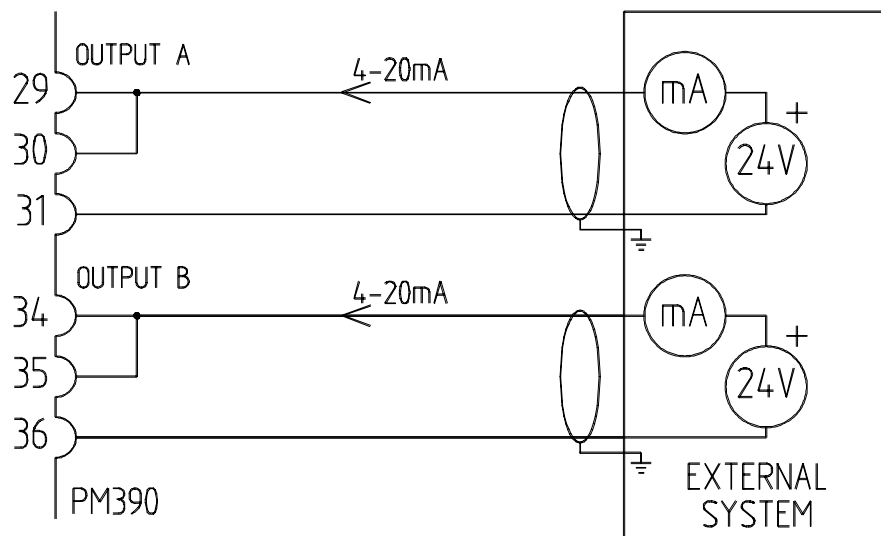
## Wyjścia Analogowe

### 5.2 Łączenie Wyjść Analogowych

Analogowego wyjście może być konfigurowane dla zakresu 0-16mA lub 4-20mA. A prąd jest proporcjonalny w całym zakresie do wartości wybranego mierzonego parametru ( np. kW). Zewnętrzny system połączeń wymagają wyboru określonego typu sygnału wyjściowego.

#### 5.2.1 Łączenie dla Wyjść 4-20 mA

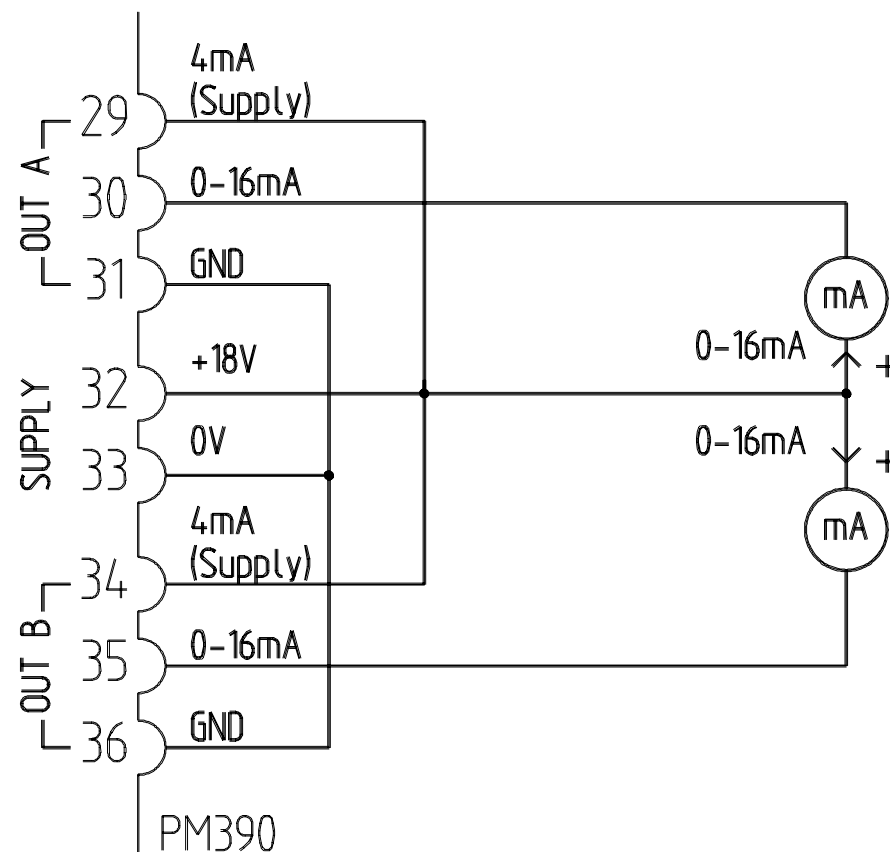
Ta metoda połączenia jest zwykle stosowana gdy wyjściowy sygnał musi być przesyłany kablem na względnie dużą odległość. Do wyjścia miernika **WPLUWA** prąd z zewnętrznego DC źródła napięcia ( nominalnie 24V) którego wielkość jest uzależniona od wartości mierzonego parametru. Źródło napięcia jest zwykle zapewniane przez zewnętrzny system pomiarowy (zasilanie PEṘTLI). Wymagane jest para przewodów dla każdego wyjścia jak pokazano poniżej:



Rys. 5.1 Połączenia z Wyjściami 4-20mA

## 5.2.2 Połączenia dla Wyjść 0-16mA

Ta metoda połączeń jest zwykle użyta dla powstania lokalnego wyjścia napięciowego d.c. przez podłączenie zewnętrznego opornika. Poprzez dobranie poprawnej wartości rezystora możemy właściwy poziom napięcia uzyskać przykładowo rezystor  $312\Omega$  zapewnia napięcie wyjściowe 0-5Vd.c. Zewnętrzny zasilacz (18V znamionowe) z izolacją galwaniczną jest wymagany. Dla podłączenia z wyjściowymi obwodami miernika jak pokazano poniżej.



Rys. 5.2 Podłączenie do wyjść 0-16mA



## 6. Programowanie

### 6.1 Opis

PM390 posiada dużo funkcji które mogą być programowane przez użytkownika stosownie do wybranego zadania. Operacje programowania są dostępne w specjalnym trybie uaktywnianym za pomocą przycisków z panelu czołowego miernika. Zaprogramowane parametry są pamiętane w nieulotnej pamięci mogą być stad przywrócone w przypadku uszkodzenia zasilania miernika.

Tabela 5-1 opisuje ustawienia które są dostępne w trybie programowania. Oczywiście dostępne są tylko te ustawienia które są w mierniku a dana opcja jeśli na wyposażeniu miernika (np analogowe wyjścia).

#	Operacje Programowania	Note
1	Wpisz zakres przekładnika prądowego (0.1A to 5000.0A)	1
2	Wpisz przekładnie przekładnika napięcia (0.1:1 to 1000.0:1)	1
3	Wykasuj wszystkie rejestry energii do 0 (stanu zero)	1
4	Wpisz parametry WY przekaźnika A (pulsowe lub alarm)	2
5	Wpisz parametry WY przekaźnika B (pulsowe lub alarm)	2
6	Ustaw przernutnik CT Automatycznej Rotacji (ON/OFF)	1, 3
7	Ustaw przernutnik Tryb Symetrycznego Napięcia (ON/OFF)	1, 5
8	Wpisz parametry dla WY analog. A (parametr ,zakres, skala)	4
9	Wpisz parametry dla WY analog. A (parametr ,zakres, skala)	4
10	Wpis adres Modbus komunikacji oraz prędkość transmisji	7
11	Ustaw aktualny czas i datę zegara czasu rzeczyw.( data/time)	6
12	Wpisz okres całkowanie MD (5, 10, 15, 20 lub 30 minut)	6
13	Wyzeruj rejestry Maksymalnych Wartości Mocy ((kVA , kW MD)	6
14	Powrót do Trybu Pomiar ( „All done setup”)	1

**Tabela 6-1 Opcje w Trybie Programowania**

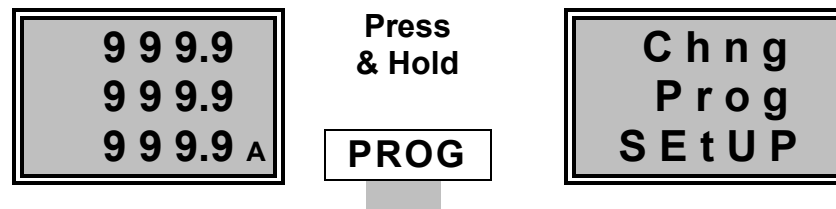
**NOTES :**

1. Dostępne jako standard w wszystkich typach mierników.
2. Dostępne tylko w miernikach z opcją podwójne wyjście przekaźnikowe
3. Patrz do rozdz. 2.9 z opisem dla CT Automatycznej Roracji (CT. Auto Rotation.)
4. Dostępne tylko w miernikach z opcją podwójne analogowe wyjście.
5. Patrz do rozdz. 2.10 z opisem trybu symetrycznego napiecia
6. Dostępne tylko w miernikach z opcją Maksymalne Wartości (Maximum Demand)
7. Dostępne tylko w miernikach z opcją komunikacji cyfrowej szeregowej.

## 6.2 Wejście w Tryb Programowania

Aby wejść w tryb programowanie naciśnij przycisk **PROG**, przytrzymaj przez około 5 sekund. Na wyświetlaczu pokaże się 'CHNG PROG SETUP'. Przcisnij dowolny przycisk i otworzy się menu programowania 'ct Pri' (bieżące). To jest pierwsze ustawienie # 1 w menu opcje, używane do wpisu zakresu prądu przekładnika.

**UWAGA** : W trybie programowanie wszystkie pomiary mocy są zablokowane.

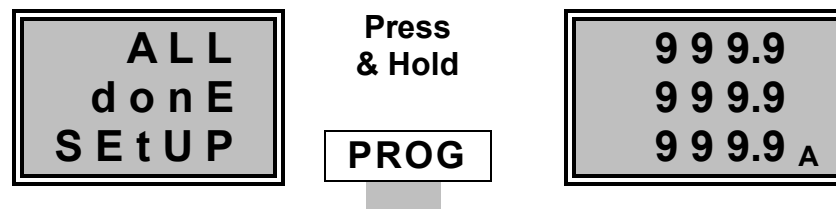


## 6.3 Wybór Programowania Opcji

Opcje opisane w Tabeli 6-1 są wybierane z menu programowania przez użycie przycisków **NEXT** lub **PREV**. Szczegóły jak zrobić zmiany za pomocą tych opcje są podany w kolejnych rozdziałach.

## 6.4 Opuszczenie Trybu Programowania

Aby wrócić do trybu normalny pomiar wybierz 'ALL DONE SETUP' z menu programowanie i naciśnij (press) przycisk **PROG**. Wyświetlacz pokaże 'SET DATA STORED' i wtedy nastąpi powrót do trybu normalnego tj pomiarów.



## 6.5 Zablokowanie Dostępu Do Programowania

Dostęp do menu programowanie może być zablokowany za pomocą mostka przewodowego łączącego piny 19 –20 (PROG DISABLE) na listwie zaciskowej położonej na tylnej ścianie obudowy miernika

### **OSTRZEŻENIE**

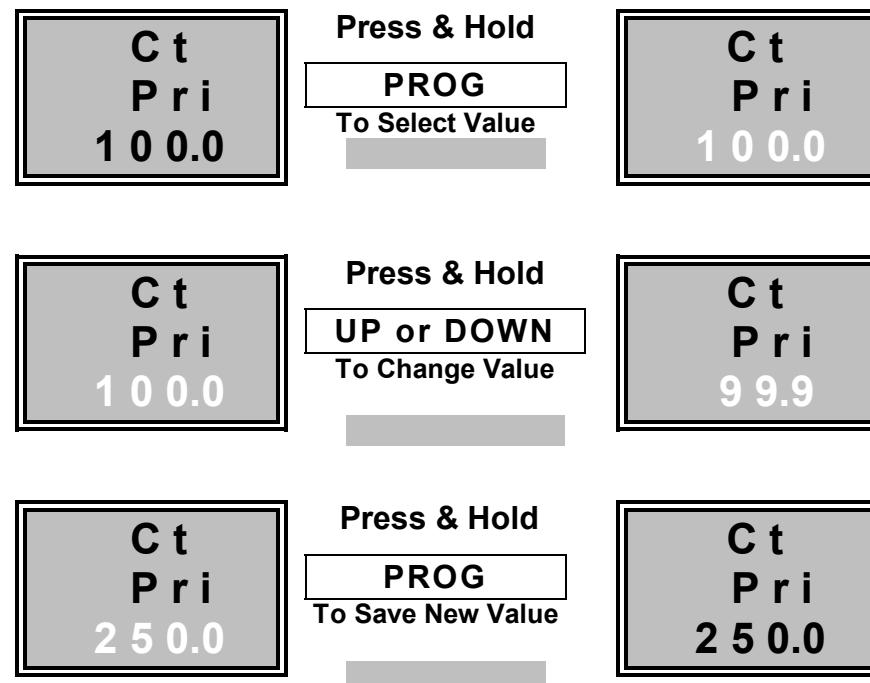
Wejścia miernika odłącz jeśli wykonywane są zmiany w okablowaniu systemu. Instalacje i przeglądy mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel.

### 6.6 Ustawienia Przekad. Prądu CT. Prądu Uzwoj. Pierwotnego

W tej opcji ustala się wartość mnożnika dla pomiarów wykonywanych miernikiem który oblicza go z prądu przekładnika (CTs) który ma być zainstalowany. Znamionowy prąd uzwojenia pierwotnego przekładnika CT jest użyty dla mnożenia odczytanej wartości prądu w software miernika.

Wejście w tryb programowania był opisany powyżej. Użyj **NEXT** lub **PREV** przycisków dla wyboru opcji 1, 'Ct Pri' z menu. Linia na dole wyświetlacza pokaże prąd przekładnika **primary rating** w A (amperach).

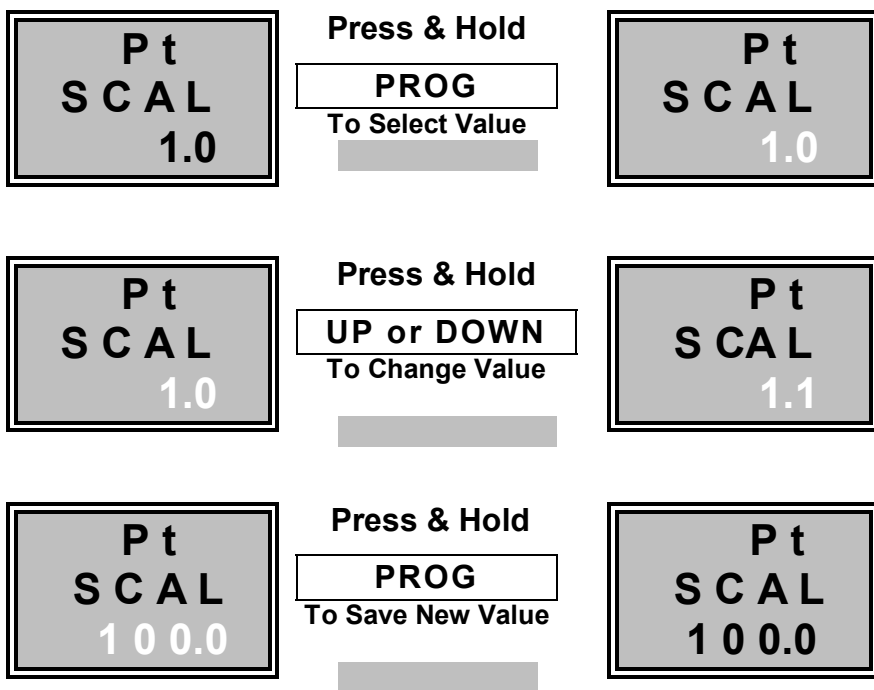
Dla zmiany ustawień **Przyciśnij i TRZYMAJ (Press and Hold)** przycisk **PROG** aż ustawienie prądu zacznie pulsować. Użyj przycisk **UP** lub **DOWN** co wywoła zwiększanie lub zmniejszanie wartości (prądu). Jeśli przycisk jest naciśnięty i trzymany prędkość zmiany wartości wzrasta stopniowo. Zwalniając przycisk przywracamy natychmiast wolną prędkość zmian wartości prądu.



Naciśnij i trzymaj przycisk **PROG** kiedy żądany prąd uzw. pierwotnego jest wyświetlany. Nowa wartość jest teraz zapisana w nieulotnej pamięci i będzie uwzględniana w następnych pomiarach.

