

PRZETWORNIK PARAMETRÓW SIECI **P43**



INSTRUKCJA OBSŁUGI



Spis treści

1. PRZEZNACZENIE I BUDOWA PRZETWONIKA	5
2. ZESTAW PRZETWORNIKA	6
3. WYMAGANIA PODSTAWOWE I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA.....	6
4. MONTAŻ.....	7
4.1 Sposób mocowania.....	7
4.2 Schematy połączeń zewnętrznych	8
5. OBSŁUGA	14
5.1 Opis płyty czołowej.....	14
5.2 Komunikaty po włączeniu zasilania	14
5.3 Instalacja sterowników portu COM na komputerze	15
5.4 Konfiguracja przetwornika za pomocą programu LPCon.....	17
5.4.1 Ustawianie parametrów transmisji	19
5.4.2 Ustawianie parametrów pomiaru	20
5.4.3 Metody obliczeń mocy, energii, wartości minimalnych, maksymalnych	21
5.4.4 Kasowanie liczników i wartości ekstremalnych.....	21
5.4.5 Ustawianie parametrów alarmów	22
5.4.6 Ustawianie parametrów wyjść analogowych	26
5.4.7 Zegar	27
5.4.8 Przywrócenie parametrów fabrycznych.....	27
5.4.9 Wartości mierzone	29
5.4.10 Wartości minimalne i maksymalne	30
5.4.11 Archiwum profilu mocy	30
5.4.12 Informacja o urządzeniu	31

6. ARCHIWUM – PROFIL MOCY	32
7. UAKTUALNIENIE OPROGRAMOWANIA	33
8. KODY BŁĘDÓW	35
9. INTERFEJSY SZEREGOWE	35
9.1 Interfejs RS485 – zestawienie parametrów	35
9.2 Interfejs USB – zestawienie parametrów	36
9.3 Mapa rejestrów przetwornika P43	36
10. PRZYKŁADY PROGRAMOWANIA PRZETWORNIKÓW P43	53
11. DANE TECHNICZNE	57
12. KOD WYKONAŃ	61

1. PRZEZNACZENIE I BUDOWA PRZETWONIKA

Przetwornik P43 jest cyfrowym przyrządem programowalnym przeznaczonym do pomiaru i przetwarzania parametrów sieci energetycznych trójfazowych 3 lub 4 - przewodowych w układach symetrycznych i niesymetrycznych.

Zapewnia pomiar i przetwarzanie mierzonych wielkości na standardowe analogowe sygnały prądowe. Wyjścia przekątnikowe sygnalizują przekroczenie wybranych wielkości, a wyjście impulsowe może być wykorzystane do kontroli zużycia 3 – fazowej energii czynnej.

Wielkości mierzone i obliczane przez przetwornik:

- napięcia fazowe U_1, U_2, U_3
- napięcia międzyfazowe U_{12}, U_{23}, U_{31}
- napięcie trójfazowe średnie U
- napięcie międzyfazowe średnie UPP
- prąd trójfazowy średni..... I
- prądy fazowe I_1, I_2, I_3
- moce czynne fazowe P_1, P_2, P_3
- moce biernie fazowe..... Q_1, Q_2, Q_3
- moce pozorne fazowe..... S_1, S_2, S_3
- współczynniki mocy czynnych fazowych Pf_1, Pf_2, Pf_3
- współczynniki mocy biernych do czynnych..... $tg\varphi_1, tg\varphi_2, tg\varphi_3$
- współczynniki mocy trójfazowe średnie $Pf, tg\varphi$
- moce czynne , biernie i pozorne trójfazowe P, Q, S
- moc czynna uśrednioną (np.15 min.)..... P_{av}
- wartości napięciowe THD U_1, U_2, U_3
- wartości prądowe THD I_1, I_2, I_3
- wartości $\cos\varphi$ fazowe $\cos\varphi_1, \cos\varphi_2, \cos\varphi_3$
- wartości $\cos\varphi$ trójfazowy $\cos\varphi$
- wartości φ fazowe $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$
- wyliczany prąd w przewodzie neutralnym..... I_n
- energię czynną i bierną trójfazową E_{pt}, E_{qt} ,
- częstotliwość f
- zużycie energii – strażnik mocy P_{ord}

Przetwornik ma archiwum, w którym jest przechowywane 9000 wartości mocy średniej, wraz z znacznikiem czasowym, synchronizowanej z zegarem odpowiednio (15, 30 lub 60 minutowych). Dla wszystkich wielkości są mierzone wartości maksymalne i minimalne. Dodatkowo istnieje możliwość dostosowania przetwornika do zewnętrznych przekładników pomiarowych. Przetwornik ma detekcję i sygnalizację niepoprawnej kolejności faz. 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 P43	1 szt.
- instrukcja obsługi	1 szt.
- karta gwarancyjna	1 szt.
- płyta CD	1 szt.

