

PRZETWORNIK
PARAMETRÓW SIECI
P41



INSTRUKCJA OBSŁUGI



Spis treści

1 PRZEZNACZENIE I BUDOWA PRZETWONIKA	5
2 ZESTAW PRZETWORNICA	6
3 WYMAGANIA PODSTAWOWE I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA	6
4 MONTAŻ	7
4.1 Sposób mocowania	7
4.2 Schematy podłączeń zewnętrznych	8
5 OBSŁUGA	10
5.1 Opis płyty czołowej	10
5.2 Sygnalizacja stanu po włączeniu zasilania	10
5.3 Instalacja sterowników portu COM na komputerze	11
5.4 Konfiguracja przetwornika za pomocą programu eCon	13
5.4.1 Ustawianie parametrów transmisji	15
5.4.2 Ustawianie parametrów pomiaru	16
5.4.3 Ustawianie parametrów wyjścia analogowego	18
5.4.4 Parametry archiwizacji	19
5.4.5 Kasowanie liczników, wartości ekstremalnych i archiwum	20
5.4.6 Zegar	22
5.4.7 Wartości mierzone i statusy	23
6 ARCHIWUM	24
7 UAKTUALNIENIE OPROGRAMOWANIA	25
8 KODY BŁĘDÓW	27
9 INTERFEJSY SZEREGOWE	27
9.1 Interfejs RS485 – zestawienie parametrów	27
9.2 Interfejs USB – zestawienie parametrów	27
9.3 Mapa rejestrów przetwornika P41	28

10 PRZYKŁADY PROGRAMOWANIA PRZETWORNIKÓW P41.....	39
11 DANE TECHNICZNE.....	41
12 KOD WYKONAŃ.....	44

1. PRZEZNACZENIE I BUDOWA PRZETWORNIKA

Przetwornik P41 jest cyfrowym przyrządem programowalnym przeznaczonym do pomiaru i przetwarzania parametrów jednofazowych sieci energetycznych.

Zapewnia pomiar i przetwarzanie mierzonych wielkości na standardowy analogowy sygnał prądowy.

Wielkości mierzone i obliczane przez przetwornik:

- napięcie fazowe U
- prąd I
- moc czynna P
- moc bierna Q
- moc pozorna S
- współczynnik mocy czynnej P_f
- współczynnik mocy biernej $\text{tg } \varphi$
- moc czynna uśredniona (np. 15 min.) P_{av}
- wartości kąta φ φ
- energię czynną i bierną E_{pt}, E_{qt} ,
- częstotliwość f

Przetwornik posiada archiwum, w którym może być przechowywane do 9000 wartości wielkości wybranej przez użytkownika, wraz ze znacznikiem czasowym. Dla wszystkich wielkości pomiarowych przetwornik zapamiętuje wartości maksymalne i minimalne. Dodatkowo istnieje możliwość wprowadzenia przekładni zewnętrznych przekładników pomiarowych, które będą uwzględnione w pomiarze i wyliczaniu wszystkich wielkości pomiarowych. Czas aktualizacji wszystkich dostępnych wielkości nie przekracza 1 sekundy. Wszystkie wielkości oraz parametry konfiguracyjne dostępne są przez interfejs RS485 oraz interfejs USB.

Sygnały wyjściowe przetwornika są izolowane galwanicznie od sygnałów wejściowych oraz zasilania. Obudowa przetwornika jest wykonana z tworzywa sztucznego. Na zewnątrz przetwornika znajdują się listwy zaciskowe śrubowe gniazdo – wtyk do których można podłączyć przewody o maksymalnej średnicy - 2,5 mm².

2. ZESTAW PRZETWORNIKA

W skład zestawu wchodzi:

- przetwornik P41	1 szt.
- instrukcja obsługi	1 szt.
- karta gwarancyjna	1 szt.
- płyta CD	1 szt.

3. WYMAGANIA PODSTAWOWE I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

W zakresie bezpieczeństwa użytkowania odpowiada wymogom normy PN-EN 61010-1.



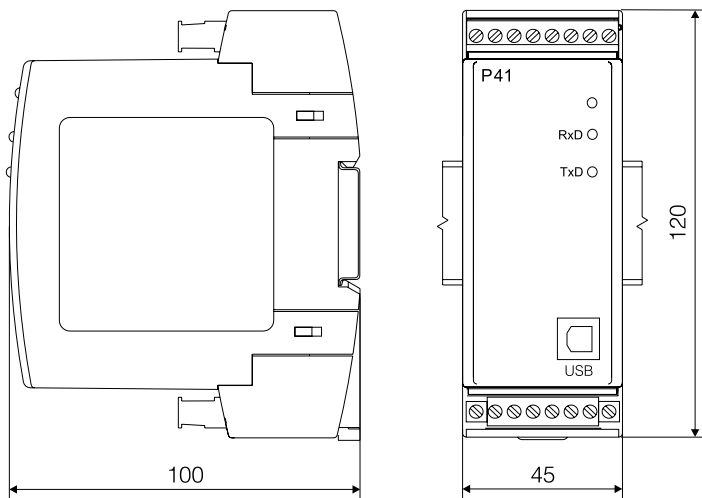
Uwagi dotyczące bezpieczeństwa:

- Montażu i instalacji połączeń elektrycznych powinna dokonywać osoba z wymaganymi uprawnieniami do montażu urządzeń elektrycznych.
- Przed włączeniem przetwornika należy sprawdzić poprawność połączeń.
- Zdjęcie obudowy przetwornika w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie.
- Przetwornik jest przeznaczony do instalowania i używania w przemysłowych elektromagnetycznych warunkach środowiskowych.
- W instalacji budynku powinien być wyłącznik lub wyłącznik automatyczny, umieszczony w pobliżu urządzenia, łatwo dostępny dla operatora i odpowiednio oznakowany.

4. MONTAŻ

4.1. Sposób mocowania.

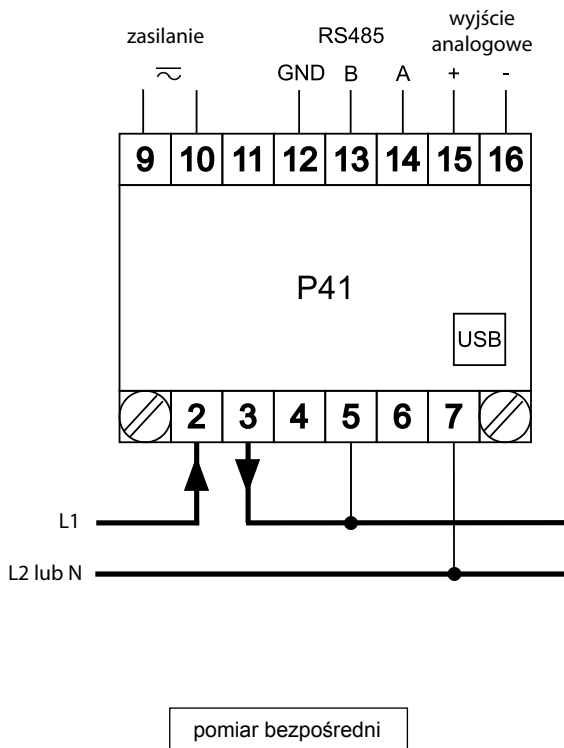
Przetwornik P41 jest przystosowany do mocowania na wsporniku szynowym 35 mm wg EN 60715. Rysunek gabarytowy i sposób mocowania przedstawiono na rys.1.