### 6.5 Ustawianie Przekładni Transformatora Napiecia CT

W tej opcji dostarcza się wartość mnożnika dla pomiarów wykonywanych miernikiem który oblicza napięcie przekładnika (PTs) który ma być zainstalowany. Stosunek znamionowych napięć uzwojenia pierwotnego do wtórnego przekładnika PT jest użyty do mnożenia odczytów w jego software. Wejście w tryb programowania był opisany powyżej. Użyj **NEXT** lub **PREV** przycisków dla wyboru opcji 2, 'Pt SCAL' z menu. Linia na dole wyświetlacza pokaże stosunek napięć pierwotne/wtórne przekładnika. Dla zmiany ustawień **Przyciśnij i Trzymaj (Press and Hold)** przycisk **PROG** aż wartość przekładni zacznie pulsować. Użyj przycisku **UP** lub **DOWN** co wywoła zwiększanie lub zmniejszanie wartości (stosunku). Jeśli przycisk jest naciśnięty i trzymany prędkość zmiany wartości wzrasta stopniowo. Zwalniając przycisk przywracamy natychmiast wolną prędkość zmian wartości przekładni.



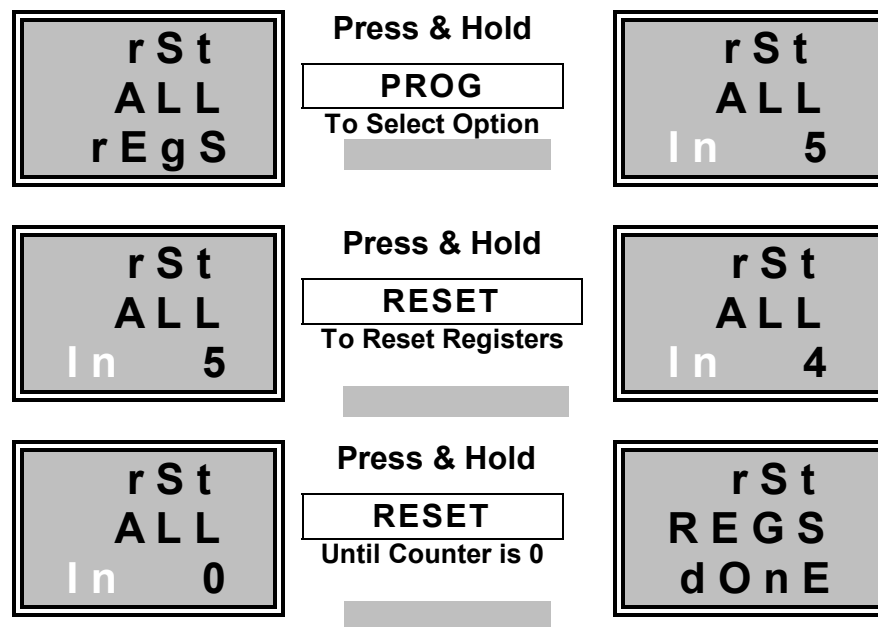
Naciśnij i trzymaj przycisk **PROG** kiedy ądana wartość jest wyświetlana. Nowa wartość będzie zapisana w nieulotnej pamięci i będzie uwzględniana w przyszłych pomiarach.

### 6.6 Zerowanie Rejestrów Energii

W tej opcji wyzeruje się wszystkie rejestry sumujące energie (kWh, kVAh, kvarh itd.) równocześnie do zera. Rejestr wartości maksymalnej o ile jest na wyposażeniu miernika na nic nie oddziałuje.

**UWAGA :** Ta operacja jest **NIE-ODWRACALNA** i dane z rejestrów sumujących energie będą utracone bezpowrotnie.

Wejście w tryb programowania był opisany powyżej. Użyj **NEXT** lub **PREV** przycisków dla wyboru opcji 3, 'rSt ALL REGS' z menu. Naciśnięcie przycisku **PROG** aby wywołać sekwencje zerowania. Linia na górze wyświetlacza 'In 5' miga i pokazuje że sekwencja liczenia w dół i trwa aż do wyzerowania. **Naciśnij i Przytrzymaj** przycisk **RESET** przez 5 sekund do zakończenia operacji zerowania. Podczas realizacji sekwencji zerowania wartość maleje od aktualnej do zera. Jeśli w trakcie sekwencji odliczania przycisk zostanie zwolniony to proces ten jest odwołany a licznik jest zerowany do 5 sekund. Kompletność sekwencji wyzerowania rejestrów wyświetlacz potwierdza wiadomością 'rSt REGS dOnE'. Dla wyjścia z opcji zerowania w każdej chwili przyciśnij i trzymaj przycisk **PROG**.



## 6.9 Ustawianie Wyjścia Przekąźnikowego

Dwa izolowane wyjścia przekąźnikowe są na wyposażeniu miernika PM390. Są opisane jako 'RLA a' i 'RLA b'. Wyjście każdego przekąźnika jest indywidualnie programowane jako wyjście plusowe lub jako alarmowe według potrzeb użytkownika. Podłączenia do wyjść przekąźnikowych są podane w rozdziale 4.

### 6.9.1 Programowanie Impulsowego Wyjścia Przekąźnika

Przekąźniki mogą być tak ustawione aby dostarczały krótkie zamknięcie się styku dla każdej kolejnej odliczonej jednostki w rejestrach energii. Programowanie pozwala wybrać czas trwania zamknięcia styku przekąźnika oraz wielkość energii któremu ona odpowiada.

Czas zamknięcia styku może być wybrany z przedziały od 100ms do 5,0 sekund. Przekąźnik może być ustawiony na puls o max zakresie czasu dla każdej jednostki energii rejestru i lub na min zakres czasu dla każdych 10.000 jednostek.

Przekąźnik może być połączony do każdego indywidualnego rejestru energii który jest dostępny na wyświetlaczu, zależnie od typu miernika. Wyświetlacz miernika wskazuje wszystkie rejestry energii jakie mogą być połączone z przekąźnikiem w następujący sposób:

<i>Register</i>	<i>Menu Selection</i>
<b>3-Phase kWh</b>	PLS PER 1.0 kWh
<b>3-Phase kVAh</b>	PLS PER 1.0 kVAh
<b>3-Phase Inductive kvarh</b>	PLS PER L 1.0 kvarh
<b>3-Phase Capacitive kvarh</b>	PLS PER C 1.0 kvarh
<b>3-Phase Export kWh</b>	PLS PER E 1.0 kWh
<b>3-Phase Export kVAh</b>	PLS PER E 1.0 kVAh

Uwaga : Wielkość jednostki energii odpowiadająca 1pulsowi jest ustalana przez użytkownika miernika.

**Tabela 6-2 Parametry pulsowego wyjścia przekąźnikowego.**

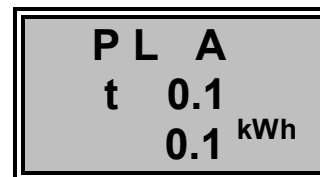
Na przykład Przekąźnik A może być tak ustawiony by dawał puls 100ms dla każdych 10kWh energii zliczonych. Ten sygnał plusowy może być uczuty jako sygnał wejściowy dla systemu zarządzania lub dla rejestratora danych, itp.

Wejdź w tryb programowania wg poniższego opisu:

Użyj przycisków **NEXT** lub **PREV** do wyboru opcji 4 lub 5, **SET RLA OUT A'** lub **'SET RLA OUT B'** z menu. Naciśnij przycisk **PROG** aż wyświetli się sekwencja programowania dla przekaźnika.

Górny wiersz wyświetlacz pulsuje i pokazuje bieżący tryb operacji programowania (puls lub alarm). Naciśnij i trzymaj przycisk **UP lub DOWN** dopóki nie wyświetli się **'PL A'** or **'PL B'** is. To wskazuje że przekaźnik będzie pracował jako wyjście impulsowe. Wyświetlacz teraz pokazuje bieżące ustawienia dla impulsu wyjściowego przekaźnika. Wiersz środkowy pokazuje czas trwania impulsu w sekundach a wiersz dolny wartość energii przypisanej temu impulsowi. Opis po prawej stronie wyświetlacza wskazuje jaki rejestr jest skojarzony z wyjściem impulsowym.

Na przykład:



Relay A = wyjście pulsowe

Czas impulsu 100mS

1 Puls odpowiada 0.1 kWh

**Naciśnij** przycisk **NEXT** lub **PREV** dla wybrania parametru który chcesz zmienić. Wybrany parametr pulsuje. Wybrany parametr może być zmieniony poprzez naciskanie przycisku **UP** lub **DOWN** wielokrotnie aż żądana wartość jest wyświetlana. Kiedy wszystkie zmiany są wykonane użyj przycisku **PROG** dla potwierdzenia ustawień i powrotu do głównego menu programowania.



# Programming

---

SEt  
RLA  
Out A

Press & Hold

PROG  
Selects Relay  
Setup Option

ALA  
d 0  
P 100.0 kW

ALA  
d 0  
P 100.0

Press & Hold

UP or DOWN  
To Select Pulse  
Out

PLA  
t 0.1  
0.1 kWh

PLA  
t 0.1  
0.1 kWh

Press Repeatedly

NEXT or PREV  
Selected Parameter  
Flashes

PLA  
t 0.1  
0.1 kWh

PLA  
t 0.1  
0.1 kWh

Press & Hold

UP or DOWN  
Changes the Selected  
Parameter Value

PLA  
t 0.2  
0.1 kWh

PLA  
t 0.2  
0.1 kWh

Press & Hold

PROG  
To save settings

SEt  
RLA  
Out A

### 6.9.2 Programowanie Przełącznika Dla Alarmu

Przełącznik może być tak ustawiony aby był w stanie alarmu kiedy mierzony parametr jest za mały (alarm niski) lub za duży (alarm wysoki) względem ustawionego poziomu wartości parametru.

Przełączniki mają styki normalnie otwarte, izolowane (wolne od potencjału). Czas opóźnienia jest definiowany jako czas w sekundach który musi upłynąć od chwili powstania stanu alarmowego aby styki przełącznika zostały zamknięte.

Ta wartość jest dostawiana w zakresie od 1 do 10 sekund.

Poziom alarmu jest programowany jako procent od wartości pełnego zakresu

(za wyjątkiem częstotliwości i PF – współczynnik mocy) dla wybranego parametru. Wartość pełnego zakresu zależy od CT (przekładnika radu) i PT (przekładnika napięcia) i od znamionowego zakresu miernika.

Znamionowy zakres mierzonych wielkości został opisany w (Uzupełnieniu A) Appendix A na str 79. Zakres programowanego pełnego zakresu skali jest od -120% do +120% dla danego parametru pozwalając ustawić poziom alarmu dla wartości ujemnej i dodatniej mierzonego parametru.

Alarm **Współczynnika mocy** używa tylko wartości **absolutnej** z pomiaru i ignoruje znak. Na przykład poziom alarmu niskiego jest ustawiony na 80% Pełnej Skali PF (PF-współczynnika mocy) będzie poprawnie działał zarówno przy indukcyjnym jak i pojemnościowym charakterze obciążenia, gdy współczynnik mocy będzie mniejszy niż 0,8.

Przełącznik może być połączony do zakresu pomiarów chwilowych, zależnie od typu miernika. Kompletna lista parametrów dostępnych w mierniku jest przedstawiona w tabeli 6-3.

<i>Measurement / Pomiar</i>	<i>Range/ Zakres</i>
<b>3-Phase kW</b>	±120%
<b>3-Phase kVA</b>	±120%
<b>3-Phase kvar</b>	±120%
<b>3-Phase Average Voltage</b>	±120%
<b>3-Phase Average Current</b>	±120%
<b>3-Phase Absolute PF</b>	1.0% to 100.0%
<b>Frequency</b>	45.0 to 65.0 Hz
<b>kW Maximum Demand</b>	±120%
<b>kVA Maximum Demand</b>	±120%

Uwaga : Wyświetlany poziom alarmu jest zmienny i zależy od ustawień użytkownika

Tabela 6-3 Programowane Parametry Wyjść Alarmowych Przełącznika

## Programming

---

### Przykład 1 :

Wymaga się aby alarm sygnalizował że średnie 3–fazowe napięcie przekroczyło 250.0V.

Miernik ma znamionowy zakres napięciowy 240.0V a przekładnik napięciowy jest ustawiony z przekładnia 1:1.

Normalna pełna skala napięcia (pełny zakres pomiarowy) jest=  $1 \times 240.0=240.0$ .

Alarm górny (przekroczenia) jest wymagany przy 104,2% pełnego zakresu pomiarowego.

### Przykład 2 :

Wymaga się aby alarm sygnalizował że średni prąd spadł poniżej 10,0A.

Miernik ma znamionowy zakres prądowy 100.0A programowany jako prąd uzwojenia pierwotnego przekładnika prądowego CT.

Alarm dolny (poniżej) jest wymagany przy 10.0% znamionowej pełnej skali prądowej. (pełnego zakresu pomiarowego.)

### Przykład 3 :

Wymaga się aby alarm sygnalizował kiedy miernik wykryje obciążenie o charakterze pojemnościowym. Czytanie wartości kvar jest idealne dla tego celu.

Jak tylko wartość ta zmienia się z pozytywnej na negatywną to charakter obciążenia zmienia się z indukcyjnego na pojemnościowe.

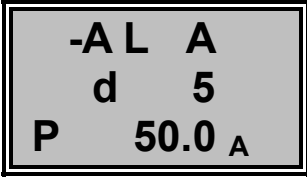
Poziom - 5 % pełnej skali jest przyjmowany przez użytkownika dla przyjęcia charakteru pojemnościowego. Alarm dolny (poniżej) jest dlatego wymagany od - 5% pełnego znamionowego zakresu dla kvar

Wejście w tryb programowania jest opisane poniżej. Użyj przycisku **NEXT** lub **PREV** dla wybrania opcji 4 lub 5, 'SET RLA OUT A' lub 'SET RLA OUT B' z menu. Naciśnij przycisk **PROG** dla inicjacji sekwencji programowania przekaźnika.

Górny wiersz wyświetlacza pulsuje wskazując bieżący tryb pracy (puls lub alarm). Dla alarmu górnego (przekroczenie wysokie) **OVER ALARM** naciśnij i trzymaj przycisk **UP** lub **DOWN** aż pojawi się tekst 'AL A' lub 'AL B'. Dla alarmu niskiego (spadek poniżej) **UNDER ALARM** naciśnij i trzymaj przycisk **UP** lub **DOWN** aż pojawi się tekst '-AL A' lub '-AL B'.

Wyświetlacz teraz pokazuje bieżące ustawienia dla alarmowych wyjść przekaźnika. Środkowy wiersz wyświetlacza pokazuje czas opóźnienia w sekundach a dolny wiersz wskazuje Procent pełnego zakresu pomiarowego od którego alarm się aktywizuje. Opis literowy po prawej stronie wyświetlacza wskazuje który z mierzonych parz metrów jest skojarzony z wyjściem alarmowym.

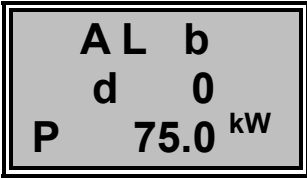
Na przykład :



The LCD display shows three lines of text: '-AL A' on the top line, 'd 5' on the middle line, and 'P 50.0 A' on the bottom line. The text is centered and uses a monospaced font.

Przełącznik A = Alarm Niski  
Opóźnienie alarmu 5 Sekund  
Alarm niski 50% f.s. Amps

f.s. = pełny zakres pomiarowy



The LCD display shows three lines of text: 'AL b' on the top line, 'd 0' on the middle line, and 'P 75.0 kW' on the bottom line. The text is centered and uses a monospaced font.

Przełącznik B = Alarm Wysoki  
Opóźnienia alarmu 0 s  
Alarm wysoki 75% f.s kW

**Naciśnij** przycisk **NEXT** lub **PREV** dla wybrania parametru który chcesz zmienić. Wybrany parametr pulsuje. Wybrany parametr może być zmieniony poprzez naciskanie przycisku **UP** lub **DOWN** wielokrotnie aż żądana wartość jest wyświetlana. Kiedy wszystkie zmiany są wykonane użyj przycisku **PROG** dla potwierdzenia ustawień i powrotu do głównego menu programowania.