3. WYMAGANIA PODSTAWOWE I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

W zakresie bezpieczeństwa użytkownika odpowiada wymaganiom normy PN-EN 61010-1.



Uwagi dotyczące bezpieczeństwa:

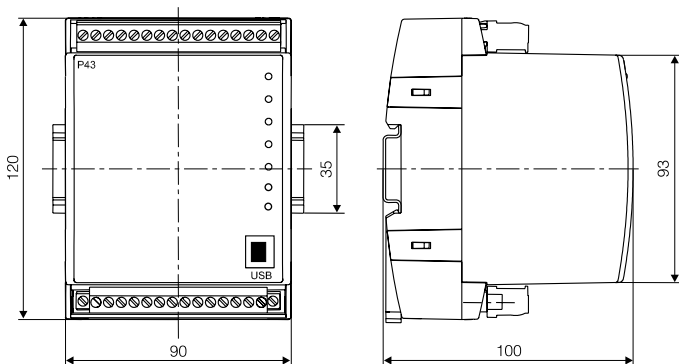
- Montażu i instalacji połączeń elektrycznych powinna dokonywać osoba z wymaganymi uprawnieniami do montażu urządzeń elektrycznych.

- 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.

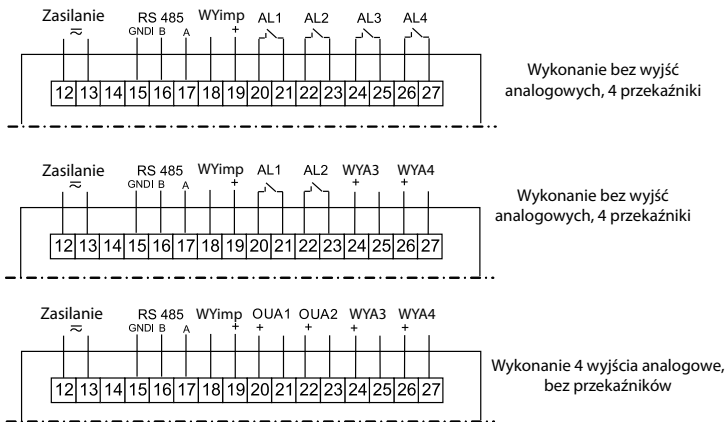
Przetwornik P43 jest przystosowany do mocowania na wsporniku szynowym 35 mm wg EN 60715. Rysunek gabarytowy i sposób mocowania przedstawiono na rys.1.



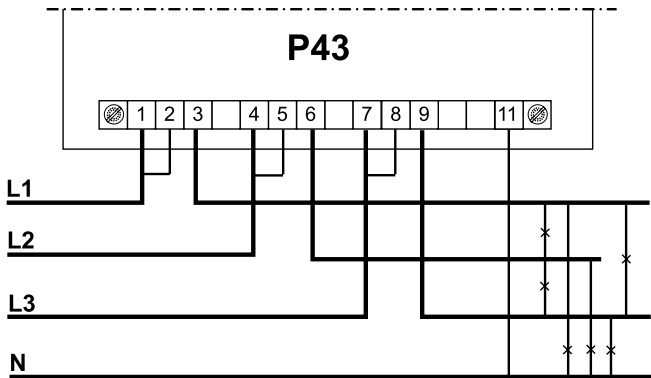
Rys. 1. Rysunek gabarytowy i sposób mocowania przetwornika.