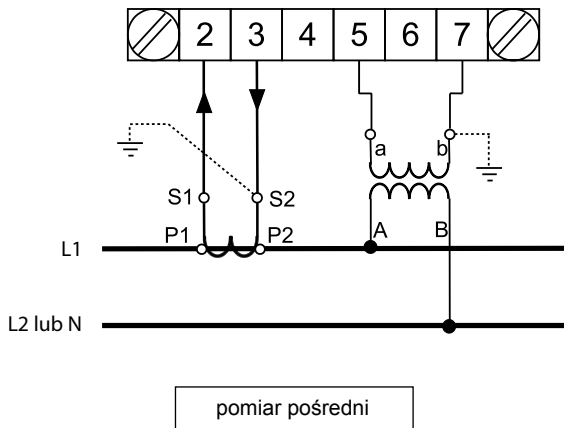


Rys. 1. Rysunek gabarytowy i sposób mocowania przetwornika.

4.2. Schematy połączeń zewnętrznych

Podłączenia przetwornika przedstawiono na rysunku 2.

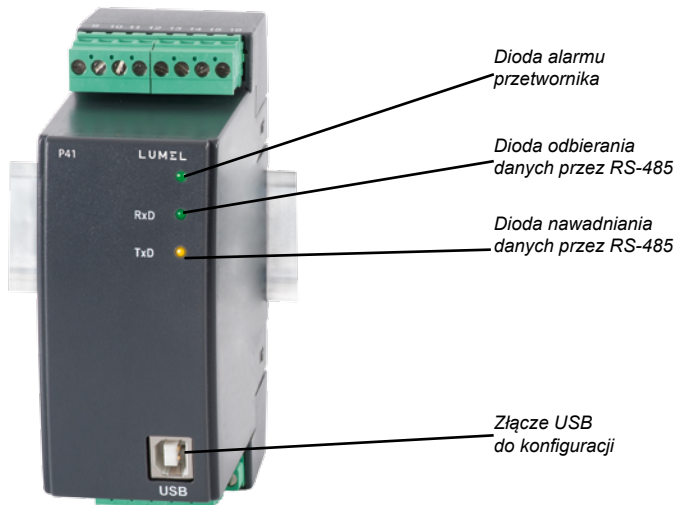




Rys. 2. Podłączenia przetwornika.

5. OBSŁUGA

5.1 Opis płyty czołowej



Rys. 3. Wygląd płyty czołowej.

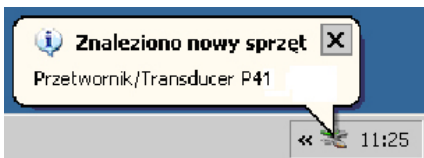
5.2 Sygnalizacja stanu po włączeniu zasilania

Po włączeniu zasilania, dioda stanu powinna zaświecić się na chwilę na czerwono, następnie powinna zaświecić się na zielono. Potwierdzenie zapisu do rejestrów sygnalizowane jest przez krótkie wygaszenie diody stanu. Nieprawidłowa praca sygnalizowana jest diodą stanu w sposób opisany w punkcie 7. Odbiór danych przez interfejs RS485 sygnalizowany jest przez pulsowanie diody RxD, natomiast wysyłanie danych sygnalizowane jest przez pulsowanie diody TxD.

5.3 Instalacja sterowników portu COM na komputerze

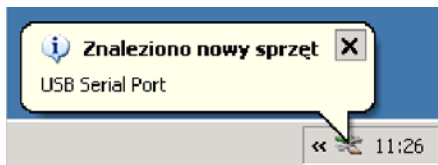
Przed przystąpieniem do konfiguracji przetwornika, należy zainstalować sterowniki dostarczone na płycie CD. Przetwornik P41 wykorzystuje oprogramowanie, które tworzy w systemie urządzenie Uniwersalnej Magistrali Szeregowej – **Przetwornik / Transducer P41** i przyłączony do niego wirtualny port COM o nazwie **Przetwornik / Transducer P41**. Instalacja w systemie Windows sterownika powoduje dodanie kolejnego portu szeregowego COM do listy portów obsługiwanych przez system operacyjny.

Po przyłączeniu przetwornika do portu USB, system operacyjny poinformuje o pojawieniu się nowego urządzenia za pomocą komunikatu przedstawionego na rys. 4. Samoczynnie uruchomiony zostanie kreator znajdowania nowego sprzętu Uniwersalnej Magistrali Szeregowej. Należy działać zgodnie z sugestiami kreatora, wybierając instalację ze wskazanej lokalizacji i podając ścieżkę do sterowników znajdujących się na dołączonym CD. Sterowniki kompatybilne są z systemem: Windows 2000, XP, Server 2003, Vista, Windows 7, Server 2008, Windows 8, Windows 10. Przy instalacji sterowników może wystąpić informacja o braku cyfrowego podpisu sterowników. Informacje tę należy zignorować i kontynuować dalszą instalację.



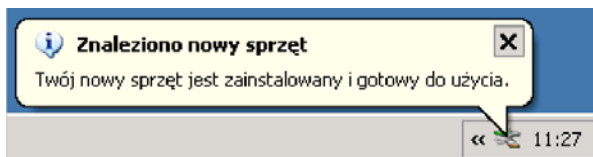
Rys. 4. Komunikat sygnalizujący wykrycie nowego urządzenia „Przetwornik / Transducer typ P41”.

Po zamknięciu kreatora system natychmiast wykryje kolejne urządzenie – USB Serial Port (rys. 5). Ponownie uruchomiony zostanie kreator znajdowania nowego sprzętu.

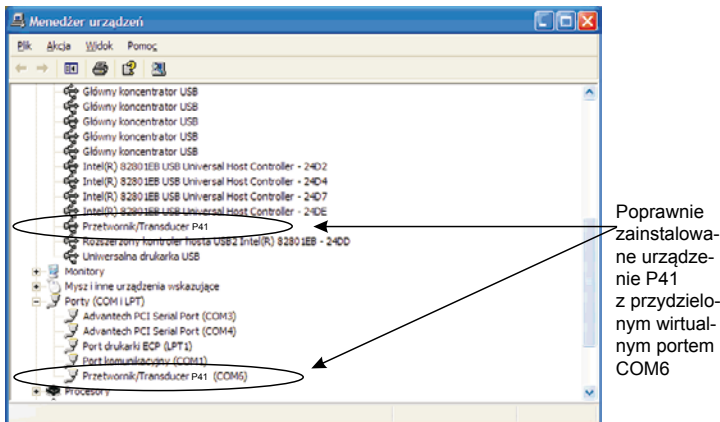


Rys. 5. Komunikat systemowy o odnalezieniu nowego urządzenia.

Po pomyślnie zakończonej instalacji system poinformuje o zainstalowaniu nowego sprzętu (rys. 6). W Menedżerze urządzeń pojawią się dwa nowe urządzenia **Przetwornik/Transducer P41** oraz Port COM o nazwie: **Przetwornik/Transducer P41**, zgodnie z rys 7.



Rys. 6. Komunikat systemowy kończący instalację przetworników P41.



Rys. 7. Wygląd okna menadżera urządzeń wraz z zainstalowanym przetwornikiem P41, któremu przydzielono numer portu COM6.

5.4 Konfiguracja przetwornika za pomocą programu eCon

Do konfiguracji przetwornika P41 przeznaczone jest oprogramowanie eCon. Przetwornik należy połączyć z komputerem PC poprzez konwerter PD10, jeżeli komunikacja wykonywana będzie przez złącze RS485, lub bezpośrednio poprzez złącze USB. W części **Komunikacja** skonfigurować połączenie (rys. 8). Dla połączeń bezpośrednich przez USB: adres 1, prędkość 9600kb/s, tryb RTU 8N2, timeout 1000ms oraz odpowiedni port COM pod którym został zainstalowany sterownik przetwornika P41 lub przez interfejs RS485 i programator PD10: adres, prędkość, tryb zgodny z ustawionymi w przetworniku.