SEt  
RLA  
OUt A

Press & Hold

PROG

Selects Relay  
Setup Option

PLA  
t 0.1  
100.0 kWh

PLA  
t 0.1  
100.0 kWh

Press & Hold

UP or DOWN

To Select Alarm  
(over or under)

ALA  
d 1  
P 100.0 kW

ALA  
d 1  
P 100.0 kW

Press  
Repeatedly

NEXT or  
PREV

Selected  
Parameter Flashes

ALA  
d 1  
P 100.0 kW

ALA  
d 1  
P 100.0 kW

Press & Hold

UP or DOWN

Changes the Selected  
Parameter Value

ALA  
d 1  
P 50.0 kW

ALA  
d 1  
P 50.0 kW

Press & Hold

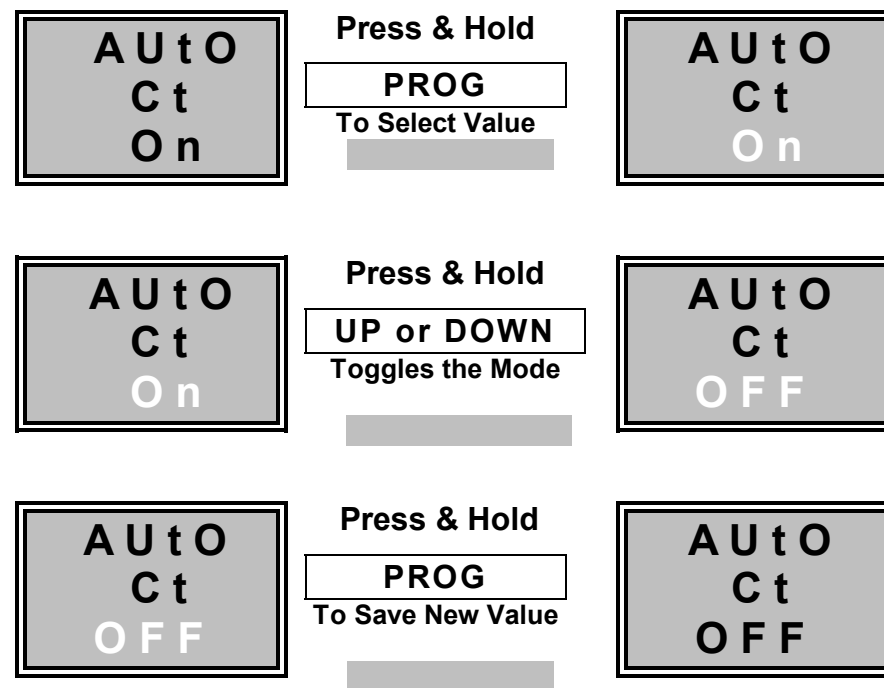
PROG

To save settings

SEt  
RLA  
OUt A

### 6.10 Przerzutnik CT Automagicznej Rotacji (CT Auto Rotation)

Automagiczną rotację 'CT Auto Rotation' zapewnia programowo realizowana korekcja dla przekładnika prądu CT wejście którego jest podłączone w anty- fazie. To pozwala najczęściej występujący z błędów instalacyjnych skorygować go bez drogich prac rozruchowych i potrzeby wyłączenia napięcia. Szczegółowy opis wraz z zaleceniami użycia CT Automagicznej Rotacji jest umieszczony w rozdz. 2.9. Mierniki są dostarczane z fabrycznymi ustawieniami gdzie funkcja "Automagiczna Rotacja" jest uaktywniona. Ta opcja programowania pozwala przerzutnik "CT Auto Rotation" ustawić w stan **ON** lub **OFF** na życzenie. Wejście w tryb programowania jest opisany poniżej. Użyj przycisk **NEXT** lub **PREV** dla wyboru opcji 6, 'AUTO Ct ON' lub 'AUTO Ct OFF' z menu. Naciśnij przycisk **PROG** dla wybrania opcji programowania. W górnym wierszu pulsuje napis 'ON' lub 'OFF' wskazując co może być zmienione. Naciśnij przycisk **UP** lub **DOWN** dla ustawienia przerzutnika "Auto CT Mode" w żądany stan.



### 6.11 Przerzutnik Trybu Symetryczne Napięcie

Tryb symetrycznego napięcia pozwala miernikowi aproksymować pełny 3-fazowy pomiar poprzez użycie pomiaru dla prądów trzech faz i pomiaru tylko jednego napięcia (Faza –1). Ten temat jest opisany szczegółowo w rozdz. 2.10

Tryb symetrycznego napięcia zakłada że napięcie fazy 2 i 3 oraz ich współczynniki mocy są równe ich odpowiednikom w fazie 1. Ten tryb pomiaru jest polecany jako opcja w ekstremalnych warunkach gdzie brak jest dostępu dla pomiaru napięcia trzech faz.

Jednym z przykładów użycia takich połączeń jest wtedy gdy przenośnej konstrukcji miernik PM 390 jest użyty jako główny instrument pomiarowy.

Napięcie fazy 1 może być wtedy równolegle połączone z zasilaniem dodatkowym (elektroniki) miernika i jest brane z pojedynczej fazy głównego napięcia.

Opcja programowania pozwala tryb Balanced Voltage Mode ustawić na ON lub na OFF wg żądania. Miernik jest dostarczany z ustawieniem fabrycznym Balanced Voltage Mode na OFF.

Wejście w tryb programowania opisano poniżej . Naciśnij przyciski **NEXT** lub

**PREV** dla wyboru '3-PH VOLT UNBAL' lub '3-PH VOLT bAL' z menu .

Naciśnij przycisk **PROG** dla wyboru ustawień trybu "balanced voltage" . Naciśnij i trzymaj przycisk **PROG** dla potwierdzenia ustawień i powrotu do głównego menu programowania.

3 - P h  
V O L t  
U n b A L

Przyciśnij i Trzymaj  
Press & Hold

**PROG**

Enters Setup Mode  
Wejście w Tryb  
Ustawień



3 - P h  
V O L t  
U n b A L

3 - P h  
V O L t  
U n b A L

Press & Hold

**UP or DOWN**

Toggles the Mode  
Przełączanie trybu



3 - P h  
V O L t  
b A L

3 - P h  
V O L t  
b A L

Press & Hold

**PROG**

To Save New Value  
Zapamiętanie  
Nowych Ustawień



3 - P h  
V O L t  
b A L



## 6.12 Analogowe Wyjścia . Ustawienia

Dwa izolowane wyjścia analogowe są w opcjonalnym wyposażeniu miernika (szczegóły na tabliczkę znamionowej). Są nazwane jako 'ANAL A' i 'ANAL B'. Każde wyjście może być indywidualnie programowane by dostarczało analogowy sygnał proporcjonalnie do mierzonej wartości chwilowej.

Konfiguracja zewnętrznych połączeń dla wyjścia 4-20mA lub 0-16mA wg ich wymagań. Podłączenie do analogowych wyjść jest opisane w rozdziale 5.

Programowanie pozwala zdefiniować dla wejściowego parametru zakres pomiarowy od wejścia i dla wyjścia.

Zakres pomiarowy **Wejściowych Parametrów** może być skojarzony z wyjściem analogowym.

Tylko parametry mierzone przez dany typ miernika są dostępne dla połączenia (wyprowadzenia) na wyjście analogowe. Tabela 6-4 pokazuje maksymalną liczbę parametrów.

<i>Wartość Chwilowa Parameteru</i>	<i>Wyświetlany Symbol Param. w Menu</i>
<b>3-Phase Power Factor</b>	<b>3-Ph PF</b>
<b>Frequency</b>	<b>Ph 1 HZ</b>
<b>3-Phase kW</b>	<b>3-Ph kW</b>
<b>3-Phase kVA</b>	<b>3-Ph kVA</b>
<b>3-Phase kvar</b>	<b>3-Ph kVAr</b>
<b>Average Volts (V1+V2+V3)/3</b>	<b>AVE V</b>
<b>Average Amps (I1+I2+I3)/3</b>	<b>AVE A</b>
<b>Phase 1 Volts</b>	<b>Ph 1 V</b>
<b>Phase 2 Volts</b>	<b>Ph 2 V</b>
<b>Phase 3 Volts</b>	<b>Ph 3 V</b>
<b>Phase 1 Amps</b>	<b>Ph 1 A</b>
<b>Phase 2 Amps</b>	<b>Ph 2 A</b>
<b>Phase 3 Amps</b>	<b>Ph 3 A</b>
<b>Accumulating kW MD.</b>	<b>3-Ph kW MD</b>
<b>Accumulating kVA MD.</b>	<b>3-Ph kVA MD</b>

Tabela 6-4 Parametry Wyjścia Analogowego

**Zakres Wejściowy ( Input Range)** definiuje jak software miernika interpretuje dodatnie i ujemne wartości chwilowe zmierzonego parametru przed ich przesłaniem na wyjście analogowe.

- **Zakres Jednobiegunowy ( Unipolar Input Range)** przesyła na wyjście analogowe tylko wartości zmierzone ( Measured Value) dodatnie. Ujemne wartości zmierzone są traktowane jako zero i tak są przesyłane na analogowe wyj.
- **Zakres Dwubiegunowy ( Bipolar Input Range)** pozwala na przekazywanie na wyjście analogowe zmierzonych wartości dodatnich i ujemnych. Wartość pomiaru zero ma położenie w środku zakresu wyjścia analogowego.
- **Zakres Absolutny ( Absolute Input Range)** przesyła na wyjście wartości chwilowe mierzonego parametru ignorując ich znak. Rysunki 6.1 do 6.3 ilustrują charakterystykę dla każdego z zakresów w układzie współrzędnych .

Efekt wyboru pomiędzy wejściowymi zakresami pomiarowymi jest pokazany graficznie poniżej.

**Skala Wyjścia - Zakres Pomiarowy Wyjścia** (procent pełnego zakresu pomiarowego) pozwala użytkownikowi zdefiniować poziom sygnału pomiarowego dla przedstawienia go pełnym zakresie sygnału wyjścia analogowego (16mA lub 20mA) . Zakres dla wyjścia analogowego jest od 50% do 200% nominalnego zakresu wejściowego wybranego parametru.

### Przykład 1

Użytkownik w tym przypadku ma CT o prądzie uzw. pierwotnego 200A. Jest wymagane aby wyjście analogowe 4-20mA reprezentowało zakres 0-150A (0-75% FS pełnej skali) tylko dla fazy 1:

Wyjściowe połączenia są ustawione dla dostarczania prądu 4-20mA. Wybrany jest zakres **Jednobiegunowy** ponieważ prąd jest zawsze dodatni.

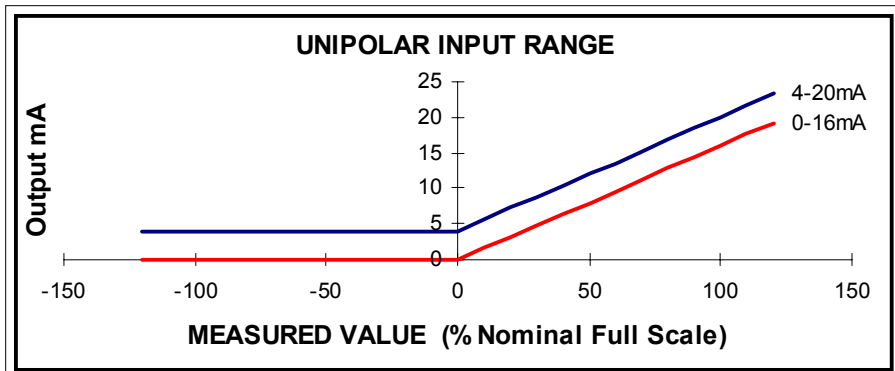
W menu ustawiamy formułę **'FS Ph 1 A 75.0'** . Teraz parametr mierzony prąd w A jest ustawiony dla fazy 1 a sygnał 20mA (koniec zakresy) wyjścia anal. odwzorowuje 75% prądu 200A ( tj 150A) jak wymagano.

**Un A, Ph 1 A, P 75.0** jest programowany. Parametr prąd w A jest ustawiony dla fazy 1 a ustawiony sygnał 20mA reprezentuje 75% z 200.0A (150.0A) .

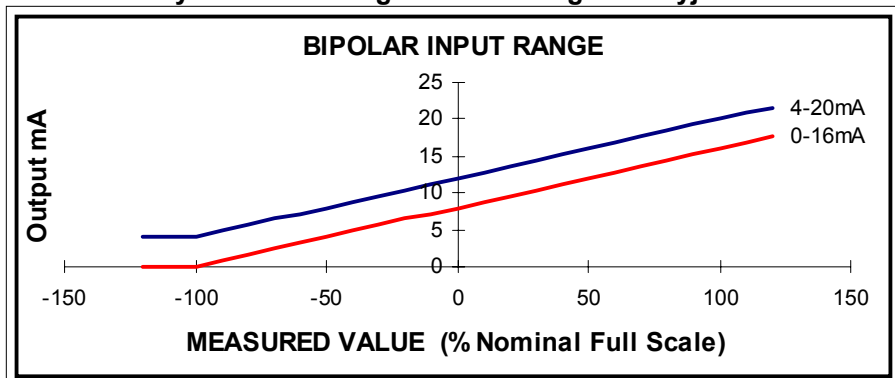
### Przykład 2

Użytkownik żąda analogowego wyjścia 4-20mA do reprezentowania -36kW do +36kW. Ujemne kW w tym przypadku reprezentują moc eksportowaną z mierzonego obciążenia do zasilania. Użytkownik w tym przypadku ma znamionowe napięcie 240,0V, a PT ustawiono 1:1 oraz prąd pierwotny przekładnika CT jest 100A. Nominalny pełny zakres pomiarowy jest liczony następująco :  $3 \times 240 \times 100 = 72,0 \text{ kW}$ . Wyjściowe połączenie jest ustawione dla dostarczenia prądu 4-20mA. Dwubiegunowy zakres pomiarowy jest wybrany ponieważ moc może być dodatnia lub ujemna.

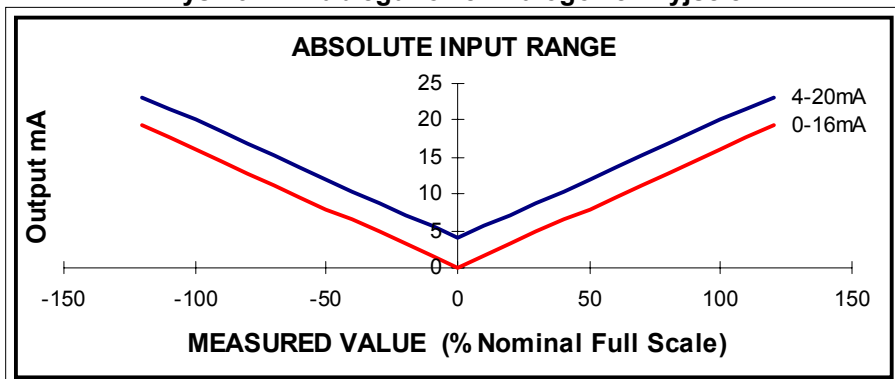
**Bi A, 3-Ph kW, P 50.0** jest programowany. Parametr jest ustawiony dla trzech fazowych kW a ustawiony sygnał prądowy 20mA reprezentuje 50% z 72,0 ) jak żądano.



Rys 6.1 Jednobiegunowe Analogowe Wyjście



Rys. 6.2 Dwubiegunowe Analogowe Wyjście



Rys. 6.3 Absolutne Analogowe Wyjście

Wejście w tryb programowania jest opisany poniżej. Użyj przycisków **NEXT** lub **PREV** do wybrania 'SET ANAL OUT A' lub 'SET ANAL OUT B' z menu. Naciśnij (press) przycisk **PROG** do zainicjowania sekwencji programowania. Teraz wyświetlacz pokazuje bieżące ustawienia dla wybranego analogowego wyjścia. Górny wiersz pokazuje wyjściowy zakres jako Un (Unipolarny), Bi (Bipolarny) lub Ab (Absolutny). Środkowy wiersz wyświetlacza z opisem literowym po prawej stronie pokazuje parametr wyjściowy oraz wiersz dolny wskazuje Procent z pełnej skali (zakresu pomiarowego) który jest w przedstawiony prądem wyjściowym 20mA (4-20mA) lub 16mA(0-16mA). Na przykład :

U n A  
3 - P h  
P 50.0 kW

Wyjście A = Jednobieg. wyjście  
3-Fazowe kW Wybrane  
20mA/16mA = 50% f.s kW

f.s. = pełna skala (zakres pomiarowy)

b I A  
P h 1  
P 75.0 A

Wyjście A = Dwubieg. Wejście  
Fazy -1 A Wybrane  
20mA/16mA = 75% f.s I<sub>1</sub>

A b b  
3 - P h  
P 100.0 kVA

Wyjście b = Wejście absolutne  
3- Fazowe kVA Wybrane  
20mA/16mA=100% f.s kVA

**Naciśnij** przycisk **NEXT** lub **PREV** dla wybrania parametru który chcesz zmienić. Wybrany parametr pulsuje. Wybrany parametr może być zmieniony poprzez naciśnięcie przycisku **UP** lub **DOWN** wielokrotnie aż żądana wartość jest wyświetlana. Kiedy wszystkie zmiany są wykonane użyj przycisku **PROG** dla potwierdzenia ustawień i powrotu do głównego menu programowania.