4.2. Schematy połączeń zewnętrznych

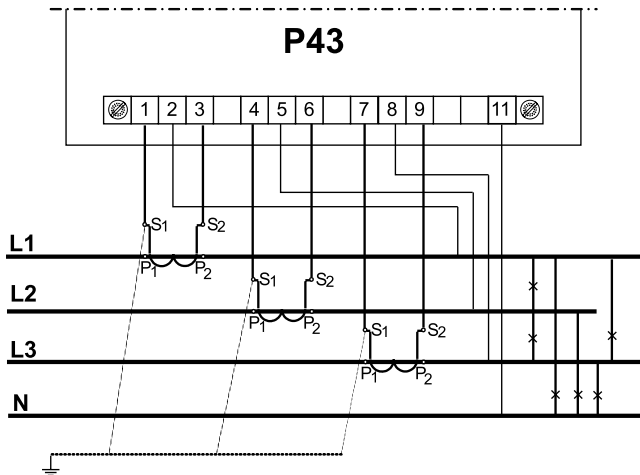
Podłączenia przetwornika przedstawiono na rysunkach 2 i 3.



Rys. 2. Podłączenia listwy górnej przetwornika.

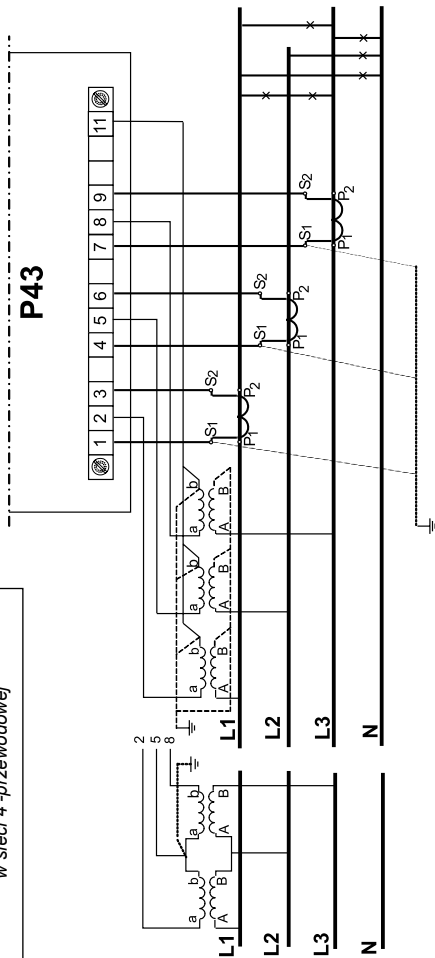


Pomiar bezpośredni w sieci 4 -przewodowej

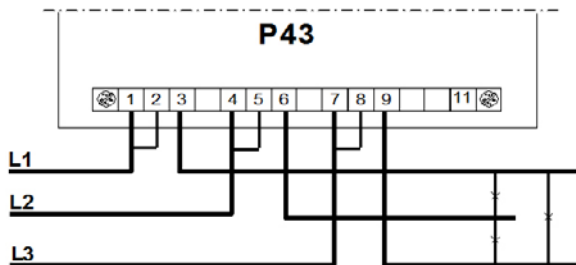


Pomiar półpośredni w sieci 4-przewodowej

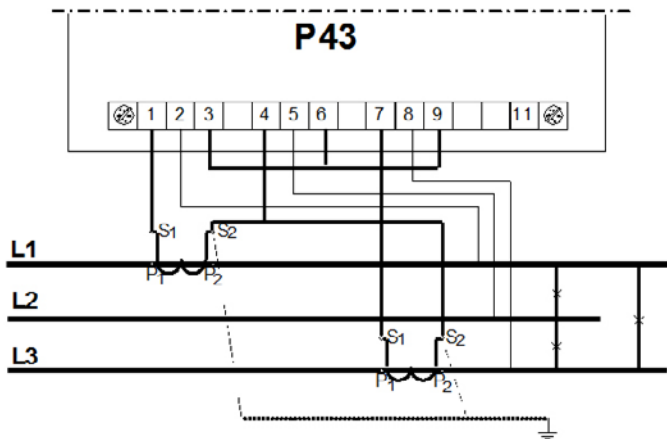
Pomiar pośredni z wykorzystaniem
3 przekładników prądowych i 2 lub 3
przekładników napięciowych
w sieci 4-przewodowej