The screenshot displays the 'P41 - konfiguracja' window. On the left, the 'Wybierz urządzenie:' section shows a list of modules including M000, P18, P18D, P19, P20, P21C, P304, P30P, P30P, and P30J, with 'P30J' selected. Below this is the 'Komunikacja' section with fields for 'Port' (Piztwornik/Transducer P41 [COM]), 'ID urzadz.' (1), 'Prędkość' (9600), 'Tryb' (RTU BHZ), and 'Timeout' (1000). The status is 'port połączony' and the device is 'P41 [P41-1.03 b-1.07]'. The main 'P41 - konfiguracja' area has several expandable sections: 'Parametry transmisji', 'Parametry pomiaru', 'Wyjście analogowe', 'Parametry archiwizacji', 'Parametry serwisowe', and 'Data i czas'. Below these are buttons for 'Wartości mierzone', 'Wartości minimalne i maksymalne', and 'Status'. The 'Console' window at the bottom shows a log of events: 'Device configuration downloaded correctly.', 'Modbus Slave device identified as: P41 [P41-1.03 b-1.07]', 'Connected with serial port.', 'Disconnected', 'Device configuration downloaded correctly.', 'Modbus Slave device identified as: M000 [M00-1.05]', 'Connected with serial port.', and 'Port configuration downloaded correctly.'

Rys. 8. Konfiguracja połączenia z przetwornikiem P41.

Po skonfigurowaniu połączenia należy wybrać z menu **Urządzenie** → **Przetworniki** → **P41** a następnie kliknąć ikonę **Połącz**. Przed zmianą konfiguracji należy odczytać i zapisać bieżącą konfigurację, aby umożliwić późniejsze odzyskanie ustawień. Z menu programu eCon możliwe jest zapisanie parametrów do pliku, odczytanie ich z pliku oraz wyeksportowanie konfiguracji do pliku PDF (rys 9).

The screenshot displays the 'P41 - konfiguracja' window. At the top right, it shows '(Serial number: 13110001 firmware: 1.03)'. Below this are several icons: a blue arrow pointing up, a blue arrow pointing down, a document icon, a floppy disk icon, and a printer icon. Arrows point from these icons to labels: 'Eksport konfiguracji do pliku pdf' (printer icon), 'Zapis konfiguracji do pliku' (floppy disk icon), 'Odczyt konfiguracji z pliku' (document icon), 'Zapis konfiguracji w przetworniku' (blue arrow pointing up), and 'Odczyt konfiguracji z przetwornika' (blue arrow pointing down). An arrow points from the top right corner of the window to the label 'Informacja o module'.

Rys. 9. Odczyt, zapis oraz eksport ustawień

5.4.1 Ustawianie parametrów transmisji

Po wybraniu zakładki: - **parametry transmisji**, możliwe do konfiguracji są następujące elementy (rys. 10):

- adres – adres do komunikacji z przetwornikiem P41 po interfejsie RS485 z zakresu 1...247. Fabrycznie jest ustawiona wartość 1,
- prędkość transmisji – prędkość komunikacji po interfejsie RS485 z zakresu (4800, 9600, 19200, 38400 bitów na sekundę). Fabrycznie ustawiona jest na 9600,
- tryb transmisji - tryb transmisji po interfejsie RS485 z zakresu (RTU 8N2, RTU 8E1, RTU 8O1, RTU 8N1). Fabrycznie ustawiona jest na RTU 8N2.

▼ Parametry transmisji

ID urządz.	<input type="text" value="10"/> [1 - 247]
Prędkość	<input type="text" value="9600"/> ▼
Tryb	<input type="text" value="RTU 8N2"/> ▼
<input type="button" value="Zapisz"/>	

Rys. 10. Widok zakładki konfiguracji parametrów transmisji.

5.4.2 Ustawianie parametrów pomiaru

Po wybraniu zakładki: - parametry pomiaru, możliwe do konfiguracji są następujące elementy (rys. 11):

- synchronizacja wejścia: z napięciem (pomiar wszystkich wartości) lub z prądem (pomiar tylko prądu i częstotliwości),
- zakres wejścia napięciowego (100 V lub 400 V) oraz prądowego (1 A lub 5 A),
- przekładnia przekładnika prądowego. Mnożnik używany do przeliczenia prądu po stronie pierwotnej przekładnika. Fabrycznie jest ustawiona na 1,
- przekładnia przekładnika napięciowego. Mnożnik używany do przeliczenia napięcia po stronie pierwotnej przekładnika. Fabrycznie jest ustawiona na 1.0,
- sposób synchronizacji mocy średniej:
 - okno kroczące 15 minutowe – moc średnia PAV obliczana będzie za ostatnie 15 minut, aktualizowana co 15 sekund, tzw. moving window,
 - pomiar synchronizowany z zegarem co 15, 30 lub 60 minut - moc średnia PAV będzie aktualizowana co 15, 30 lub 60 minut zsynchronizowanymi z wewnętrznym zegarem rzeczywistym (rys. 12).

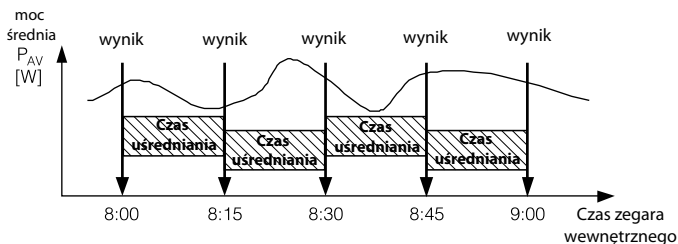
Fabrycznie jest ustawione na okno kroczące:

- moc zamówiona średnia. Moc zamówiona w procentach mocy znamionowej przetwornika.
- zapamiętywanie wartości min, max – bez luz z wartościami błędów $1e20$, fabrycznie ustawione jest zapamiętywanie bez błędów,
- sposób liczenia energii biernej: dodatnia, ujemna lub indukcyjna i pojemnościowa, fabrycznie jest ustawione na indukcyjna i pojemnościowa.

▼ Parametry pomiaru

Synchronizacja wejścia	Napięcie (pomiar wszystkich wartości) ▾
Zakres wejścia napięciowy	400 V ▾
Przekładnia napięciowa	1.0 [0.1 - 4000.0]
Zakres wejścia prądowy	1 A ▾
Przekładnia prądowa	1 [1 - 10000]
Sposób synchronizacji mocy średniej	Okno kroczące 15 min ▾
Moc zamówiona średnia	100.0 [0.0 - 144.0 %]
Zapamiętywanie wartości mln, max	Bez błędów ▾
Sposób liczenia energii biernej	Dodatnia i ujemna ▾
Zapisz	

Rys. 11. Widok zakładki konfiguracji parametrów pomiaru



Rys. 12. Pomiar mocy czynnej średniej 15-minutowej synchronizowanej z zegarem

5.4.3 Ustawianie parametrów wyjścia analogowego

Po wybraniu zakładki: - **wyjście analogowe**, możliwe do konfiguracji są następujące parametry wyjść:

- przyporządkowanie parametru do wyjścia analogowego. Rodzaj sygnału, na który ma reagować wyjście zgodnie z tablicą 1,
- typ wyjścia: 0..20 mA, 4..20 mA, -20..20 mA,
- dolna wartość zakresu wejściowego. Wartość procentowa wybranego sygnału,
- górna wartość zakresu wejściowego. Wartość procentowa wybranego sygnału,
- dolna wartość zakresu wyjściowego. Wartość sygnału wyjściowego w mA,
- górna wartość zakresu wyjściowego. Wartość sygnału wyjściowego w mA,
- tryb pracy wyjścia analogowego. Dostępne są następujące tryby: normalna praca, wartość dolna, wartość górna.
- wartość na wyjściu przy błędnej wartości parametru wejściowego w mA.

Przykładowa konfiguracja wyjścia analogowego przedstawiona została na rys. 13.