<b>S E t</b> <b>A n A L</b> <b>O u t A</b>	<b>Press &amp; Hold</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"><b>PROG</b></div> Selects Output Setup Option	<b>b l A</b> <b>3 - P h</b> <b>P 100.0</b> <sup>kW</sup>
--	---	--

<b>b l A</b> <b>3 - P h</b> <b>P 100.0</b> <sup>kW</sup>	<b>Press &amp; Hold</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"><b>UP or DOWN</b></div> To Select Required Input Range	<b>U n A</b> <b>3 - P h</b> <b>P 100.0</b> <sup>kW</sup>
--	--	--

<b>U n A</b> <b>3 - P h</b> <b>P 100.0</b> <sup>kW</sup>	<b>Press Repeatedly</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"><b>NEXT or PREV</b></div> Selected Parameter Flashes	<b>U n A</b> <b>3 - P h</b> <b>P 100.0</b> <sup>kW</sup>
--	--	--

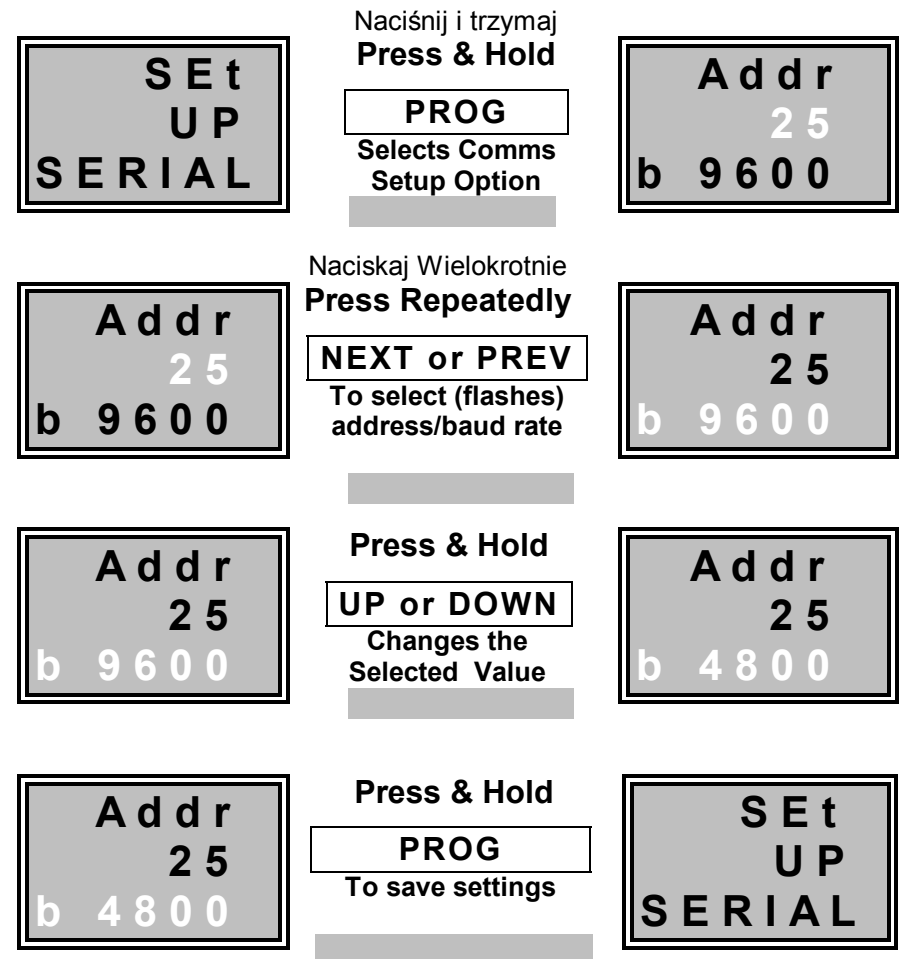
<b>U n A</b> <b>3 - P h</b> <b>P 100.0</b> <sup>kW</sup>	<b>Press &amp; Hold</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"><b>UP or DOWN</b></div> Changes the Selected Value	<b>U n A</b> <b>3 - P h</b> <b>P 100.0</b> <sup>kVA</sup>
--	--	---

<b>U n A</b> <b>3 - P h</b> <b>P 100.0</b> <sup>kVA</sup>	<b>Press &amp; Hold</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"><b>PROG</b></div> To save settings	<b>S E t</b> <b>A n A L</b> <b>O u t A</b>
---	---	--

## 6.13. Ustawienie Kanalu Komunikacji Miernika

Ta opcja jest dostępna w mierniku z komunikacją cyfrową i pozwala ustawić Modbus adres oraz prędkość transmisji danych (baud rate). Adresy używane przez nadrzędny komputer służą identyfikacji indywidualnego miernika i może być ustawiony w zakresie 1-247.

Prędkość transmisji (bity na sekundę) może być ustawiony w zakresie 2400 do 19200 odpowiednio do optymalnej prędkości komunikacji dla nadrzędnego komputera.



### 6.14. Ustawienie Zegara Czasu Rzeczywistego (RTC)

Ta opcja jest tylko dostępna w miernikach wyposażonych w wewnętrzny zegar czasu , na przykład mierniki monitorujące Wartości Maksymalne. **Czas** może być ustawiony z rozdzielczością bliska sekundy wg żądania.

Wewnętrzny zegar czasu podtrzymuje swą pracę w przypadku awarii zasilacza napięcia dzięki obecności wewnętrznej baterii litowej.

Wejście w tryb programowania jest opisany poniżej. Użyj przycisk **NEXT** i/lub **PREV** dla wyboru `SET RTC` z menu. Górny wiersz wyświetlacza pokazuje aktualny czas w Godzinach, Minutach i Sekundach. Naciśnij przycisk **PROG** dla wyboru trybu ustawiania czasu. Użyj przycisk **NEXT** lub **PREV** dla wyboru **HOURS, MINUTES lub SECONDS** na zmianę. Wybrana wielkość pulsuje. Użyj przycisków **UP** i /lub **DOWN** dla zmiany wybranej wielkości na żadaną. Przycisk **PROG** używamy do potwierdzenia ustawienia nowego czasu i nowe ustawienie oraz RTC restartuje z odliczaniem nowego czasu jak przyciski zostaną naciśnięte.

SEt  
RtC  
1 2:0 0:0 0

Press & Hold

PROG  
Selects Set RTC

SEt  
RtC  
1 2:0 0:0 0

SEt  
RtC  
1 2:0 0:0 0

Press Repeatedly

NEXT or PREV  
Selected Parameter  
Flashes

SEt  
RtC  
1 2:0 0:0 0

SEt  
RtC  
1 2:0 0:0 0

Press & Hold

UP or DOWN  
Changes the  
Selected Parameter

SEt  
RtC  
1 2:3 0:0 0

SEt  
RtC  
1 2:3 0:0 0

Press & Hold

PROG  
To set new time

SEt  
RtC  
1 2:3 0:0 0



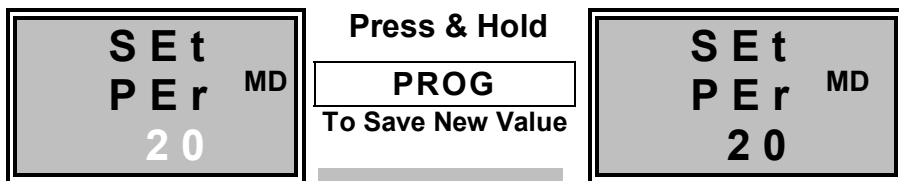
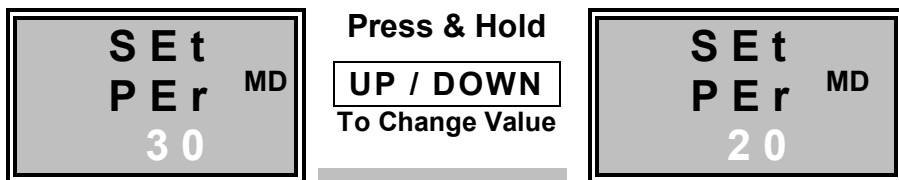
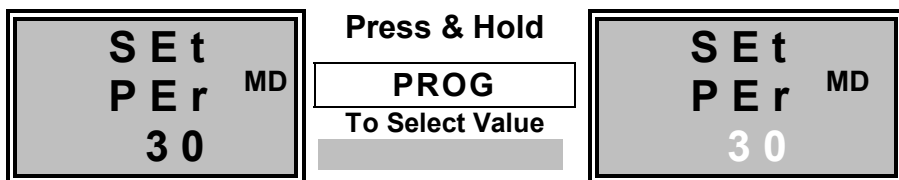
## Programming

### 6.15 Ustawiane MD , Okresu Obliczania Średnich Wartości (Setting The MD and Rolling Average Integration Period)

Ta opcja pozwala ustawić czas dla Wartości Maksymalnej (Maximum Demand) oraz Wartości Średnich (Rolling Average) jako czas 5, 10, 15, 20 lub 30 minut. Okresy dla Wartości Maksymalnych są synchronizowane każdego dnia dla czasu 00:00:00 (północ) wg wewnętrznego zegara czasu rzeczywistego (RTC). Okresami czasu dla Wartości Średniej jest najbardziej świeżej daty okres kończący przy ostatnim uaktualnieniu wyświetlacza. Wejście w tryb programowania jest opisany poniżej.

Użyj przycisków **NEXT** lub **PREV** dla wybrania opcji 'Set Per MD' z menu. Górny wiersz wyświetlacza pokazuje obecny okres w minutach.

Dla zmiany ustawienia **Naciśnij i Trzymaj** przycisk **PROG** dla wybrania trybu programowania okresu MD. Okres MD pulsuje wskazując że może być teraz zmieniony. Możesz teraz użyć przycisków **UP** i/lub **DOWN** dla wyboru nowej wartości okresu MD. Kiedy nowa wartość pojawi się na wyświetlaczu **Naciśnij i Trzymaj** przycisk **PROG** dla potwierdzenia tego ustawienia.

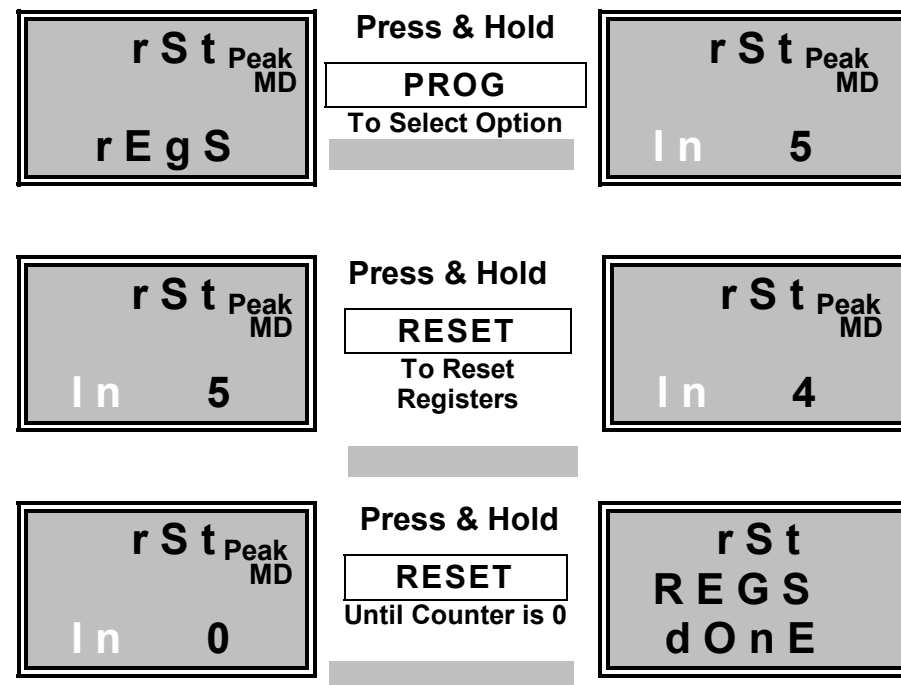


### 6.16 Zerowanie Rejestrów Wartości Maksymalnej i Średniej Reset Maximum Demand and Rolling Average Registers

Ta opcja wyzeruje równocześnie Pamiętane wartości kW, kVA MD, Wartość Szczytową kW (Peak Rolling kW) i Wartość Szczytową KVA w ich rejestrach na wartość zero. Na stan rejestrów standardowej energii w/w. operacja nie oddziałuje.

**UWAGA :** ta operacja jest **NIEODWRACALNA** a pamiętane wartość MD w rejestrach danych będzie utracona bezpowrotnie.

Wejście w tryb programowania jest opisany poniżej. Naciśnij przycisk **NEXT** lub **PREV** dla wyboru opcji 13 'RSt Peak MD REGS' z menu. **Naciśnij (Press) i Trzymaj (Hold)** przycisk **RESET** przez 5 sekund dla realizacji pełnej operacji zerowania. Cyfra dolnego wiersza odlicza w dół sekundy do finału operacji zerowania. Jeśli przycisk zostanie zwolniony podczas odliczania w dół okresu czasu to sekwencja zerowania będzie odwołana a licznik zerowania będzie wyświetlał ponownie liczbę 5 sekund. Po kompletnej procedury zerowania MD skojarzone z nią rejestry są ustawione na zero a wyświetlacz potwierdza to wiadomością 'RSt REGS done'. Dla opuszczenia opcji zerowania w dowolnej chwili naciśnij i przytrzymaj przycisk **PROG**.



## 7. Komunikacja Szeregowa

### 7.1 Wprowadzenie

Miernik PM 390 jest opcjonalnie wyposażony w komunikację szeregową. To opcja pozwala zdalnie odczytywać i programować miernik przez nadrzędny komputer (np. przez PC). Każdy z dwóch RS 232 lub RS 485/422 do wyposażenia miernika portów komunikacji może być konfigurowany do pracy jeden z jednym lub jeden z wieloma. Szczegóły związane z wyposażeniem miernika w opcje są podane na jego tabliczce znamionowej. Protokół komunikacji używany przez miernik PM 305 jest z podzbioru Modicon Modbusa pozwalającego użyć standardowy protokół dla nadrzędnego komputera i połączenia jak dla standardowych regulatorów

### 7.2 Adres Komunikacyjny

Każdy miernik w sieci szeregowej komunikacji Modbus musi mieć przydzielony jeden adres z przedziału 1-247. To nadanie adresu jest przeprowadzane w trybie programowania jak opisano szczegółowo w rozdziale 6.13. Jeśli dwa lub więcej mierników połączonych do sieci wieloobektowej ma ten sam adres dane w sieci będą utracone a komunikacja będzie z tymi miernikami niewykonana (z błędem)

### 7.3 Format Danych

Miernik używa format danych dla komunikacji cyfrowej które są ustalone:

<b>1 Start Bit</b>	<b>8 Data Bits</b>	<b>1 Stop Bit</b>
--------------------	--------------------	-------------------

Dane 8 bitowe są zawsze transmitowane a najmniej znaczący bit jest pierwszym. Bity danych są binarnie kodowane.

Prędkość transmisji jest programowana na wartość **2400, 4800, 9600, lub 19200**.

Ustawienie prędkości transmisji odbywa się w trybie programowania jak opisano szczegółowo w rozdziale 6.13.

### 7.4 RS232

RS232 pozwala na połączenie pojedynczego miernika z standardowym portem komunikacji nadrzędnego komputera. Ta metoda połączenia jest realna dla odległości do 5 metrów i szybkości transmisji 19.200 bodów. Dla większej odległości konieczne jest zmniejszenie prędkości transmisji dla redukcji błędów transmisji.

### 7.4.1 RS232 Połączenia

Jest zalecane aby kabel ekranowany był stosowany a ekran kabla był połączony tylko z zaciskiem uziemienia wtyczki nadrzędnego komputera. W tabeli poniżej przedstawiono szczegóły połączeń, pin wyjściowy portu miernika PM 390 do połączenia z wejściowym 9 lub 25 piniem wersji portu komputera PC.