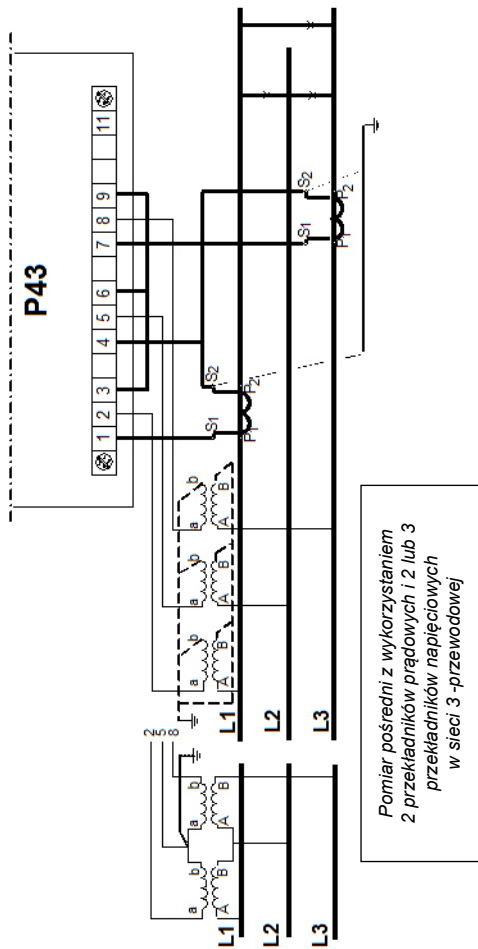
Rys. 3. Schematy połączeń przetwornika w sieci 4-przewodowej



Pomiar bezpośredni w sieci 3-przewodowej



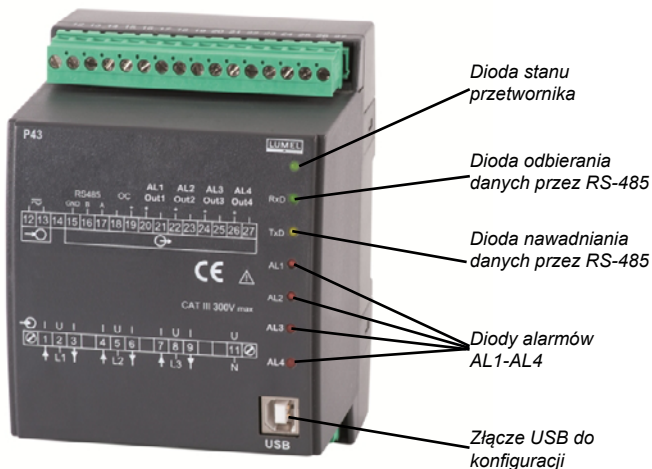
Pomiar półpośredni w sieci 3-przewodowej



Rys. 3A. Schematy połączeń przetwornika w sieci 3 -przewodowej

5. OBSŁUGA

5.1 Opis płyty czołowej



Rys. 4. Wygląd płyty czołowej

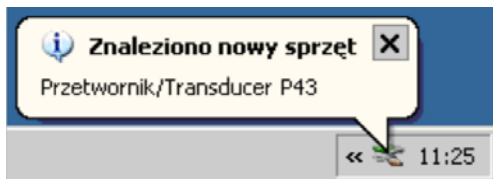
5.2 Komunikaty po włączeniu zasilaniaAL

Po włączeniu zasilania, dioda stanu powinna zaświecić się na chwilę na czerwono, następnie powinna świecić 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 Rx, natomiast wysyłanie danych sygnalizowane jest przez pulsowanie diody Tx. Załączenie alarmów 1 - 4 powoduje zaświecenie odpowiedniej diody AL1 - AL4 (rys. 4).

5.3 Instalacja sterowników portu COM na komputerze

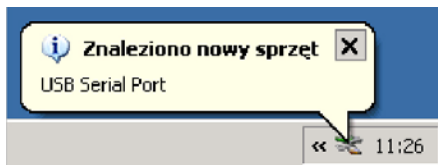
Przed przystąpieniem do konfiguracji przetwornika, należy zainstalować sterowniki dostarczone na płycie CD. Przetwornik P43 wykorzystuje oprogramowanie, które tworzy w systemie urządzenie Uniwersalnej Magistrali Szeregowej – **Przetwornik/Transducer P43** i przyłączony do niego wirtualny port COM o nazwie **Przetwornik/Transducer P43**. 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. 5. 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, Server 2008 (x86 i x64). Przy instalacji sterowników może wystąpić informacja o braku cyfrowego podpisu sterowników. Informacje tę należy zignorować i kontynuować dalszą instalację.