▼ Wyjście analogowe

Przypisanie typu wielkości wejściowej do wyjścia analogowego	Prąd	
Typ wyjścia	4 ... 20 mA	
Dolna wartość zakresu wejściowego	0.0 [-144.0 - 144.0 %]	Przelicz
Górna wartość zakresu wejściowego	100.0 [-144.0 - 144.0 %]	
Dolna wartość zakresu wyjściowego	4.00 [-24.00 - 24.00 mA]	
Górna wartość zakresu wyjściowego	20.00 [1.00 - 24.00 mA]	
Tryb pracy wyjścia analogowego	Normalny	
Wartość na wyjściu przy błędzie	24.00 [-24.00 - 24.00 mA]	
Zapisz		

Rys. 13. Widok okna konfiguracji wyjścia analogowego

Dopuszczalne przekroczenie na wyjściu analogowym 20 % wartości dolnej i górnej zakresu. Minimalna wartość na wyjściu analogowym: $-20 \times 1,2 = -24$ mA; maksymalna wartość na wyjściu analogowym $20 \times 1,2 = 24$ mA.

5.4.4 Parametry archiwizacji

Po wybraniu zakładki: - **parametry archiwizacji** możliwe do wykonania są następujące polecenia (rys. 14):

- wybór wielkości archiwizowanej,
- wybór warunku archiwizowania
- ustawienie granic archiwizacji (TL, TH).

▼ Parametry archiwizacji

Wielkość archiwizowana	Moc czynna średnia 15, 30, 60 min ▾
Warunek archiwizacji	Archiwizacja wyłączona ▾
Dolna granica archiwizacji TL	5.0 [0.0 - 144.0 %]
Górna granica archiwizacji TH	5.0 [0.0 - 144.0 %]
Czas archiwizacji ATime	5 [1 - 3600 s]
Archiwizacja	Pokaż
Zapisz	

Rys. 14. Widok okna konfiguracji parametrów archiwizacji.

5.4.5 Kasowanie liczników i wartości ekstremalnych i archiwum

Po wybraniu zakładki: - **kasowanie liczników, ekstremów i archiwum**, możliwe do wykonania są następujące polecenia (rys. 15):

- przywrócenie parametrów fabrycznych,
- kasowanie liczników energii - kasowane są poszczególne lub wszystkie liczniki energii czynnej i biernej,
- kasowanie mocy czynnej średniej,
- kasowanie wartości min i max. Do wartości minimalnej i maksymalnej przepisywana jest wartość aktualnie zmierzona,
- kasowanie archiwum.

▼ Parametry serwisowe

Ustawienia fabryczne	Przywróć
Kasowanie liczników energii	Bez zmian ▼
Kasowanie mocy czynnej średniej	<input type="checkbox"/>
Kasowanie wartości min i max	<input type="checkbox"/>
Kasowanie archiwum	<input type="checkbox"/>
Zapisz	

Rys. 15. Widok okna przywracania parametrów fabrycznych, kasowanie liczników, ekstremów i archiwum

Tablica 1

Opis parametru	Zakres / Wartość	Zakres / Wartość
Przekładnia przekładnika prądowego	1...10000	1
Przekładnia przekładnika napięciowego	1,0...4000,0	1,0
Synchronizacja mocy czynnej średniej:	okno kroczące 15 minutowe (zapis do archiwum co 15 minut); pomiar synchronizowany z zegarem co 15, 30 lub 60 minut	okno kroczące
Sposób zapamiętywania wartości minimalnej i maksymalnej:	0,1	0 – bez błędów
Sposób liczenia energii biernej	0,1	1 - z błędami
Moc zamówiona	0...144,0 %	(1e20, 1e20)
Wielkość na wyjściu ciągłym	0...11 (zgodnie z tablicą 1)	0 – energia indukcyjna i pojemnościowa
Dolna wartość zakresu wejściowego w % zakresu znamionowego wejścia	-144,0 ... 144,0 %	100,0%
Górna wartość zakresu wejściowego w % zakresu znamionowego wejścia	-144,0 ... 144,0 %	3
Dolna wartość zakresu wyjściowego wyjścia	-20,00 ... 20,00 mA	0,0 %
Górna wartość zakresu wyjściowego wyjścia	0,01 ... 20,00 mA	100,0 %

Załączenie ręczne wyjścia analogowego	praca normalna, ustawiona dolna wartość zakresu wyjścia,	4,00 mA
Adres w sieci MODBUS	1 ... 247	1
Tryb transmisji:	8n2, 8e1, 8o1, 8n1	8n2
Prędkość transmisji:	4800, 9600, 19200, 38400	9600

5.4.6 Zegar

Po wybraniu grupy: - **zegar** możliwe jest ustawienie czasu i daty, oraz z synchronizowaniem go z czasem na komputerze konfigurującym (rys. 15).

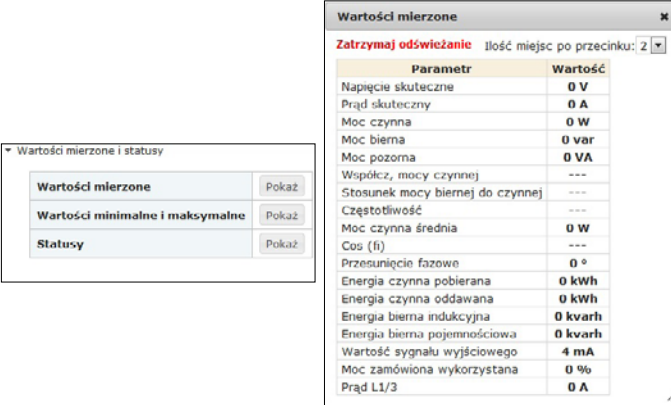
▼ Data i czas

Data	<input type="text" value="2015-11-10"/> [rrrr-mm-dd]	<input type="button" value="Synchronizuj"/>
Czas	<input type="text" value="10:58"/> : <input type="text" value="58"/> [gg:mm:ss]	
<input type="button" value="Zapisz"/>		

Rys. 16. Widok okna konfiguracji zegara

5.4.7 Wartości mierzone i statusy

Po wybraniu zakładki: - **wartości mierzone i statusy**, można wybrać podgląd wybranej grupy wartości: wartości mierzone (rys 15), minimalne i maksymalne lub statusy.



The image shows a software window titled "Wartości mierzone i statusy". On the left, there is a sidebar with three buttons: "Wartości mierzone", "Wartości minimalne i maksymalne", and "Statusy", each with a "Pokaż" button next to it. The main area of the window displays a table of measured values. At the top of the table, there is a status indicator "Zatrzymaj odświeżanie" and a dropdown menu for "Ilość miejsc po przecinku" set to "2".

Parametr	Wartość
Napięcie skuteczne	0 V
Prąd skuteczny	0 A
Moc czynna	0 W
Moc bierna	0 var
Moc pozorna	0 VA
Współcz. mocy czynnej	---
Stosunek mocy biernej do czynnej	---
Częstotliwość	---
Moc czynna średnia	0 W
Cos (fi)	---
Przesunięcie fazowe	0 °
Energia czynna pobierana	0 kWh
Energia czynna oddawana	0 kWh
Energia bierna indukcyjna	0 kvarh
Energia bierna pojemnościowa	0 kvarh
Wartość sygnału wyjściowego	4 mA
Moc zamówiona wykorzystana	0 %
Prąd L1/3	0 A

Rys. 17. Widok okna grupy wartości mierzone.