<b>RS232 (Dla PM390)</b>	<b>MIERNIKA PIN Nr.</b>	<b>9 PIN D-TYP (w Standard PC)</b>	<b>25 PIN D-TYP (w Standard PC)</b>
<b>Receive</b> Odbiór	<b>27</b>	<b>3 (Tx)</b>	<b>2 (Tx)</b>
<b>Transmit</b> Nadawanie	<b>25</b>	<b>2 (Rx)</b>	<b>3 (Rx)</b>
<b>0V</b>	<b>26</b>	<b>5 (0V)</b>	<b>7 (0V)</b>

Tabela 7-1 RS232 Interfejs (nr. pinów złącza)

### 7.5 RS485

Opcja komunikacji RS485 pozwala podłączyć aż do 32 mierników do jednej pary przewodów (magistrali) . Para przewodów jest używana do transmitowania i otrzymywania z każdego miernika (i nadrzędnego komputera) danych kierowanych automatycznie przełączanym kierunkiem przesyłu danych. Nadrzędny komputer powinien być wyposażony w RS485 sterownik (lub konwerter ) operujący w dwu przewodowym trybie. Każde szeregowe przesyłanie danych jest poprzedzone wysłaniem przez komputer najpierw adresu miernika przez co powstaje krótkotrwałe połączenie na magistrali pomiędzy miernikiem a nadrzędnym komputerem. Oczywiście rozkazy pozwalają nadrzédnemu komputerowi przesyłać komendy lub dane do wszystkich mierników jednocześnie. Rozkazy te są znane jako **broadcasts** (zapowiedzi) I używają adres 0. Standardowa komunikacja 485 jest zdolna pewnie przesyłać dane na odległość do 1200metrów.

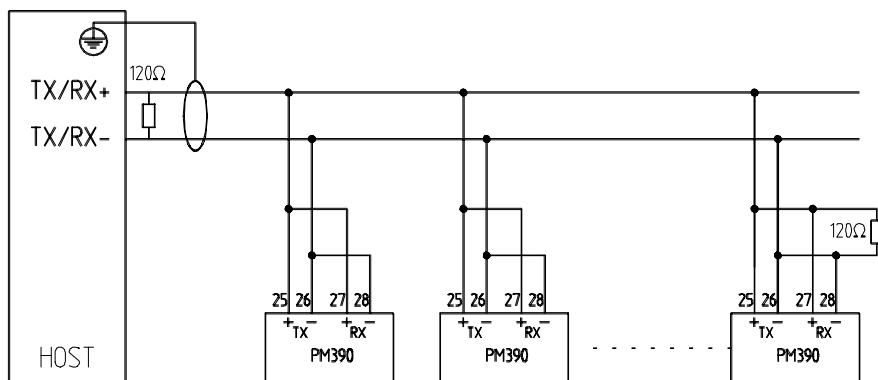
**Uwaga** : Standardowy liniowy zewnętrzny RS 485 układ powtarzający może być instalowany dla zwiększenie maksymalnych odległości w danej sieci RS485 oraz dla zwiększenia ilości mierników które mogą być podłączone.

## 7.5.1 RS 485 Połączenia

Jest polecana ekranowana podwójna para skrętek jako kabel dla połączeń w komunikacji RS485 dla minimalizowania błędów transmisji z powodu zakłóceń. Ekran powinien być podłączony tylko z obudowa wtyku (uziemięcie) nadrzędnego komputera. Dla redukcji odbić sygnału w linii przy długich odległościach system RS 485 wymaga użycia urządzeń końcowych linii. To realizuje się przez dodanie dwóch  $120\Omega$  rezystorów jak pokazano na rys. 7.1. Jeden z rezystorów powinien być włączony na wejście bufora odbiornika nadrzędnego komputera a drugi opornik na wejście bufora odbiornika najdalej odległego miernika.

<b>RS485 (dla PM390)</b>	<b>PM390 Numery Pinów</b>	<b>Nadrzędny (np. PC )</b>
<b>TX/RX +</b>	<b>Link 25-27</b>	<b>RS485 Positive (Dodatni)</b>
<b>TX/RX-</b>	<b>Link 26-28</b>	<b>RS485 Negative (Ujemny)</b>

Table 7-2 RS485 Interface Pin-Out



Rys. 7.1 RS485 Podłączenie wielu mierników

## 7.6 RS 422

Opcja komunikacji RS485 pozwala podłączyć aż do 32 mierników do dwóch par przewodów ( 4 przewodowa magistrala). Jedna para używana jest do nadawania a druga do odbierania.

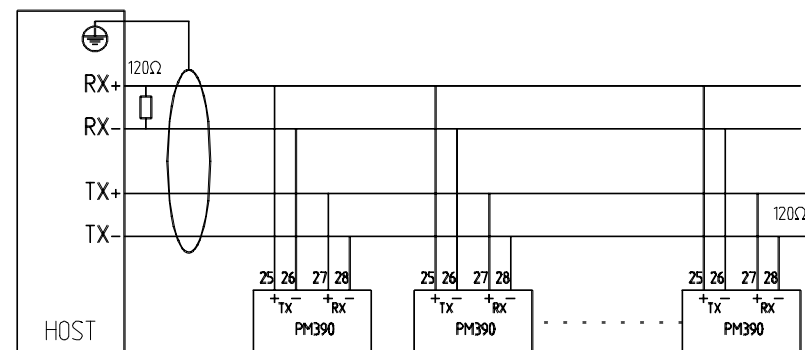
RS 422 może być użyte w systemie gdy nadrzędny komputer (PC) nie może pracować w trybie pełny duplex. Transmisja RS422 umożliwia transmisję na odległość ponad 1200m.

### 7.6.1 RS 422 Połączenie

Jest polecana ekranowana 2 parowa skrętka jako kabel dla połączeń w komunikacji RS422 dla minimalizowania błędów transmisji z powodu zakłóceń. Ekran powinien być podłączony tylko z obudowa wtyku (uziemienie) nadrzędnego komputera. Dla redukcji odbić sygnału w linii przy długich odległościach system RS 422 wymaga użycia urządzeń końcowych linii. To realizuje się przez dodanie dwóch  $120\Omega$  rezystorów jak pokazano na rys. 7.2 . Jeden z rezystorów powinien być włączony na wejście bufora odbiornika nadrzędnego komputera a drugi opornik na wejście lufowa odbiornika najdalej odległego miernika.

<b>RS422 (dla PM390)</b>	<b>PM390 Numery pinów</b>	<b>Dla nadrzędnego (np. PC)</b>
<b>TX +</b>	<b>25</b>	<b>RS422 Receive Positive (Dod. Odb.)</b>
<b>TX -</b>	<b>26</b>	<b>RS422 Receive Negative (Ujem. Odb)</b>
<b>RX +</b>	<b>27</b>	<b>RS422 Transmit Positive (Dod. Nad.)</b>
<b>RX -</b>	<b>28</b>	<b>RS422 Transmit Negative (Ujem. Nad)</b>

Tabela 7-3 RS422 Interfejs ( Piny złącza)



Rys. 7.2 RS422 Podłączenie wielu mierników

## 7.7 Protokół Komunikacji

### 7.7.1 Wprowadzenie do Protokołu Modbus

Protokół komunikacji definiuje zbiór poleceń ( rozkazów) I formaty danych , które są rozpoznawane przez wszystkie urządzenia podłączone do systemu.

PM 390 używa podzbiór z standardowego protokołu Modikona Modbasu. Ten protokół został oryginalnie udoskonalony dla użycia go z logicznymi sterownikami (PLC).

Definiuje on zbiór rozkazów dla operacji odczytu I zapisu danych dla urządzeń podłączonych do magistrali. Modbus jest master-slave (nadrzędny-podległy) proto-kołem z pełna transmisja inicjowana przez pojedynczy nadrzędny komputer(np PC).

Pojedyncza transmisja rozpoczyna się od transmisji z komputera paczki rozkazów kolejno do podległych (mierników) z ich odpowiedzią w czasie 250ms liczonego od końca przesłania wiadomości. Paczka poleceń zawiera : adres, identyfikator rozkazu, dane I sumę kontrolną dla wykrycia błędu. Każde podległe urządzenie (slave) ciągle monitoruje magistralę oczekując na swoją aktywizację.Paczki rozkazów są odczytywane przez podległe urządzenia (slave) , ale aktywizowane jest tylko to którego adres transmitowany na magistrali jest zgodny z jego adresem.

Nadrzędny komputer może przysyłać “**rozkaz radiofoniczny**” (**broadcast command**), który używa adres 0 dla kontaktu z wszystkimi urządzeniami podłączonymi do sieci bez odpowiedzi od nich. Tego typu polecenia mogą być użyte np do zsynchronizowanego zerowania rejestrów energii we wszystkich miernikach. Kompletny protokół Modbus zawiera dużo rozkazów I trybów pracy odpowiednich dla różnych sterowań i zastosowań. PM390 używa tylko kilka poleceń I tryb pojedynczej transmisji dla przedstawienia wielu funkcji specyficznych dla pomiarów.

### 7.7.2 RTU. Tryb Transmisji

Tryb RTU (Remote Terminal Unit / Odległe Urządzenie Końcowe) jest używany przez PM390 ponieważ on zapewnia najbardziej efektywny przesył danych dla każdej wybranej prędkości transmisji. W trybie RTU start i koniec każdej transmisji danych jest wyróżniony przez okres pauzy przez czas odpowiadający nadawaniu 3,5 znaków (ok 3,5ms @ 9600 bodów) RTU format wiadomości jest pokazany na rys 7.3 poniżej.

START	ADDRES	FUNKCJA	DANE	CRC	KONIEC
OKRES PAUZY	8 BITÓW	8 BITÓW	$n \times 8$ BITÓW	16 BITÓW	OKRES PAUZY

**Rys 7.3 RTU Ramka**

Nadrzędny (PC) inicjuje wszystkie operacje. Podległe mu mierniki ciągle obserwują sieć oczekując wiadomości znaczonej pauzą. Pierwsza liczba wykrywana po okresie pauzy jest przyjmowana jako adres i jest porównywana z adresem wewnętrznym mierników (zero dla polecenia "rozkaz radiofoniczny"). Wybrany tym adresem miernik odczytuje polecenie zawarte w odebranej wiadomości i aktywizuje się na to zadanie. Miernik testuje odczytaną wiadomość dla określenia jej ważności i wykorzystując przesłaną sumę kontrolną CRC dla wykrycia błędu transmisji. Podległy (miernik) będzie tylko odpowiadał tylko "ważnej" wiadomości, odebranej bez błędu, adresowanej do niego.

#### ADDRES

Ważne adresy Modbusa są w przedziale 0-247. Indywidualny miernik może mieć przydzielony adres z przedziału 1-247. Adres 0 jest zarezerwowany dla "Polecenia Radiofonicznego" które jest odbierane przez wszystkie podległe (slaves). Kiedy slaves odpowiadają na to polecenie to wstawiają swój adres do zwrotnie przesyłanej wiadomości.

#### FUNKCJE

Kod funkcji jest jednobitowy i mówi miernikowi jaki typ operacji oznacza. Ważne kody Modbusa są w przedziale 1-255 dziesiętkowo a miernik PM 390 czuwa tylko mały podzbiór z nich co zostało zebrane w tabeli poniżej:

Kod Funkcji	Czynność	Radiofoniczny
04	Czytaj Złożone Rejestry	Nie
06	Ustaw Pojedynczy Rejestr	Tak
08	Diagnostyka Pętli Odczytu	Nie
16	Ustaw Złożone Rejestry	Tak

**Rys 7.4 Zbiór Kodów Funkcji**



## Komunikacja

---

### POLE DANYCH

Dane z nadrzędnego (PC) zawierają dodatkowe informacje dla mierników specyficzne dla poleceń. Na przykład pole danych może zawierać zadanie który z parametrów ma miernik odczytać lub nowe wartości (do ustawienia) dla rejestrów energii. Dane z podległego (slaves) mogą zawierać odczyt miernika lub inne informacje żądane przez nadrzędnego (PC). Podległe także używają pola danych do przesyłania kodów błędu (wyjątkowo). Rozmiar pola danych jest zmienny i zależy od typu polecenia, odpowiednio do aplikacji. Na przykład odczytane wartości chwilowe są przesyłane jak w IEEE z zmiennym punktem dziesiętnym kiedy odczyt energii jest formatowany jako 4 bitowe liczby całkowite. Dane są zawsze przesyłane z MSB (najbardziej znaczącym bitem) jako pierwszym.

Formatowanie danych jest opisane bardziej szczegółowo w kolejnych rozdziałach.

### CRC Weryfikacja Błędu

16 bitowe pole CRC (*Cyclic Redundancy Check/ Cykliczna Nadmiarowa Kontrola*) jest etykietowane na końcu każdej informacji. To pole przedstawia rezultat obliczeń CRC przeprowadzonych na zawartości pola informacji. Pole CRC jest używane przez nadrzędnego (PC) oraz odbiorcze urządzenia dla oceny ważności otrzymanej wiadomości. Odbiorcze urządzenie ponownie oblicza CRC i porównuje ją do wartości zawartej w wiadomości.

Urządzenie podległe (slave) ignoruje wiadomość jeśli te dwie wartości są różne.

#### **UWAGA**

Zastosowanie układu CRC jest istotne dla redukcji pomyłek spowodowanych zakłóceniami środowiska. Miernik nie będzie odpowiadał na polecenie z CRC przy wystąpieniu błędu a nadrzędny (PC) powinien powtórzyć transmisję polecenia po z góry określonym odstępem czasu. Jeśli natomiast nadrzędny (PC) odbierze strumień wiadomości z błędem CRC to ta transmisja powinna być powtórnie zainicjowana

CRC jest obliczany z wszystkich bitów wiadomości od adresu do ostatniego bitu danych. Każdy bit informacji podlega procesowi liczenia przez CRC który rozpoczyna się od pierwszego bity adresu. W standardzie Modbusa metoda CRC wymaga rewersji bitów pola danych które są szeregowo podawane do programu obliczeniowego CRC. Prostsza metoda zawiera wymianę kolejności bitów wysokich z bitami niskimi w liczbie CRC pod koniec jej liczenia. To jest przedstawione w poniższym programie.

Obliczenia są wykonywane w kolejności :

1. Wpisz do 16 bitowego ("CRC Rejestru") wartość FFFF Hex. (wszystkie bity 1-ki.)
2. Wykonaj operacje Exclusive-OR pierwszych 8 bitów wiadomości z bitami niskimi rejestru CRC. Wynik umieść w rejestrze CRC
3. Przesuń bity rejestru CRC o jedną pozycję w prawo (dzielenie przez 2), wpisz MSB=0
4. Jeśli bit wychodzący po przesunięciu w pkt 3 jest "1", wykonaj operacje Exclusive-OR rejestru CRC z wartością A001HEX
5. Przesuń bity rejestru CRC o jedną pozycję w prawo (dzielenie przez 2), wpisz MSB=0
6. Powtórz kroki 2 do 5 używając następujących 8 bitów informacji aż wszystkie pojedynczo bity będą przeliczone .
7. Finalna zawartość rejestru CRC jest etykietą umieszczona na końcu informacji z MSB bitem (najbardziej znaczącym bitem) jako pierwszym.
8. Wymień kolejność bitów niskich i wysokich w całkowitej liczbie końcowego rezultatu.

Implementacje obliczenia CRC w języku C jest pokazana poniżej:

```

unsigned int check_sum(unsigned char *buff, char start, char bytes)
{
    char byte_cnt, bit_cnt;          /* loop counters */
    unsigned int crc_reg;           /* Result register */
    unsigned int CRCHi, CRCLo;      /*Low and high order bytes of the crc*/

    crc_reg = 0xFFFF;              /* Set the CRC register to all 1's */

    /* Repeat for each byte of sub string */
    for(byte_cnt=start; byte_cnt<(bytes+start); byte_cnt++)
    {
        crc_reg = crc_reg ^ (unsigned int)buff[byte_cnt]; /*EXOR CRC & Next Byte*/

        /* Test each bit of the CRC */
        for(bit_cnt=0; bit_cnt<8; bit_cnt++)
        {
            if(crc_reg & 0x0001)
            {
                crc_reg = crc_reg >> 1;          /* IF LSB=1 EXOR CRC with A001H */
                crc_reg = crc_reg ^ 0xA001;      /* Then shift CRC toward LSB */
            }
            else crc_reg = crc_reg >> 1; /* ELSE Shift CRC towards LSB */
        }
    }
    CRCLo=crc_reg>>8; /*Swap the low and high order bytes of the crc result*/
    CRCHi=crc_reg<<8;
    crc_reg = CRCLo+CRCHi;
    return crc_reg;                /* Final CRC register Result */
}

```

## 7.8 Tabele Danych (Data Tables)

Dane w PM 390 są pogrupowane dla wygody w kilku tabelach.. Indywidualne tablice zawierają odpowiednie funkcje. Tabele danych mogą tylko do odczytu (PN wartosci chwilowe) lub typu zapis / odczyt(np wpis zakresu prądu uzwojenia pierwotnego przekładnika CT) .