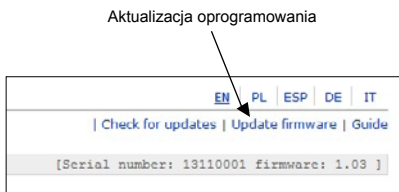
6. ARCHIWUM

Bezpośredni dostęp do archiwum jest dla 15 rekordów zawierających datę, czas i wartość umieszczonych w zakresie adresów 1000 – 1092. W rejestrze 1000 umieszczona jest pozycja pierwszej (najstarszej) zarchiwizowanej próbki, natomiast w 1001 jest pozycja ostatniej zarchiwizowanej próbki (najmłodszej). W rejestrze 1002 jest wpisana wartość pierwszego rekordu z piętnastu dostępnych rekordów umieszczonych w rejestrach 1003 – 1092. Wpisanie wartości pierwszego odczytywanego rekordu (1 – 9000) powoduje uaktualnienie danych 15 rekordów do odczytu. W rejestrach, do których nie zostały jeszcze wpisane próbki są wartości 1e20. Archiwum zorganizowane jest w postaci bufora okrężnego. Po wpisaniu dziewięciotysięcznej wartości następną nadpisuje najstarszą o numerze 0, kolejną następną o numerze 1 itd.. Jeżeli wartość rejestru 1000 jest większa niż 1001, oznacza to że bufor co najmniej raz został przepełniony. Np. wartość 15 w rejestrze 1000 i 14 w rejestrze 1001 oznacza, że było już więcej niż dziewięć tysięcy próbek oraz najstarsze próbki są od rekordu 15 do 9000, następnie od rekordu 1 do najmłodszego rekordu o numerze 14. Wykasowanie mocy uśrednionej lub zmiana czasu uśrednienia nie kasuje archiwum. Automatyczne wykasowanie archiwum jest przy zmianie przekładni napięciowej lub prądowej.

7. UAKTUALNIENIE OPROGRAMOWANIA

W przetworniku P41 zaimplementowano funkcję umożliwiającą uaktualnienie oprogramowania z komputera PC z oprogramowaniem eCon. Bezpłatne oprogramowanie eCon oraz pliki aktualizacyjne są dostępne na stronie www.lumel.com.pl. Do uaktualnienia można wykorzystać zarówno port RS485 jak i port USB.

a)



b)



Rys. 18. Widok okna programu:

a) eCon, b) uaktualniania oprogramowania

Uwaga! Po uaktualnieniu oprogramowania należy ustawić nastawy fabryczne przetwornika, dlatego zalecane jest wstępne zachowanie parametrów przetwornika przed uaktualnieniem przy użyciu oprogramowania eCon.

Po uruchomieniu programu eCon należy ustawić w *Opcjach* port szeregowy, prędkość, tryb i adres przetwornika. Następnie wybrać przetwornik P41 z menu *Urządzenia* i kliknąć w ikonę *Odczyt*, aby odczytać wszystkie ustawione parametry (potrzebne do późniejszego ich przywrócenia). Po wybraniu z menu *Aktualizacja* opcji *Aktualizacja oprogramowania urządzeń* otworzo-

ne zostanie okno *Lumel Updater* (LU) – Rys. 18 b. Wcisnąć *Connect*. W oknie informacyjnym *Messages* są umieszczane informacje o przebiegu procesu aktualizacji. Przy prawidłowo otwartym porcie wyświetlony jest napis *Port opened*. W przetworniku wejście w tryb uaktualniania wykonywane jest zdalnie przez program LU (na podstawie ustawień w eCon – adres, tryb, prędkość, port COM) zarówno poprzez port RS485 jak i port USB. Pulsowanie diody stanu przetwornika na zielono sygnalizuje gotowość do uaktualnienia, natomiast w programie LU wyświetlony zostaje komunikat *Device found* oraz nazwa i wersja programu podłączonego urządzenia. Należy wcisnąć przycisk ... i wskazać plik aktualizacyjny przetwornika. Przy prawidłowo otwartym pliku pojawia się informacja *File opened*. Należy wcisnąć przycisk *Send*. Po zakończonym pozytywnie uaktualnieniu przetwornika przechodzi do normalnej pracy, natomiast w oknie informacyjnym pojawia się napis *Done* oraz czas trwania aktualizacji. Po zamknięciu okna LU, należy przejść do grupy parametrów *Przywracanie nastaw fabrycznych*, zaznaczyć opcję i wcisnąć przycisk *Zastosuj*. Następnie należy wcisnąć ikonę *Zapis* aby zapisać odczytane na początku ustawione parametry. Aktualną wersję oprogramowania można również sprawdzić poprzez odczytanie *Informacji o urządzeniu* z programu eCon.

Uwaga! Wyłączenie zasilania w trakcie uaktualniania oprogramowania może skutkować trwałym uszkodzeniem przetwornika!

8. KODY BŁĘDÓW

Po włączeniu do sieci przetwornika mogą pojawić się komunikaty o błędach. Niżej przedstawiono przyczyny błędów:

- dioda stanu pulsuje na czerwono – brak kalibracji lub uszkodzona pamięć nieulotna; przetwornik należy odesłać do producenta
- dioda stanu świeci się na czerwono – niewłaściwe parametry pracy; przetwornik należy ponownie skonfigurować

9. INTERFEJSY SZEREGOWE

9.1. Interfejs RS485 – zestawienie parametrów

- identyfikator 0xAF
- adres przetwornika 1...247
- prędkość transmisji 4.8, 9.6, 19.2, 38.4 kbit/s
- tryb pracy Modbus RTU
- jednostka informacyjna 8N2, 8E1, 8O1, 8N1
- maksymalny czas odpowiedzi 1000 ms
- maksymalna ilość odczytanych rejestrów w jednym zapytaniu
 - 60 rejestrów - 4 bajtowych
 - 120 rejestrów - 2 bajtowych
- zaimplementowane funkcje 03, 04, 06, 16, 17
 - 03, 04 odczyt rejestrów,
 - 06 zapis 1 rejestru,
 - 16 zapis n rejestrów,
 - 17 identyfikacja urządzenia.

Ustawienia fabryczne: adres 1, prędkość 9600 bodów, tryb RTU 8N2.

9.2. Interfejs USB – zestawienie parametrów

- identyfikator 0xAF
- adres przetwornika 1
- prędkość transmisji 9.6 kbit/s

- tryb pracy Modbus RTU
- jednostka informacyjna 8N2
- maksymalny czas odpowiedzi 800 ms
- maksymalna ilość odczytanych rejestrów w jednym zapytaniu:
 - 60 rejestrów - 4 bajtowych
 - 120 rejestrów - 2 bajtowych
- zaimplementowane funkcje 03, 04, 06, 16, 17
 - 03, 04 odczyt rejestrów,
 - 06 zapis 1 rejestru,
 - 16 zapis n rejestrów,
 - 17 identyfikacja urządzenia.

9.3. Mapa rejestrów przetwornika P41

W przetworniku P41 dane umieszczone są w rejestrach 16 i 32 bitowych. Zmienne procesowe i parametry przetwornika umieszczone są w przestrzeni adresowej rejestrów w sposób zależny od typu wartości zmiennej. Bity w rejestrze 16 bitowym numerowane są od najmłodszego do najstarszego (b0-b15). Rejestry 32-bitowe zawierają liczby typu float w standardzie IEEE-754. Zakresy rejestrów są zestawione w tabelicy 2. Rejestry 16-bitowe są przedstawione w tabelicy 4,5. Rejestry 32-bitowe są zestawione w tabelicach 6. Adresy rejestrów w tabelicach 4, 5, 6 są adresami fizycznymi.

Tablica 2

Zakres adresów	Typ wartości	Opis
1000 – 1092	Integer (16 bitów)/ Rekord	Archiwum profilu mocy uśrednionej. Opis rejestrów zawiera tablica 4.
4000 – 4062	Integer (16 bitów)	Wartość umieszczana w jednym rejestrze 16 bitowym. Opis rejestrów zawiera tablicy 5. Rejestry do zapisu i odczytu.
7000 – 7118	Float (2x16 bitów)	Wartość umieszczana w dwóch kolejnych rejestrach 16 bitowych. Rejestry zawierają te same dane, co rejestry 32 bitowe z obszaru 7500. Rejestry do odczytu.
7500 – 7559	Float (32 bity)	Wartość umieszczana w jednym rejestrze 32 bitowym. Opis rejestrów zawiera tablica 6. Rejestry do odczytu.