Dane w każdej tabeli są adresowane w poleceniach Modbusa przez dwie sekwencje bitów. Pierwsze bity definiują numer tabeli a drugie bity pozycje w tabeli. Na przykład 'adres 2 , 1' oznacza dostęp Tabela 2 , pozycja 1(3- fazowe kWh). Standard Modbusa do definiowania adresu używa liczb całkowitych. W przypadku PM 305 bit starszy reprezentuje numer tabeli a bit młodszy położenie w tabeli. Adres w modbasie jest obliczany jako :

**Adres Danych Modbus = (256 x Nr.Tabeli) + Przesunięcie Tabeli**

Format danych w tabeli jest definiowany stosownie do typu informacji . Na przykład tabela 1 używa rejestrów z zmiennym położeniem punktu dziesiętnego dla chwilowych wartosci odczytanych przez miernik.

### LICZBY CAŁKOWITE . (INTEGERS ,Int)

Liczby całkowite są 16 bitowymi wartościami przesyłanymi jako dwa 8bitowe bajty. MSB bit (najbardziej znaczący bit) jest przesyłany jako pierwszy. Wartości te zmieniają się w przedziale  $-32767$  do  $+32767$  jednakże niektóre rejestry mają limitowany zakres akceptowalnych wartosci . MSB bit (najbardziej znaczący bit)definiuje znak, zero wskazuje wartość dodatnią.

### DŁUGIE LICZBY CAŁKOWITE (LONG INTEGERS, Long Int.)

Długie liczby całkowite są 32 bitowe I są transmitowane jako cztery 8-bitowe bajty. MSB bit (najbardziej znaczący bit) jest przesyłany jako pierwszy .Wartości są limitowane do zakresu od 0 do 9999999 dla PM 390.

### PŁYWAJĄCY PUNKT DZIESIĘTNY (FLOATING POINT , Float)

Pływający punkt dziesiętny liczb 32 bitowych które są transmitowane jako cztery 8-itowe bajty zgodnie z EIEEE standardem dla zmiennego położenia punktu (przecinka) dziesiętnego. MSB bit (najbardziej znaczący bit) jest przesyłany jako pierwszy. Wartości są limitowane do zakresu od  $\pm 8.43 \times 10^{-37}$  do  $\pm 3.38 \times 10^{38}$  ale pewne parametry są limitowane przez miernik do wartosci zakresu (np CT prąd uzwojenia pierwotnego przekładnika 0,1 – 5000,0 ).

Tabela 1 Wartości Chwilowe ( Instantaneous Meter Readings)

Pozycja	Adres	Zawartość	Format	Bajty	Słowa	Dostęp
0	256	kW 3-Ph	Float	4	2	R
1	257	kVA 3-Ph	Float	4	2	R
2	258	kvar 3-Ph	Float	4	2	R
3	259	PF 3-Ph	Float	4	2	R
4	260	Frequency	Float	4	2	R
5	261	Phase 1 Volts	Float	4	2	R
6	262	Phase 1 Current	Float	4	2	R
7	263	Phase 1 kW	Float	4	2	R
8	264	Phase 2 Volts	Float	4	2	R
9	265	Phase 2 Current	Float	4	2	R
10	266	Phase 2 kW	Float	4	2	R
11	267	Phase 3 Volts	Float	4	2	R
12	268	Phase 3 Current	Float	4	2	R
13	269	Phase 3 kW	Float	4	2	R
14	270	Phase 1 PF	Float	4	2	R
15	271	Phase 2 PF	Float	4	2	R
16	272	Phase 3 PF	Float	4	2	R
17	273	Ph1-Ph2 Volts	Float	4	2	R
18	274	Ph2-Ph3 Volts	Float	4	2	R
19	275	Ph3-Ph1 Volts	Float	4	2	R
20	276	Phase 1 kVA	Float	4	2	R
21	277	Phase 2 kVA	Float	4	2	R
22	278	Phase 3 kVA	Float	4	2	R
23	279	Phase 1 kvar	Float	4	2	R
24	280	Phase 2 kvar	Float	4	2	R
25	281	Phase 3 kvar	Float	4	2	R

Wszystkie wartości są pamiętane jako liczby z pływającym punktem dziesiętnym , w jednostkach (W,V,A itp)

**Tabela 2 Rejestry Energii (Energy Registers)**

Pozycja	Adres	Zawartość	Format	Bajty	Słowa	Dostęp
0	512	Decimal Point ①	Long Int	4	2	R
1	513	3-Ph Wh	Long Int	4	2	R / W
2	514	3-Ph VAh	Long Int	4	2	R / W
3	515	3-Ph varh (Ind)	Long Int	4	2	R / W
4	516	3-Ph varh (Cap)	Long Int	4	2	R / W
5	517	Export Wh	Long Int	4	2	R / W
6	518	Export VAh	Long Int	4	2	R / W
7	519	Accum VA MD.	Long Int	4	2	R / W
8	520	Peak VA MD.	Long Int	4	2	R / W
9	521	Accum W MD.	Long Int	4	2	R / W
10	522	Peak W MD.	Long Int	4	2	R / W

Wartości w tabeli 2 reprezentują zawartość rejestrów energii miernika. SA one pamiętane jako długie liczby całkowite reprezentujące wyświetlane liczby z pływającym punktem dziesiętnym oraz skalowaniem.

Rejestr punktu dziesiętnego ① określa skale dla wszystkich rejestrów w tabeli. Wartość jest definiowana automatycznie przez miernik zależnie od ustawionej wartości przekładni transformatora prądu i napięcia. Te wartości są tylko do odczytu i nie mogą być zmienione bezpośrednio za pomocą komunikacji szeregowej.

Aktualna jednostka energii jest odczytywana (np. wh) są liczone :

$$N \times 10^{(DP-2)}$$

**N = Wartość Rejestru Pamiętana w Tabeli**

**DP = Wartość w Rejestrze Punktu Dziesiętnego**

**Przykład:** Liczba prezentowana na wyświetlaczu LCD miernika jest 123.45 kWh ( tzn LSB = 10Wh gdzie LSB=najmniej znaczący bit) powinien być zapamiętany w tabeli jako 12345 . Rejestr Punktu Dziesiętnego powinien być ustawiony na "3". Wartość energii powinna być obliczana :  $12345 \times 10^{(3-2)} = 123450 \text{ Wh}$ .

Tabela 3 Ustawienia Miernika ( Meter Set-up)

Pozycja	Adres	Zawartość	Format	Bajty	Słowa	Dostęp
0	768	CT Primary	Float	4	2	R / W
1	769	PT Ratio	Float	4	2	R / W
2	770	Nominal Volts	Float	4	2	R / W
3	771	Peak Ph 1 Volts	Float	4	2	R / W
4	772	Peak Ph 2 Volts	Float	4	2	R / W
5	773	Peak Ph 3 Volts	Float	4	2	R / W
6	774	Peak Ph 1 Amps	Float	4	2	R / W
7	775	Peak Ph 2 Amps	Float	4	2	R / W
8	776	Peak Ph 3 Amps	Float	4	2	R / W
9	777	Rolling Ave kW	Float	4	2	R / W
10	778	Peak Ave kW	Float	4	2	R / W
11	779	Rolling Ave kVA	Float	4	2	R / W
12	780	Peak Ave kVA	Float	4	2	R / W

Wielkości w Tabelicy 3 reprezentują podstawowe ustawienia miernika i są zapisane w pamięci jako liczby z pływającym punktem dziesiętnym. Wartości Średnie: Szczytowe (peak) i Uśredniona za okres czasu MD (Rolling,) są tu zapamiętane i wpisywane (lub też zerowane do 0) poprzez port komunikacji cyfrowej.

**UWAGA :** Wartość w rejestrze Znamionowe Napięcie jest ustawiona fabrycznie i nie i nie jest pożądana jej zmiana przez użytkownika .

Tabela 4 Ustawienia Przekazników ( Relay Set-up)

Offset	Address	Contents	Format	Bytes	Words	Access
0	1024	Relay 1 Type	Integer	2	1	R / W
1	1025	Relay 1 Direction	Integer	2	1	R / W
2	1026	Relay 1 Set Point	Integer	2	1	R / W
3	1027	Relay 1 Rate	Integer	2	1	R / W
4	1028	Relay 1 Delay	Integer	2	1	R / W
5	1029	Relay 2 Type	Integer	2	1	R / W
6	1030	Relay 2 Direction	Integer	2	1	R / W
7	1031	Relay 2 Set Point	Integer	2	1	R / W
8	1032	Relay 2 Rate	Integer	2	1	R / W
9	1033	Relay 2 Delay	Integer	2	1	R / W

Wartości w Tabeli 4 reprezentują ustawienia przekazników dla parametrów wewnętrznych miernika impulsowanie/alarm I są pamiętane jako liczby całkowite. Wartości te definiują działanie przekazników co pokazano poniżej.

# Komunikacja

## Typ Przełącznika

Definiuj funkcje przełącznika następująco:

TYPE = 0	Relay Not Fitted,	Przełącznik do ustawienia dla użytkownika
TYPE = 1	kWh Pulsing	kWh Impulsowo
TYPE = 2	kVAh Pulsing	kVAh Impulsowo
TYPE = 3	kvarh (Ind) Pulsing	kvarh (Ind) Impulsowo
TYPE = 4	kvarh (Cap) Pulsing	kvarh (Cap) Impulsowo
TYPE = 5	Export kWh Pulsing	Eksport kWh Impulsowo
TYPE = 6	Export kVAh Pulsing	Eksport kVAh Impulsowo
TYPE = 101	kW Alarm	kW Alarm
TYPE = 102	kVA Alarm	kVA Alarm
TYPE = 103	kvar Alarm	kvar Alarm
TYPE = 104	Average Voltage Alarm	Alarm Napięcia Średniego
TYPE = 105	Average Current Alarm	Alarm Prądu Średniego
TYPE = 106	Power Factor Alarm (x100)	Alarm Współczynnika Mocy
TYPE = 107	Frequency Alarm (x100)	Alarm Częstotliwości
TYPE = 108	kW Maximum Demand Alarm	Alarm Maksymalnej Wartości kW
TYPE = 109	kVA Maximum Demand Alarm	Alarm Maksymalnej Wartości

Najbardziej znaczący bit liczb całkowitych parametru powinien być ustaw. na 0.

### **RELAY DIRECTION PRZEKĄŻNIK KIERUNKU**

Jest on użyty tylko jako przełącznik alarmu (typ 101 do 109) określają podczas alarmu czy wartość mierzona jest poniżej lub powyżej ustawionego poziomu alarmu.

DIRECTION = 0	Under Alarm	Kierunek = 0	Alarm Poniżej
DIRECTION = 1	Over Alarm	Kierunek = 1	Alarm Powyżej

### **RELAY SET POINT PRZEKĄŻNIK WARTOŚCI ZADANEJ**

Jest on użyty tylko dla przełączników alarmowych (Typ 101 do 109) I definiuje kiedy przełącznik jest pobudzony. Wartość tego rejestru określa wartość zadana jako procent pełnego zakresu dla ustawionego parametru. Zakres wartości akceptowanych dla większości parametrów jest  $\pm 120$  i koresponduje dla wartości zadanej  $\pm 120\%$ . Jeśli typ przełącznika jest ustawiony dla współczynnik mocy (106) to rejestr Przełącznika Wartości Zadanej w tabeli zmienia się w przedziale 0-100 to koresponduje to ze zmianami współczynnika mocy od 0,00 do 1,00. Jeśli typ prze- łącznika jest ustawiony dla częstotliwości (107) to wartości rejestru Przełącznika Wartości Zadanej w tabeli zmieniają się w zakresie 4500-6500 koresponduje ze zmianami częstotliwości 45,00 – 65 ,00 Hz.

### **RELAY RATE PRZEKĄŻNIK ZAKRESU**

Jest użyty jako tylko dla przełącznik impulsów I definiuje liczbę zliczaną (impulsów) przez sówarzyszony z nim rejestr energii, wyświetlanej pomiędzy każdym impulsem przełącznika. Zakres wartości akceptowalnych przez miernik jest od 1 do 10.000.

### **RELAY DELAY PRZEKĄŻNIK OPÓŹNIENIA**

Dla przełącznika impulsów ten rejestr definiuje czas impulsu ON dla każdego zamknięcia styku w przedziale 100ms – 5000ms. Dla przełączników alarmu ten rejestr definiuje czas opóźnienia alarmu (patrz rozdz 6.9) w zakresie od 0 do 10 sekund.

**PRZYKŁAD :**

Miernik ma przekładnik prądowy o pierwotnym prądzie 100,0 i przełącznik 1 programowany przez port komunikacji szeregowej następująco:

TYP	KIERUNEK	WARTOŚĆ ZADANA	ZAKRES	ZWŁOKA
105	1	60	10	5

Przełącznik 1 zamknie styk kiedy średni prąd 3-fazowy w okresie czasu dłuższym niż 5 sekund przekroczy wartość 60% z 100,0A (60A). Praca wyjścia jako impulsowe lub alarm jest szczegółowo opisana w rozdziale 6.9

**Tabela 5 Ustawienia Wyjść Analogowych** Analogue Output Set-up

Offset	Address	Contents	Format	Bytes	Words	Access
Pozycja	Adres	Zawartość	Format	Bajty	Słowa	Dostęp
0	1280	Output 1 Type	Integer	2	1	R / W
1	1281	Output 1 Range	Integer	2	1	R / W
2	1282	Output 1 % FS	Integer	2	1	R / W
3	1283	Output 2 Type	Integer	2	1	R / W
4	1284	Output 2 Range	Integer	2	1	R / W
5	1285	Output 2 % FS	Integer	2	1	R / W

Wartości w Tabeli 5 reprezentują ustawienia parametrów dla opcji miernika – kanałów analogowych wyjść i są pamiętane jako liczby całkowite. Wartości użyte do definiowania parametru są podane poniżej.

**TYP WYJŚCIA (OUTPUT TYPE)**

Definiuje funkcje wyjścia :

TYPE = 0	Output Not Fitted	Wyjscie nie ustawione
TYPE = 1	3-Phase Power Factor	3-fazowy współ. mocy
TYPE = 2	Frequency (Phase 1 Volts)	Częstotliwość (Faza 1 Volty)
TYPE = 3	3-Phase kW	3-Fazowe kW
TYPE = 4	3-Phase kVA	3-Fazowe kVA
TYPE = 5	3-Phase kvar	3-Fazowe kvar
TYPE = 6	Average 3-Phase Voltage	Średnie 3 –Fazowe Napiecie
TYPE = 7	Average 3-Phase Current	Średni 3-Fazowy Prąd
TYPE = 8	Phase 1 Voltage	Napiecie Fazy 1
TYPE = 9	Phase 2 Voltage	Napiecie Fazy 2
TYPE = 10	Phase 3 Voltage	Napiecie Fazy 3
TYPE = 11	Phase 1 Current	Prąd Fazy 1
TYPE = 12	Phase 2 Current	Prąd Fazy 2
TYPE = 13	Phase 3 Current	Prąd Fazy 3
TYPE = 14	kW Accumulating MD	KW Sumarycznej Mocy MD
TYPE = 15	kVA Accumulating MD	kVA Sumarycznej Mocy MD

Najbardziej znaczący bit liczby całkowitej parametru powinien być zawsze ustawiony na 0.



## ZAKRES WYJŚCIA (OUTPUT RANGE)

Definiuje zakres sygnału wyjściowego ( patrz rozdz. 5.10) następująco :

RANGE = 0 Zakres = 0 Unipolar Input Range Wejściowy Zakres Jednobiegun.  
RANGE = 1 Zakres = 1 Bipolar Input Range Wejściowy Zakres Dwubiegunowy  
RANGE = 2 Zakres = 2 Absolute Input Range Wejściowy Zakres Absolutny

## OUTPUT % FULL SCALE (FS) WYJŚCIE % (-em) PEŁNEGO ZAKRESU

Definiuje poziom mierzonego sygnału, któremu będzie odpowiadał prąd 20mA (16mA) na wyjściu analogowym. Ta wartość jest definiowana jako % pełnego zakresu programowanego (ustawianego) parametru. Zakres wartości akceptowanych przez miernik jest w przedziale od 500 do 2000 co koresponduje z punktami ustawienia od 50,0% do 200,0% pełnego zakresu. Najbardziej znaczący bit jest dlatego zawsze ustawiony na 0.

### PRZYKŁAD :

Miernik ma przekładnik CT o prądzie 100,0A i wyjście analogowe jako kanał 1 jest programowany poprzez port komunikacji szeregowej następująco :

TYPE	TYP	RANGE Zakres	% FULL SCALE	% Pełnego Zakresu
11		0	75.0 (set point - punkt ustawiony = 750)	

Wyjście analogowe będzie dostarczać prąd 4-20mA (lub 0-16mA) reprezentując prąd fazy 1 w zakresie 0-75A. Funkcjonowanie wyjść prądowych opisano szczegółowo w rozdziale 6.12.

## Tabela 6 Zegar Czasu Rzeczywistego Real Time Clock

Offset Pozycja	Address Adres	Contents Zawartość	Format Format	Bytes Bajty	Words Słowa	Access Dostęp
0	1536	Date / Data	Integer	2	1	R / W
1	1537	Month/ Miesiąc	Integer	2	1	R / W
2	1538	Year/ Rok	Integer	2	1	R / W
3	1539	Hour/ Godzina	Integer	2	1	R / W
4	1540	Minut/Minuta	Integer	2	1	R / W
5	1541	Second/ Sekunda	Integer	2	1	R / W
6	1542	MD Period/ Okres	Integer	2	1	R / W

Wielkości w tabeli 6 reprezentują bieżącą Datę/Czas dla wewnętrznego zegara czasu rzeczywistego miernika. Używa się formatu 24h w pracy zegara.

1. Kiedy częstotliwość jest wybrana w zakresie od 50% do 200% korespondując z wartościami od 50Hz do 200Hz np. Kiedy 100% jest wybrana dla zakresu 4-20mA korespondując do częstotliwości w przedziale 0-100Hz .

**PRZYKŁAD :**

Wymagane jest ustawienie zegara 11:30pm, 21 listopad 1995 za pomocą portu komunikacji szeregowej. Następujące wartości powinny być przesłane z nadrzędnego komputera (PC) :

The real time clock in a meter requires setting to 11:30 pm, the 21st of November 1995 via the communication port. The following values would be transmitted from the host :

DATE	MONTH	YEAR	HOUR	MINUTE	SECONDS
21	11	95	23	30	00

Wartość w rejestrze “MD Period” jest liczba minut każdego “MD period” MD okresu. Liczba ta może mieć wartości 5,10,15,20 i 30 minut.

**Table 7 Opis Miernika**

Offset Poz.	Address Adres	Contents Zawartość	Format Format	Bytes Bajty	Words Słowa	Access Dostęp
0	1792	Meter Type	Integer	2	1	R
1	1793	Serial Number Numer Seryjny	Integer Całkowite	2	1	R (odczyt)
2	1794	Software Version	Integer	2	1	R

Wartości z tabeli 7 zawierają szczegóły dotyczące wyposażenia sprzętowego i oprogramowania miernika. Dane opisujące miernik są fabrycznie ustawione i nie mogą być zmienione za pośrednictwem komunikacji szeregowej (opcja).

Typ miernika definiuje model miernika. Typ miernika jest definiowany następująco:

TYPE	PM390 Model
257	PM390 Basic Meter / Wersja Podstawowa Miernika
258	PM390 Basic Meter with Pulse/Alarm Outputs/ W. Pod z Wyj Impuls/Alarm
259	PM390 Basic Meter with Maximum Demand / W. Pod. z Wartościami Max
260	PM390 Basic Meter with Maximum Demand and Pulse/Alarm Outputs Werjsa Podst. Miernika z Wartościami Max i WYJ. Impuls/Alarm

Numer seryjny jest liczbą całkowitą z przedziału 1 do 65000.

Wersja software (oprogramowania) jest zapisywana w pamięci jako liczba całkowita bez punktu dziesiętnego i tak Version 2.10 będzie zapisana do pamięci jako 210 .

**Tabela 8 Ustawienia Komunikacji Communication Set-up**

Offset	Address	Contents	Format	Bytes	Words	Access
0	2048	Access Code Kod Dostępu	Integer	2	1	R/W
1	2049	Meter Address Adres miernika	Integer	2	1	R/W
2	2050	Baud Rate Prędkość Transmisji	Integer	2	1	R/W
3	2051	Balanced Volts Napięcie Symetryczne	Integer	2	1	R/W
4	2052	Auto-Rotate Automatyczna Rotacja	Integer	2	1	R/W

Wartości z tabeli 8 zawierają szczegółowe dane z software konfiguracji porty komunikacji szeregowej (opcja). Należy zachować ostrożność przy wprowadzaniu zmian tych wartości z uwagi na następstwa w funkcjonowaniu komunikacji.

**ACCESS CODE KOD DOSTĘPU**

Wartość 12345 musi być wpisana jako "Access Code" kod dostępu zanim może być wprowadzona zmiana wartości z tabeli 8. To zabezpiecza przed przypadkowym dostępem do danych tabeli 8, który może spowodować problemy z komunikacją. Rejestr kodu dostępu jest ustawiany na zero po włączeniu zasilania miernika **METER ADDRESS ADRES MIERNIKA**

Jest to wyjątkowy adres Modbus-a dla miernika i może być ustawiony w przedziale 0-250 przy użyciu portu komunikacji. Wszystkie następne transmisje Modbus muszą to nowe ustawienie adresu miernika używać.

**Address 0** jest specjalnym adresem i jest zarezerwowany do użycia tylko przez producenta i nigdy nie może być nadany przez użytkownika.

**Address 1-247** są wartościami adresów systemu Modbus i powinny być jednoznacznie użyte w systemie Modbus.

**Address 248-250** mają efekt w blokowaniu dostępu do ustawień komunikacji (prędkość transmisji i adres) w Menu Programowania miernika. Wartość 250 jest fabrycznie ustawiona w miernikach bez wyposażenia w port komunikacji.

**BAUD RATE PRĘDKOŚĆ TRANSMISJI.**

Wartościami prędkości transmisji są 2400, 4800, 9600 19200. Wszystkie transmisje w Modbus po ustawieniu prędkości transmisji są z tą nową prędkością wykonywane.

**BALANCED VOLTS NAPIĘCIA SYMETRYCZNE**

Definiuje czy tryb "Symetryczne Napięcie" (patrz do rozdziału 2.10) jest **OFF (0)** lub **ON (1)**.

**AUTO-ROTATE Automatyczna Rotacja**

Definiuje czy tryb CT Auto-rotacja (patrz do rozdziału 2.9) jest **OFF (0)** lub **ON (1)**.

**Tabela 21 Wartości Chwilowe Instantaneous Meter Readings**

Tabele 21 i 22 pozwalają na odczyt danych jak z Tabel 1 i 2 odpowiednio. Cztery bajtowe zmienne z tej tabeli mają rejestr górny i dolny liczby całkowitej indywidualnie adresowany. Ta właściwość jest tylko w miernikach PM390 z software wersji 1.10 lub późniejszym.

Offset	Address	Contents	Format	Bytes	Words	Access
0	5376	kW 3-Ph	Float Hi	2	1	R
1	5377		Float Lo	2	1	R
2	5378	kVA 3-Ph	Float Hi	2	1	R
3	5379		Float Lo	2	1	R
4	5380	kvar 3-Ph	Float Hi	2	1	R
5	5381		Float Lo	2	1	R
6	5382	PF 3-Ph	Float Hi	2	1	R
7	5383		Float Lo	2	1	R
8	5384	Frequency	Float Hi	2	1	R
9	5385		Float Lo	2	1	R
10	5386	Phase 1 Volts	Float Hi	2	1	R
11	5387		Float Lo	2	1	R
12	5388	Phase 1 Amps	Float Hi	2	1	R
13	5389		Float Lo	2	1	R
14	5390	Phase 1 kW	Float Hi	2	1	R
15	5391		Float Lo	2	1	R
16	5392	Phase 2 Volts	Float Hi	2	1	R
17	5393		Float Lo	2	1	R
18	5394	Phase 2 Amps	Float Hi	2	1	R
19	5395		Float Lo	2	1	R
20	5396	Phase 2 kW	Float Hi	2	1	R
21	5397		Float Lo	2	1	R
22	5398	Phase 3 Volts	Float Hi	2	1	R
23	5399		Float Lo	2	1	R
24	5400	Phase 3 Amps	Float Hi	2	1	R
25	5401		Float Lo	2	1	R
26	5402	Phase 3 kW	Float Hi	2	1	R
27	5403		Float Lo	2	1	R

**Tabela 21 Kontynuacja**

Offset	Address	Contents	Format	Bytes	Words	Access
28	5404	Phase 1 PF	Float Hi	2	1	R
29	5405		Float Lo	2	1	R
30	5406	Phase 2 PF	Float Hi	2	1	R
31	5407		Float Lo	2	1	R
32	5408	Phase 3 PF	Float Hi	2	1	R
33	5409		Float Lo	2	1	R
34	5410	Ph1-Ph2 Volts	Float Hi	2	1	R
35	5411		Float Lo	2	1	R
36	5412	Ph2-Ph3 Volts	Float Hi	2	1	R
37	5413		Float Lo	2	1	R
38	5414	Ph3-Ph1 Volts	Float Hi	2	1	R
39	5415		Float Lo	2	1	R
40	5416	Phase 1 kVA	Float Hi	2	1	R
41	5417		Float Lo	2	1	R
42	5418	Phase 2 kVA	Float Hi	2	1	R
43	5419		Float Lo	2	1	R
44	5420	Phase 3 kVA	Float Hi	2	1	R
45	5421		Float Lo	2	1	R
46	5422	Phase 1 kvar	Float Hi	2	1	R
47	5423		Float Lo	2	1	R
48	5424	Phase 2 kvar	Float Hi	2	1	R
49	5425		Float Lo	2	1	R
50	5426	Phase 3 kvar	Float Hi	2	1	R
51	5427		Float Lo	2	1	R

UWAGA : Bajt Wysoki (Float Hi) , Bajt Niski ( Float Li) są bajtami Wysokim i Niskim stanowiącym razem wartość liczb całkowitych o “pływającym” (floating) punkcie przecinka dziesiętnego.

Tabela 22 Rejestry Energii Energy Registers

Offset	Address	Contents	Format	Bytes	Words	Access
0	5632	Decimal Point	Long Hi	2	1	R
1	5633		Long Lo	2	1	R
2	5634	3-Ph Wh	Long Hi	2	1	R
3	5635		Long Lo	2	1	R
4	5636	3-Ph Vah	Long Hi	2	1	R
5	5637		Long Lo	2	1	R
6	5638	3-Ph varh (Ind)	Long Hi	2	1	R
7	5639		Long Lo	2	1	R
8	5640	3-Ph varh (Cap)	Long Hi	2	1	R
9	5641		Long Lo	2	1	R
10	5642	Export Wh	Long Hi	2	1	R
11	5643		Long Lo	2	1	R
12	5644	Export Vah	Long Hi	2	1	R
13	5645		Long Lo	2	1	R
14	5646	Accum VA MD	Long Hi	2	1	R
15	5647		Long Lo	2	1	R
16	5648	Peak VA MD	Long Hi	2	1	R
17	5649		Long Lo	2	1	R
18	5650	Accum W MD	Long Hi	2	1	R
19	5651		Long Lo	2	1	R
20	5652	Peak W MD	Long Hi	2	1	R
21	5653		Long Lo	2	1	R

**UWAGA** : Bajt Wysoki (Float Hi) , Bajt Niski ( Float Li) są bajtami Wysokim i Niskim stanowiącym razem wartość liczb całkowitych.

## 7.9 RTU Rozkazy Commands

### 7.9.1 Funkcja 04 Odczyt Wielu Rejestrów

#### Opis

Ta funkcja pozwala dokonać odczytu wielu rejestrów za pomocą jednego rozkazu. Rozkaz jest używany dla natychmiastowego uzyskania od miernika odczytu energii lub danych o jego ustawieniach rozkaz działa inaczej niż "Rozkaz radiofoniczny" zawiadamia wszystkich ale jednocześnie żąda odpowiedzi z danymi.

#### Żądanie Nadrzędnego (PC) Host Request

	BAJT	PRZYKŁAD
ADRES MIERNIKA	1	19 H
FUNKCJA	2	04 H
NUMER TABELI (Adres Wysokiego Bajtu)	3	01 H
POZYCJA TABELI (Adres Wysokiego Bajtu)	4	05 H
Nr. SŁÓW (N) (Wysoki Bajt)	5	00 H
NR. SŁÓW (N) (Niski Bajt)	6	06 H
SUMA KONTROLNA (Wysoki Bajt)	7	62 H
SUMA KONTROLNA (Niski Bajt)	8	2D H

#### Odpowiedź Miernika Meter Response

	BAJt	PRZYKŁAD
ADRES MIERNIKA	1	19 H
FUNKCJA	2	04 H
NUMERY BAJTÓW (2N)	3	0C H
DANE REJESTRA 1 (Wysoki Bajt)	4	V1 (pływ.) MSB
DANE REJESTRA 1 (Niski Bajt)	5	V1 Bajt 3
DANE REJESTRA 2 (Wysoki Bajt)	6	V1 Bajt 2
DANE REJESTRA 2 (Niski Bajt)	7	V1 LSB
DANE REJESTRA N (Wysoki Bajt)	2N + 2	kW1 Bajt 2
DANE REJESTRA N (Niski Bajt)	2N + 3	kW1 LSB
SUMA KONTROLNA CRC (Wysoki Bajt)	2N + 4	CRC MSB ❶
SUMA KONTROLNA CRC (Niski Bajt)	2N + 5	CRC LSB ❶

Przykład ten przedstawia nadrzędnego (PC) żądanie przesłania danych z Tabeli 1 Odczyt Wartości Chwilowych (parametrów mierzonych przez miernik.) Żądanie danych jest przesyłane rozpoczynając się od Napięcia Fazy 1 (Poz. Tabeli =5) i jest do 6 słów (3 floats-pływające). Miernik odpowiada : Napięcie Fazy 1, Prąd fazy 1 i Moc KW Fazy1 jako liczby z pływającym punktem dziesiętnym. Dlatego miernik odpowiada licząc sumę kontrolną od 12 bajtów.

❶ Suma kontrolna otrzymywana od miernika zależy od wartości przesyłanych danych.

### 7.9.2 Funkcja 06 Wpis do Pojedynczych Rejestrów

#### Opis

Ta funkcja pozwala na zmianę w tabeli wartości pojedynczego rejestru miernika przez nadrzędny komputer (PC). Ten rozkaz jest wspólnie używany do ustawiania parametrów miernika lub do zerowania zawartości rejestrów energii. Kiedy jest "Rozkaz radiofoniczny" (adres=0) wszystkie mierniki w sieci są adresowane wspólnie ale bez żądania odpowiedzi.

#### Żądanie Nadrzędnego Host Request

	BAJTY	PRZYKŁAD
ADRES MIERNIKA	1	19 H
FUNKCJA	2	06 H
NUMER TABELI (Adres Wysokiego Bajtu)	3	02 H
POZYCJA w TABELI (Adres Niskiego Bajtu)	4	01 H
WARTOŚĆ DANEJ (Wysoki Bajt)	5	C3 H
WARTOŚĆ DANEJ (Niski Bajt)	6	50 H
SUMA KONTROLNA (Wysoki Bajt)	7	8A H
SUMA KONTROLNA (Niski Bajt)	8	A6 H

#### Meter Response Odpowiedź Miernika

	BAJTY	PRZYKŁAD
METER ADDRESS	1	19 H
FUNCTION	2	06 H
NUMER TABELI (Adres Wysokiego Bajtu)	3	02 H
POZYCJA w TABELI (Adres Niskiego Bajtu)	4	01 H
WARTOŚĆ DANEJ (Wysoki Bajt)	5	C3 H
WARTOŚĆ DANEJ (Niski Bajt)	6	50 H
SUMA KONTROLNA (Wysoki Bajt)	7	8A H
SUMA KONTROLNA (Niski Bajt)	8	A6 H

Ten przykład przedstawia rozkaz od nadrzędnego (PC) "ustaw rejestr energii kWh (Tabela 2, Pozycja 1) na wartość 50.000 (C3 50 Hex) Miernik odpowiada wielokrotnie na wiadomości nadrzędnego aż rejestry zostaną zapisane.

**UWAGA :** Rozkazy Modbusa są limitowane zapisem tylko 2-bajtów danych. One nie mogą być użyte do ustawienia punktu dziesiętnego wielkości (np. prąd pierwotnego uzwojenia przekładnika CT). Rejestry o długich liczbach całkowitych



## 7.9.3 Funkcja 08 Diagnostyka Pętli (Loop Back Diagnostic)

### Opis

Ta funkcja zawiera prosty pomysł na testowanie sieci komunikacyjnej i wykrywanie jeśli poszczególny miernik jest obecny ....