Tablica 3

Wartość	Rodzaj typu wielkości wejściowej, na który ma reagować wyjście analogowe
0	wyjście wyłączone
1	Napięcie
2	Prąd
3	Moc czynna
4	Moc bierna
5	Moc pozorna
6	Współczynnik mocy PF
7	$\text{tg } \varphi$
8	Częstotliwość
9	Moc czynna średnia PAV 15, 30, 60 minutowa
10	Prąd fazy L1/3
11	Moc zamówiona

Tablica 4

Adres rejestrów 16 bit	Operacje	Opis
1000	R	Pozycja najstarszej zarchiwizowanej wartości
1001	R	Pozycja najmłodszej zarchiwizowanej wartości
1002	R/W	Pierwszy dostępny rekord – NrBL (zakres 1...9000)
1003	R	Rok zarchiwizowana wartości o numerze NrBL + 0
1004	R	Miesiąc * 100 + dzień zarchiwizowana wartości o numerze NrBL + 0
1005	R	Godzina * 100 + minuta zarchiwizowana wartości o numerze NrBL + 0

1006	R	Sekunda zarchiwizowana wartości NRBL + 0
1007	R	Wartość zarchiwizowana o numerze NrBL + 0 typu float – 4 bajty w kolejności 3-2-1-0
1008	R	
1009	R	Rok zarchiwizowana wartości o numerze NrBL + 1
1010	R	Miesiąc, dzień zarchiwizowana wartości o numerze NrBL + 1
1011	R	Godzina, minuta zarchiwizowana wartości o numerze NrBL + 1
1012	R	Sekunda zarchiwizowana wartości NRBL + 1
1013	R	Wartość zarchiwizowana wartości o numerze NrBL + 1 typu float – 4 bajty w kolejności 3-2-1-0
1014	R	
...
1087	R	Rok zarchiwizowana wartości o numerze NrBL + 14
1088	R	Miesiąc, dzień zarchiwizowana wartości o numerze NrBL + 14
1089	R	Godzina, minuta zarchiwizowana wartości o numerze NrBL + 14
1090	R	Sekunda zarchiwizowana wartości NRBL + 0
1091	R	Wartość zarchiwizowana wartości o numerze NrBL + 14 typu float – 4 bajty w kolejności 3-2-1-0
1092	R	

Tablica 5

Adres rejestru	Operacje	Zakres	Opis	Domyślnie
4000	RW	0..1	Synchronizacja wejścia: 0 - synchronizacja z napięciem (pomiar wszystkich wartości) 1- synchronizacja z prądem (pomiar tylko prądu i częstotliwości)	0
4001	RW	0..1	Zakres wejściowy napięciowy: 0 - zakres 100V 1- zakres 400V	1
4002	RW	0..1	Zakres wejściowy prądowy 0 - zakres 1A 1 - Zakres 5A	1
4003	RW	1..40000	Przekładnia przekładnika napięciowego x 10	10
4004	RW	1..10000	Przekładnia przekładnika prądowego	1
4005	RW	0..3	Synchronizacja mocy czynnej średniej: 0 - okno krocząca 15 minutowe (zapis synchronizowany z zegarem co 15 minut) 1 – pomiar synchronizowany z zegarem co 15 minut, 2 – pomiar synchronizowany z zegarem co 30 minut, 3 – pomiar synchronizowany z zegarem co 60 minut,	0
4006	RW	0..11	Wielkość archiwizowana / kod wg tab.3 /	0

4007	RW	0..9	Warunek archiwizacji 0 – archiwizacja ciągła gdy wartość >= rej 4009 1 – archiwizacja ciągła gdy wartość < rej 4008 2 – archiwizacja ciągła gdy wartość <= rej 4009 i wartość >= rej 4008 3 – archiwizacja ciągła gdy wartość >= rej 4009 i wartość <= rej 4008 4 – archiwizacja ciągła co 1s 5 – archiwizacja wyłączona 6 – archiwizacja co 15 minut synchronizowana z zegarem RTC 7 – archiwizacja co 30 minut synchronizowana z zegarem RTC 8 – archiwizacja co 60 minut synchronizowana z zegarem RTC 9 – archiwizacja co czas ustawiony w rej 4010	5
4008	RW	0..1440	Wartość archiwizacji dolna	100
4009	RW	0..1440	Wartość archiwizacji górna	100
4010	RW	1...3600	Czas archiwizacji	900
4011	RW	0..65535	zarezerwowane	-
4012	RW	0,1	Sposób zapamiętywania wartości minimalnej i maksymalnej: 0 – bez błędów, 1 – z błędami	0
4013	RW	0,1	Zarezerwowane	1
4014	RW	0,1	Sposób liczenia energii biernej: 0 – energia indukcyjna i pojemnościowa 1 – energia dodatnia i ujemna	0
4015	RW	0..1440	Moc zamówiona w [o/oo] zakresu znamionowego wejścia	1000
4016	RW	0...4	Kasowanie liczników energii: 0 – bez zmian, 1- kasuj energie czynne, 2 – kasuj energie bierne, 3 – kasuj wszystkie energie	0
4017	RW	0,1	Kasowanie mocy czynnej średniej PAV	0
4018	RW	0,1	Kasowanie archiwum	0

4019	RW	0,1	Kasowanie min i max	0
4020	RW	0..65535	zarezerwowane	-
4021	RW	0..65535	zarezerwowane	-
4022	RW	0..65535	zarezerwowane	-
4023	RW	0..65535	zarezerwowane	-
4024	RW	0..65535	zarezerwowane	-
4025	RW	0..65535	zarezerwowane	-
4026	RW	0..65535	zarezerwowane	-
4027	RW	0..65535	zarezerwowane	-
4028	RW	0,1..11	Wyjście analogowe 1 - wielkość na wyjściu / kod wg tab.3 /	3
4029	RW	0..2	Wyjście analogowe 1 - typ: 0 – (0...20) mA; 1 – (4...20) mA; 2 – (-20 ..20) mA	0
4030	RW		Wyjście analogowe 1 - dolna wartość zakresu wejściowego w [o/oo] zakresu znamionowego wejścia	0
4031	RW	-1440..0..1440 [%∞]	Wyjście analogowe 1 - górna wartość zakresu wejściowego w [o/oo] zakresu znamionowego wejścia	1000
4032	RW	-2400..0..2400 [10uA]	Wyjście analogowe 1 - dolna wartość zakresu wyjścia prądowego [10 uA]	0
4033	RW	1..2400 [10 uA]	Wyjście analogowe 1 - górna wartość zakresu wyjścia prądowego [10 uA]	2000
4034	RW	0..2	Wyjście analogowe 1 - załączenie ręczne: 0 – praca normalna, 1 – ustawiona wartość z rejestru 4032, 2- ustawiona wartość z rejestru 4033	0
4035	RW	-2400...2400 [10uA]	Wyjście analogowe 1 - wartość na wyjściu przy błędzie	2400
4036	RW	0..65535	zarezerwowane	
4037	RW	1..247	Adres w sieci MODBUS	1