Ten rozkaz nie jest wykorzystywany tak jak rozkaz radiofoniczny gdyż wymaga on odpowiedzi paczka danych od miernika.

### Host Request Rozkaz Nadrzednego

	BAJT	PRZYKŁAD
ADRES MIERNIKA	1	19 H
FUNKCJA	2	08 H
KOD DIAGNOSTYCZNY (BIT WYSOKI)	3	00 H
KOD DIAGNOSTYCZNY (BIT NISKI)	4	00 H
DANE DIAGNOSTYCZNE (BIT WYSOKI)	5	03 H
DANE DIAGNOSTYCZNE (BIT NISKI)	6	E8 H
SUMA KONTROLNA (BIT WYSOKI)	7	E3 H
SUMA KONTROLNA (NISKI)	8	6D H

### Meter Response Odpowiedź Miernika

	BAJT	PRZYKŁAD
ADRES MIERNIKA	1	19 H
FUNKCJA	2	08 H
KOD DIAGNOSTYCZNY (BIT WYSOKI)	3	00 H
KOD DIAGNOSTYCZNY (NISKI)	4	00 H
DANE DIAGNOSTYCZNE (BIT WYSOKI)	5	03 H
DANE DIAGNOSTYCZNE (NISKI)	6	E8 H
SUMA KONTROLNA (BIT WYSOKI)	7	E3 H
SUMA KONTROLNA (NISKI)	8	6D H

Ten przykład przedstawia diagnostykę pętli odpowiedzi z danymi testu ustawionymi na wartość 1000(o3 E8 HEX) . Dane bajtu są dowolne.

UWAGA: W Modbusie jest wiele diagnostycznych rozkazów. PM390 tylko używa

Kod=0 , który przesyła w odpowiedzi .

### 7.9.3 Funkcja 16 Wpis do Złożonych Rejestrów

Opis.

Ta funkcja pozwala na wpis liczb do rejestrów w tablicach miernika przez nadrzędny komputer (PC) w pojedynczej operacji. Rozkaz ten jest wspólnie używany do ustawiania rejestrów energii oraz dla zmiany ustawień dla parametrów.

Podczas rozkazu radiofonicznego (adres=0) wszystkie mierniki w sieci są adresowane wspólnie bez żądania odpowiedzi.

#### Host Request Rozkaz Nadrzednego (PC)

	BAJT	PRZYKŁAD
ADRES MIERNIKA	1	19 H
FUNKCJA	2	10 H
NUMER TABELI (Adres Bitu Wysokiego)	3	03 H
POZYCJA TABELI (Adres Bitu Niskiego)	4	00 H
LICZBA SŁÓW DANYCH (N) (Bit Wysoki)	5	00 H
LICZBA SŁÓW DANYCH (N) (Bit Niski)	6	04 H
LICZBA BITÓW DANYCH (2N)	7	08 H
BIT DANYCH 1	8	Float 1 MSB
BIT DANYCH 2	9	Float 1 [2]
BIT DANYCH 3	10	Float 1 [1]
BIT DANYCH 4	11	Float 1 LSB
...	...	...
BIT DANYCH 2N-1	2N + 6	00 H
BIT DANYCH 2N	2N + 7	00 H
SUMA KONTROLNA (Bit Wysoki)	2N + 8	CRC MSB
SUMA KONTROLNA (Bit Niski)	2N + 9	CRC LSB

#### Meter Response Odpowiedź Miernika

	BAJT	PRZYKŁAD
ADRES MIERNIKA	1	19 H
FUNKCJA	2	10 H
NUMER TABELI (Adres Bitu Wysokiego)	3	02 H
POZYCJA TABELI (Adres Bitu Niskiego)	4	01 H
LICZBA SŁÓW DANYCH (Bit Wysoki)	5	00 H
LICZBA SŁÓW DANYCH (Bit Niski)	6	06 H
SUMA KONTROLNA (Bit Wysoki)	7	13 H
SUMA KONTROLNA (Bit Niski)	8	AB H

## Komunikacja

---

Rozkaz 16 może być użyty do wpisu Liczb Całkowitych (słów) , Pozycji Punktu Dziesiętnego a także długich Liczb Całkowitych.

Pozycja Punktu Dziesiętnego i Długa Liczba Całkowita sa transmitowane z Bajtem Wysokim jako pierwszym z liczba Dane Słów (N) ustawione jako 2 x liczba rejestru.

Typ przesyłanych danych zależy od wybranej Tabeli.(no Długa Liczba Całkowita Danych musi być przesłana do wpisu wartości do Tabeli 2).

W dług kolejnego przykładu wpisuje się prąd uzwojenia pierwotnego przekładnika CT o wartości 200,0 i przekładnie transformatora napięcia VT o wartości 1,0 w jednym rozkazie używając pływający punkt danych jak zada się w Tabeli 3.

### Przykład Rozkazu Nadrzednego (PC)

	BAJT	PRZYKŁAD
ADRES MIERNIKA	1	19 H
FUNKCJA	2	10 H
NUMER TABELI (Adres Wysokiego Bajtu)	3	03 H
POZYCJA TABELI (Adres Niskiego Bajtu)	4	00 H
LICZBA SŁOWA DANYCH (N) (Wysoki Bajt)	5	00 H
LICZBA SŁOWA DANYCH (N) (Niski Bajt)	6	04 H
LICZBA BITÓW DANYCH (2N)	7	08 H
CT Pierwotny =200.0 - Bajt 3 (MSB)	8	43 H
CT Pierwotny =200.0 - Bajt 2	9	48 H
CT Pierwotny =200.0 - Bajt 1	10	00 H
CT Pierwotny =200.0 - Bajt 0 (LSB)	11	00 H
VT Przekładnia = 1.0 - Bajt 3 (MSB)	12	3F H
VT Przekładnia = 1.0 - Bajt 2	13	80 H
VT Przekładnia = 1.0 - Bajt 1	14	00 H
VT Przekładnia = 1.0 - Bajt 0 (LSB)	15	00 H
SUMA KONTROLNA (Bajt Wysoki)	16	2A H
SUMA KONTROLNA (Bajt Niski)	17	6E H

### 7.10 Wyjątkowe Odpowiedzi (Exception Responses)

Kiedy nadrzędny (PC) wyśle pytanie do indywidualnego miernika w sieci to oczekuje on normalnej odpowiedzi. Faktycznie jedna z czterech możliwości może wystąpić jako rezultat zapytania :

- ◆ Jeśli miernik odbierze zapytanie bez błędu transmisji i może obsłużyć to zapytanie to odpowie w formie normalnej odpowiedzi
- ◆ Jeśli miernik nie otrzyma zapytania wskutek uszkodzenia komunikacji to nie wyśle odpowiedzi i nadrzędny stwierdzi że czas minął
- ◆ Jeśli miernik odbierze zapytania i wykryje błąd transmisji za pomocą jej sumy kontrolnej to nie wyśle odpowiedzi i nadrzędny stwierdzi że czas minął.
- ◆ Jeśli miernik odbierze zapytanie bez błędu transmisji i nie może obsłużyć to zapytanie (dane lub adres poza zakresem) odpowiedź będzie jako **Odpowiedź Wyjątkową** informując nadrzędny (PC) o naturze błędu.

Odpowiedź Wyjątkowa różni się od normalnej odpowiedzi w jej Kodzie Funkcji i Polami Danych.

#### Exception Response Odpowiedź Wyjątkowa

	BAJT	PRZYKŁAD wYJĄ
ADRES MIERNIKA	1	19 H
FUNKCJA	2	84 H
KOD WYJĄTKOWY	3	02 H
SUMA KONTROLNA (Wysoki Bajt)	4	42 H
SUMA KONTROLNA (Niski Bajt)	5	C6H

#### EXCEPTION FUNCTION CODE KOD WYJĄTKOWY FUNKCJI

Wszystkie funkcje normalnego typu mają najbardziej znaczący (MSB) bit na 0 (< 80 Hex). W Odpowiedzi Wyjątkowej miernik ustawia bit MSB na 1 (dodając 80H do otrzymanego Typu Funkcji). Funkcja może dlatego być użyta do wykrycia Odpowiedzi Wyjątkowej.

#### DATA FIELD POLE DANYCH

W Wyjątkowej Odpowiedzi pole danych jest użyte tylko w odpowiedzi do przesłania typu błędu który się wydarzył (**Exception Code –Kod Wyjątkowy**).

PM 390 Używa następujących Kodów Wyjątków:

Kod	ZNACZENIE
1	Kod Funkcji Nie Wykonywanej Przez Miernik
2	Numer Tabeli lub Pozycja Tabeli Poza Zakresem Miernika
3	Wartości Danych Poza Zakresem

# Specyfikacja

## 8. Specyfikacja

NAPIĘCIE WEJŚCIOWE	
Typ Wejścia. Nominalne Napięcie (Un). Zakres pracy . Maksymalne Przeciążenie. Napięcie względem Gruntu Maksymalny Pobór. Zakres Częstotliwości. Maksymalne Harmonic.	3-Fazowe, 3/4 Przewody lub Jednofazowe 400V Międzyprzewodowe, 230V Fazowe (60V opcja) 50% to 120% Un 2 x Un przez 2 sekundy 300V AC r.m.s. maximum 350uA na Fazę 16-550Hz fundamentalnie Aż do 20 <sup>-tej</sup> przy podstawowej harm. = 50Hz
PRĄD WEJŚCIOWY	
Typ Wejścia. Prąd Znamionowy (Ib). Zakres pracy. Maksymalne Przeciążenie. Napięcie względem Gruntu. Maksymalny Pobór. Zakres Częstotliwości. Maksymalne Harmonic. Izolacja.	Przekładnik Prądowy 5 Amp na fazę. (1 Amp opcja) 0.2% to 120% Ib 10 x Ib przez 10s; 40 x Ib przez 1s 300V AC r.m.s. maximum 0.1 VA na fazę 16-550Hz fundamentalnie Aż do 20 <sup>-tej</sup> przy podstawowej harm. = 50Hz 2.5kV każdej fazy.
ZASILANIE POMOCNICZE	
Typ Wejścia. Znamionowe Napięcie. Moc. Opcja. Wewnętrzne Bezpieczniki. Napięcie względem Gruntu. Izolacja.	Jednofazowe + uziemienie 45-65Hz. 230V ±15% jako standardowe Maximum 6W (9W z wszystkimi opcjami) 115V ±15% 100mA Typ T (zwłoczne) 300V AC r.m.s maximum 2.5kV
WYJŚCIA PRZEKAŹNIKÓW (OPCJA)	
Typ. Przeznaczenie. Zakres Styków Przekaźn . Zakres Impulsów. Czas impulsu. Parametr Alarmu. Zadawanie punktu alarmu. Izolacja.	2 x Dwubiegunowe Opto FETs Wyjście impulsowe lub alarm 120VAC, 120mA AC/DC , 250mA DC. Programowany. (Maximum każdy 1,2 sekundy) Programowany 0.1 to 5 sekund. Programowany (tylko wyświetlanie wartości) Programowany (Zależnie od parametru) 2.5kV (50V na Wyjściu A do Wyjścia B)

<b>WYŚWIETLACZ</b>	
Typ. Format wyświetlania. Wysokość Cyfr. Wysokość objaśnień. Kolor świecenia.	Inteligentny, wyk. specjalne, ciekłokrystaliczny LCD 2 wiersze , 4 cyfry (7 segmentowe) i objaśnienie 1 wiersz 6 cyfr (7 segmentów) 12.5mm każdy wiersz 4mm Zielone/Żółte światło diody świecącej . (LED)
<b>DOKŁADNOŚĆ (45-65Hz)</b>	
Warunki Testu. Chwilowe W. Chwilowe VA. Chwilowe Var. kWh Register. kVAh Register. kvarh Register. Chwilowe Volts. Chwilowe Amps. Chwilowe PF. Częstotliwość.	Przy użyciu instrumentów wg narodowych standardów 23 °C Nominalnie (±4°C) Klasa 0.5 (patrz kWh) Klasa 1 (see kVAh) Klasa 1 (see kvarh) Klasa 0.5 (EN 61036) Klasa 1 Klasa 1 (EN 61268) Klasa 0.1 EN 60688 (5% Un do 120% Un) ±1 cyfra Klasa 0.1 EN 60688 (5% Ib do 120% Ib) ±1 cyfra ±0.2 degrees 0.002Hz, ±1 cyfra
<b>OGÓLNE</b>	
Temperatura. Wilgotność. Pamięć. Stopień Ochrony. Safety. EMC	Pracy -10°C to +55°C, magazynow. -25°C to +70°C Pracy <75% Bez Kondensacji 25 lat , na wypadek awarii zasilacza 15 lat dla wersji MD IP55 kiedy montaż w panelu IEC 1010 (Instalacja kategorii 3) 89/336/EMC EN 50081 : 1992 Part 1 EN 50082 : 1995 Part 2
<b>MECHANICZNE</b>	
Wymiary. Material. Waga.	96 x 96 x 139mm Noryl GFN 2 SE 800g maximum

## Specyfikacja

---

KOMUNIKACJA	(OPCJA)
Typ.	RS422 lub RS485 multiodb. (RS232 alternatyw)
Data Format.	1 Bit Startu, 8 bitów Danych, 1 BIT Stopu
Protokół.	Modbus. RTU ramka, dane binarne z CRC
Prędkość Transmisji.	2400 to 19200 programowane
Zakres Adresów.	1-247 programowane. (nie mogą się powtarzać)
Liczba Mierników.	Aż do 32 w standardzie RS422/RS485
	Aż to 247 z zewnętrznymi wtórnikiami linie
Izolacja	2.5kV

PODWÓJNE ANALOGOWE WYJŚCIE	(OPCJA)
Typ.	Izolowane d.c. petla/wewnętrzne źródło prądowe
Prąd Wyjściowy.	4-20mA lub 0-16mA do wyboru
Zakres Wejściowy.	Programowany proporcjonalny do mierzonej wartości
Skalowanie.	Programowalne 50-200% wejścia
Zewnętrzny Zasilacz.	18V(min), 24V(nom), 30V(max) d.c. @ 30mA d.c. na meter.
Wewnętrzny Zasilacz	18V Nominal @ 60mA
Dokładność	Parametru Mierzonego $\pm 0.5\%$ fs (pełnego zakresu)
Izolacja	2.5kV
Izolacja Wyjścia A-B	50V

**Znamionowe Wartości i Zakresy Pomiarowe**

PARAMETER	FULL SCALE ( Pełna Skala)	RANGE % F.S.
<b>3-Ph kW</b>	3 x Vnom x CT Prim x PT Ratio	-144% to +144%
<b>Phase kW</b>	Vnom x CT Prim x PT Ratio	-144% to +144%
<b>3-Ph kVA</b>	3 x Vnom x CT Prim x PT Ratio	-144% to +144%
<b>Phase kVA</b>	Vnom x CT Prim x PT Ratio	-144% to +144%
<b>3-Phase kvar</b>	3 x Vnom x CT Prim x PT Ratio	-144% to +144%
<b>Phase kvar</b>	Vnom x CT Prim x PT Ratio	-144% to +144%
<b>Phase V</b>	Vnom x PT Ratio	0% to +120%
<b>Phase I</b>	CT Primary	0% to +120%
<b>Power Factor</b>	1.00	-0.0 to 1.00 to +0.0
<b>kWh</b>	9 9 9 9 9 9	0 to 999999
<b>kVAh</b>	9 9 9 9 9 9	0 to 999999
<b>kvarh (Ind)</b>	9 9 9 9 9 9	0 to 999999
<b>kvarh (Cap)</b>	9 9 9 9 9 9	0 to 999999
<b>Export kWh</b>	- 9 9 9 9 9 9	-999999 to 0
<b>Export kVAh</b>	- 9 9 9 9 9 9	-999999 to 0
<b>3-Ph kW MD</b>	3 x Vnom x CT Prim x PT Ratio	-144% to +144%
<b>3-Ph kVA MD</b>	3 x Vnom x CT Prim x PT Ratio	-144% to +144%

**Tabela 8-1 Pełna Skala Wielkości (dla parametrów mierzonych)**

PRODUCENT	DYSTRYBUTOR
<p><b>Northern Design (Electronics) Ltd, England</b></p>	<p><b>Elektro-Trading Sp. z o. o. ul. P. Gojawiczyńskiej 13 44-109 Gliwice Tel: 032 330-45-70, 734-55-72 Fax: 032 330-45-74, 734-55-70 Email : <a href="mailto:et@elektro-trading.com.pl">et@elektro-trading.com.pl</a> Web : <a href="http://www.elektro-trading.com.pl">www.elektro-trading.com.pl</a></b></p>