4038	RW	0..3	Tryb transmisji: 0->8n2, 1->8e1, 2->8o1, 3->8n1	0
4039	RW	0..3	Prędkość transmisji: 0->4800, 1->9600 2->19200, 3->38400	1
4040	RW	0,1	Uaktualnij zmianę parametrów transmisji	0
4041	RW	0..59	Sekundy	0
4042	RW	0...2359	Godzina *100 + Minuty	0
4043	RW	101... 1231	Miesiąc * 100 + dzień	1201
4044	RW	2009... 2100	Rok	2010
4045	RW	0,1	Zapis parametrów standardowych (wraz w wyzerowaniu energii oraz min, max, i mocy uśrednionej)	0
4046	R	0..15258	Energia czynna pobierana, dwa starsze bajty	0
4047	R	0..65535	Energia czynna pobierana, dwa młodsze bajty	0
4048	R	0..15258	Energia czynna oddawana, dwa starsze bajty	0
4049	R	0..65535	Energia czynna oddawana, dwa młodsze bajty	0
4050	R	0..15258	Energia bierna indukcyjna, dwa starsze bajty	0
4051	R	0..65535	Energia bierna indukcyjna, dwa młodsze bajty	0
4052	R	0..15258	Energia bierna pojemnościowa, dwa starsze bajty	0
4053	R	0..65535	Energia bierna pojemnościowa, dwa młodsze bajty	0
4054	R	0	zarezerwowane	0
4055	R	0	zarezerwowane	0
4056	R	0	zarezerwowane	0
4057	R	0	zarezerwowane	0

4058	R	0..65535	Rejestr Statusu 1 – opis poniżej	-
4059	R	0..65535	zarezerwowane	-
4060	R	0..65535	Numer seryjny dwa starsze bajty	-
4061	R	0..65535	Numer seryjny dwa młodsze bajty	-
4062	R	0..65535	Wersja programu (* 100)	-

W nawiasach [] umieszczona jest odpowiednio: rozdzielczość lub jednostka.

Energie są udostępniane w setkach watogodzin (varogodzin) w dwóch rejestrach 16-bitowych, dla-tego przy przeliczaniu wartości poszczególnych energii z rejestrów należy podzielić je przez 10 tj.:

Energia czynna pobierana = (wartość rej.4089 x 65536 + wartość rej. 4090) / 10 [kWh]

Energia czynna oddawana = (wartość rej.4091 x 65536 + wartość rej. 4092) / 10 [kWh]

Energia bierna indukcyjna = (wartość rej.4093 x 65536 + wartość rej. 4094) / 10 [kVarh]

Energia bierna pojemnościowa = (wartość rej.4095 x 65536 + wartość rej. 4096) / 10 [kVarh]

Rejestr Statusu 1:

Bit 14 - „1” - brak kalibracji lub błędna kalibracja

Bit 13 - „1” - błąd wartości parametrów

Bit 12 - „1” - błąd wartości energii

Bit 11 - zarezerwowany

Bit 10 - zarezerwowany

Bit 9 - zarezerwowany

Bit 8 - zarezerwowany

Bit 7 - „1” - nie upłynął interwał uśredniania mocy

Bit 6 - „1” - za niskie napięcie do pomiaru częstotliwości

Bit 5 - zarezerwowane

Bit 4 - zarezerwowane

Bit 3 - zarezerwowane

Bit 2 - „1” - charakter pojemnościowy maksimum

Bit 1 - „1” - charakter pojemnościowy minimum

Bit 0 - „1” - charakter pojemnościowy Q

Tablica 6

Adres rejestrow 16 bit	Adres rejestru 32 bit	Operacje	Opis	Jednostka
7000	7500	R	Napięcie U	V
7002	7501	R	Prąd I	A
7004	7502	R	Moc czynna P	W
7006	7503	R	Moc bierna Q	Var
7008	7504	R	Moc pozorna S	VA
7010	7505	R	Współczynnik mocy czynnej	-
7012	7506	R	Stosunek mocy biernej do czynnej	-
7014	7507	R	Częstotliwość	Hz
7016	7508	R	Moc czynna średnia PAV 15, 30, 60 minutowa	PAV
7018	7509	R	zarezerwowane	
7020	7510	R	zarezerwowane	
7022	7511	R	Cosinus kąta pomiędzy U i I	-
7024	7512	R	Kąt pomiędzy U i I	°
7026	7513	R	Energia czynna pobierana (ilość przepełnień rejestru 7513, zerowana po przekroczeniu 99999999,9 kWh)	100 MWh
7028	7514	R	Energia czynna pobierana (licznik zliczający do 99999,9 kWh)	kWh

7030	7515	R	Energia czynna oddawana (ilość przepełnień rejestru 7515, zerowana po przekroczeniu 99999999,9 kWh)	100 MWh
7032	7516	R	Energia czynna oddawana (licznik zliczający do 99999,9 kWh)	kWh
7034	7517	R	Energia bierna indukcyjna (ilość przepełnień rejestru 7517, zerowana po przekroczeniu 99999999,9 kVarh)	100 Mvarh
7036	7518	R	Energia bierna indukcyjna (licznik zliczający do 99999,9 kVarh)	kvarh
7038	7519	R	Energia bierna pojemnościowa (ilość przepełnień rejestru 7519, zerowana po przekroczeniu 99999999,9 kVarh)	100 Mvarh
7040	7520	R	Energia bierna pojemnościowa (licznik zliczający do 99999,9 kVarh)	kvarh
7042	7521	R	zarezerwowane	-
7044	7522	R	zarezerwowane	-
7046	7523	R	zarezerwowane	-
7048	7524	R	zarezerwowane	-
7050	7525	R	Czas - sekundy	sek
7052	7526	R	Czas – godziny, minuty	-
7054	7527	R	Data – miesiąc, dzień	-
7056	7528	R	Data - rok	-
7058	7529	R	Wysterowanie wyjścia analogowego	mA
7060	7530	R	Moc zamówiona wykorzystana	%
7062	7531	R	Prąd / 3	A
7064	7532	R	Status 1	-
7066	7533	R	Status 2	-
7068	7534	R	Napięcie min	V
7070	7535	R	Napięcie max	V

7072	7536	R	Prąd min	A
7074	7537	R	Prąd max	A
7076	7538	R	Moc czynna min	W
7078	7539	R	Moc czynna max	W
7080	7540	R	Moc bierna min	var
7082	7541	R	Moc bierna max	var
7084	7542	R	Moc pozorna min	VA
7086	7543	R	Moc pozorna max	VA
7088	7544	R	Współczynnik mocy (PF) min	-
7090	7545	R	Współczynnik mocy (PF) max	-
7092	7546	R	Stosunek mocy biernej do czynnej min	-
7094	7547	R	Stosunek mocy biernej do czynnej max	-
7096	7548	R	Częstotliwość min	Hz
7098	7549	R	Częstotliwość max	Hz
7100	7550	R	Moc czynna średnia 15, 30, 60 minutowa min	W
7102	7551	R	Moc czynna średnia 15, 30, 60 minutowa max	W
7104	7552	R	zarezerwowane	-
7106	7553	R	zarezerwowane	-
7108	7554	R	zarezerwowane	-
7110	7555	R	zarezerwowane	-
7112	7556	R	Cosinus kąta pomiędzy U i I min	-
7114	7557	R	Cosinus kąta pomiędzy U i I max	-
7116	7558	R	Kąt pomiędzy U i I min	°
7118	7559	R	Kąt pomiędzy U i I max	°

W przypadku przekroczenia dolnego wpisywana jest wartość $-1e20$, natomiast przy przekroczeniu górnym lub występującym błędzie wpisywana jest wartość $1e20$.

10. PRZYKŁADY PROGRAMOWANIA PRZETWORNIKÓW P41

Przykład 1. Zaprogramowanie wyjścia analogowego jednokierunkowego

Zaprogramować działanie wyjścia analogowego w taki sposób, aby wartości prądu wejściowego 4 A, odpowiadała wartości 20 mA wyjścia analogowego, natomiast wartość prądu wejściowego 0 A odpowiadała wartości 4 mA wyjścia analogowego. ściowym znamionowym $U_n=230V$ należy ustawić wartości z tablicy 7.

Tablica 7

Rejestr	Wartość	Znaczenie
4028	2	2 - Prąd
4029	1	Wyjście analogowe 1 - typ: 1 – (4...20) mA
4030	0	0 – 0 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) dolna wartość znamionowego prądu, $(0 A / 5 A) \times 1000 = 0$
4031	800	800 – 80,0 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) górna wartość znamionowego prądu, $(4A / 5 A) \times 1000 = 800$
4032	400	400 – 4,00 mA (wartość w mA z dwoma miejscami po przecinku pomnożona przez 100) dolna wartość prądu wyjściowego, $(4,00 \text{ mA} \times 100) = 400$
4033	2000	2000 – 20,00 mA (wartość w mA z dwoma miejscami po przecinku pomnożona przez 100) górna wartość prądu wyjściowego, $(20,00 \text{ mA} \times 100) = 2000$
4034	0	0 – tryb normalny wyjścia analogowego 1
4035	2400	24 – 24 mA na wyjściu ciągłym 1 gdy jest błąd (-1e20 lub 1e20)

Przykład 2. Zaprogramowanie wyjścia analogowego dwukierunkowego

Zaprogramować działanie wyjścia analogowego w taki sposób, aby przy wartości mocy $4 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos(180^\circ) = -2760 \text{ W}$ na wyjściu była wartość -20 mA , natomiast dla wartości mocy $4 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos(0^\circ) = 2760 \text{ W}$ była wartość 20 mA .

Tablica 8

Rejestr	Wartość	Znaczenie
4028	3	3 - Prąd
4029	2	Wyjście analogowe 1 - typ: 1 – (4...20) mA
4030	-800	-100 – 100,0 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) dolna wartość znamionowej mocy, $(4 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos(180^\circ) / 5 \text{ A} \times 230 \text{ V}) \times 1000 = -800$
4031	800	1000 – 100,0 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) górna wartość znamionowej mocy trójfazowej, $(4 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos(0^\circ) / 5 \text{ A} \times 230 \text{ V}) \times 1000 = 800$
4032	-2000	-2000 – -20,00 mA (wartość w mA z dwoma miejscami po przecinku pomnożona przez 100) dolna wartość prądu wyjściowego, $(-20,00 \text{ mA} \times 100) = -2000$
4033	2000	2000 – 20,00 mA (wartość w mA z dwoma miejscami po przecinku pomnożona przez 100) górna wartość prądu wyjściowego, $(20,00 \text{ mA} \times 100) = 2000$
4034	0	0 – tryb normalny wyjścia analogowego 1
4035	24	24 – 24 mA na wyjściu ciągłym 1 gdy jest błąd ($-1e20$ lub $1e20$)

11. DANE TECHNICZNE

Zakresy pomiarowe i dopuszczalne błędy podstawowe przetwarzania (tablica 9)

Tablica 9

Wielkość mierzona	Zakres pomiarowy	Basic error
Prąd 1 A ~ 5 A ~	0,005...1,200 A~ 0,025...6,000 A~	±0,2%
Napięcie L-N 100 V~ 400 V~	1...120 V 4...480 V	±0,2%
Częstotliwość	45,0...66,0...100 Hz	±0,2%
Moc czynna	-2,88 kW ..1,40 W .. 2,88 kW	±0,5%
Moc bierna	-2,88 kvar ..1,40 var .. 2,88 kvar	±0,5%
Moc pozorna	1,40 VA .. 2,88 kVA	±0,5%
Współczynnik PF	-1...0...1	±0,5%
Tangens φ_i	-1,2...0...1,2	±1%
φ	0 .. 359	±1%
Energia czynna	0 ... 9 999 999,9 kWh	±0,5%
Energia bierna	0 ... 9 999 999,9 kvarh	±0,5%

Typowy czas przetwarzania: 1,2s

Maksymalny czas przetwarzania: 2,2s

Pobór mocy:

- w obwodzie zasilania ≤ 3 VA
- w obwodzie napięciowym $\leq 0,05$ VA
- w obwodzie prądowym $\leq 0,05$ VA

Wyjście analogowe

programowalne wyjście:
prądowe (zakres maks.) -24..0..+24 mA
rezystancja obciążenia
wyjścia prądowego R_{obc} : 0..250 Ω
napięcie dysponowane: 15V

Interfejsy szeregowo **RS485:** adres 1..247;
tryb: 8N2, 8E1, 8O1,8N1;
prędkość: 4.8, 9.6, 19.2, 38.4 kbit/s,
USB: 1.1 / 2.0, adres 1; tryb 8N2;
prędkość 9.6 kbit/s,
max. długość przewodu USB \leq 3m
protokół transmisji: modbus RTU
czas odpowiedzi: 1000 ms

Przekładnia przekładnika napięciowego Ku 0,1 .. 4000,0

Przekładnia przekładnika prądowego Ki 1 .. 10000

Stopień ochrony zapewniany przez obudowę:

dla obudowy IP 40
dla zacisków IP 10

Masa 0,2 kg

Wymiary 40 x 120 x 100 mm

Mocowanie na wsporniku szynowym 35 mm

Warunki odniesienia i znamionowe warunki użytkowania

- napięcie zasilania 85..253 V a.c. 40..400 Hz; 90..300 V d.c.
20..40 V a.c. 40..400 Hz; 20..60 V d.c.
- sygnał wejściowy 0 .. 0,005..1,2 In; 0,01..1,2 Un
dla prądu, napięcia
0 .. 0,005..1,2 In; 0..0,01..1,2 Un
dla współczynników Pfi , τ pi
częstotliwość 45..66..100 Hz
sinusoidalny (THD \leq 8%)
- współczynnik mocy -1 .. 0 .. 1
- wyjście analogowe -24 .. -20 .. 0 .. +20..24 mA
- temperatura otoczenia -10 .. 23 .. +55 °C
- temperatura magazynowania - 30 .. +70 °C
- wilgotność < 95% (niedopuszczalna kondensacja pary wodnej)

- dopuszczalny współczynnik szczytu :	
- natężenia prądu	2
- napięcia	2
- zewnętrzne pole magnetyczne	0..40 ..400 A/m
- przeciążalność krótkotrwała (5 s)	
wejścia napięciowe	2Un (max.1000 V)
wejścia prądowe	10 In
- pozycja pracy	dowolna
- czas nagrzewania	5 min.

Błędy dodatkowe:

w % błędu podstawowego

- od częstotliwości sygnałów wejściowych	< 50%
- od zmian temperatury otoczenia	< 50 % / 10 °C
- dla THD > 8%	< 100 %

Normy spełniane przez przetwornik

Przetworniki pomiarowe elektryczne do przetwarzania wielkości elektrycznych prądu przemiennego na sygnały analogowe lub cyfrowe PN-EN 60688.

Kompatybilność elektromagnetyczna:

- odporność na zakłócenia wg PN-EN 61000-6-2
- emisja zakłóceń wg PN-EN 61000-6-4

Wymagania bezpieczeństwa:

według normy PN-EN 61010-1

- izolacja między obwodami: podstawowa,
- kategoria instalacji III,
- stopień zanieczyszczenia 2,
- maksymalne napięcie pracy względem ziemi:
 - dla obwodów zasilania i pomiarowych 300 V
 - dla pozostałych obwodów 50 V
- wysokość npm < 2000 m,

12. KOD WYKONAŃ

Tablica 9

Kod	Opis
P41 100M0	Przetwornik parametrów sieci P41, 1 wyjście analogowe; zasilanie 85-253Vac, 90-320Vdc wersja polsko/angielska, raport z kontroli



LUMEL

LUMEL S.A.

ul. Słubicka 4, 65-127 Zielona Góra, Poland
tel.: +48 68 45 75 100, fax +48 68 45 75 508
www.lumel.com.pl

Informacja techniczna:

tel.: (68) 45 75 140, 45 75 141, 45 75 142, 45 75 145, 45 75 146
e-mail: sprzedaz@lumel.com.pl

Realizacja zamówień:

tel.: (68) 45 75 150, 45 75 151, 45 75 152, 45 75 153, 45 75 154,
45 75 155

Wzorcowanie:

tel.: (68) 45 75 163
e-mail: laboratorium@lumel.com.pl