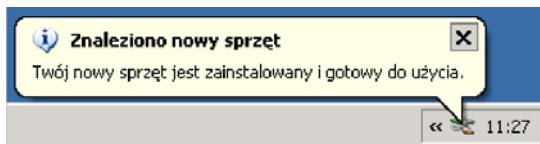
Rys. 5. Komunikat sygnalizujący wykrycie nowego urządzenia „Przetwornik / Transducer typ P43”.

Po zamknięciu kreatora system natychmiast wykryje kolejne urządzenie – USB Serial Port (rys. 6). Ponownie uruchomiony zostanie kreator znajdowania nowego sprzętu.

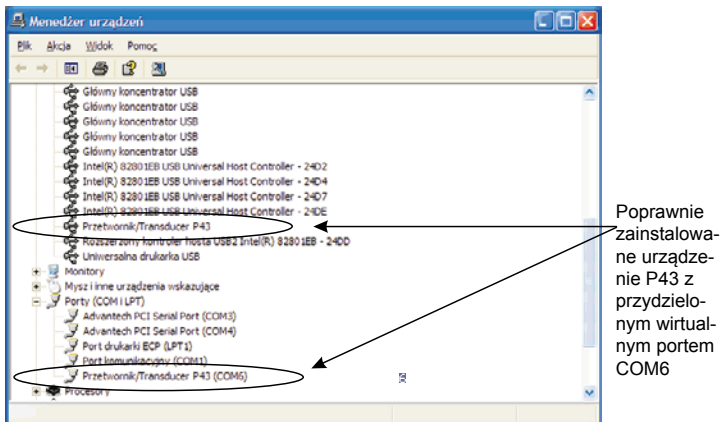


Rys. 6. Komunikat systemowy o odnalezieniu nowego urządzenia.

Po pomyślnie zakończonej instalacji system poinformuje o zainstalowaniu nowego sprzętu (rys. 7). W Menedżerze urządzeń pojawią się dwa nowe urządzenia – **Przetwornik/Transducer P43** oraz Port COM o nazwie: **Przetwornik/Transducer P43**, zgodnie z rys 8.



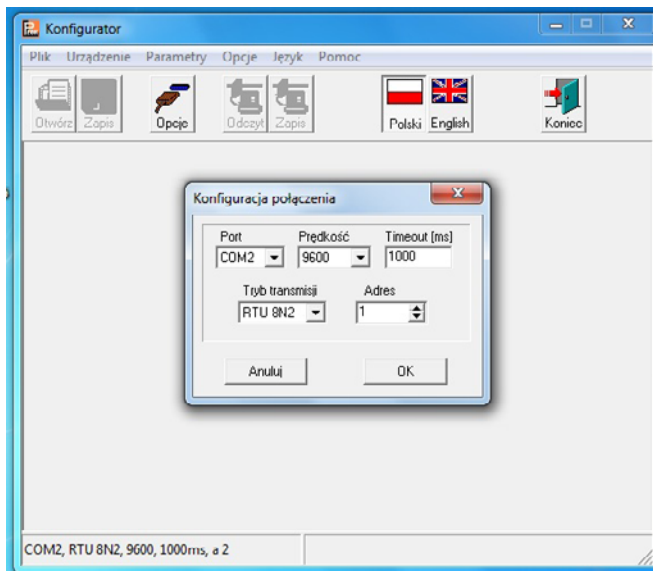
Rys. 7. Komunikat systemowy kończący instalację sterowników P43.



Rys. 8. Wygląd okna menadżera urządzeń wraz z zainstalowanym przetwornikiem P43, któremu przydzielono numer portu COM6

5.4 Konfiguracja przetwornika za pomocą programu LPCon

Do konfiguracji przetwornika P43 przeznaczony jest oprogramowanie LPCon. Przetwornik należy połączyć z komputerem PC poprzez konwerter PD10, jeżeli komunikacja wykonywana będzie przez złącze RS485, lub bezpośrednio poprzez złącze USB i po wybraniu menu **Opcje** → **Konfiguracja** połączenia skonfigurować połączenie (rys. 9). 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 P43 lub przez interfejs RS485 i programator PD10: adres, prędkość, tryb zgodny z ustawionymi w przetworniku.



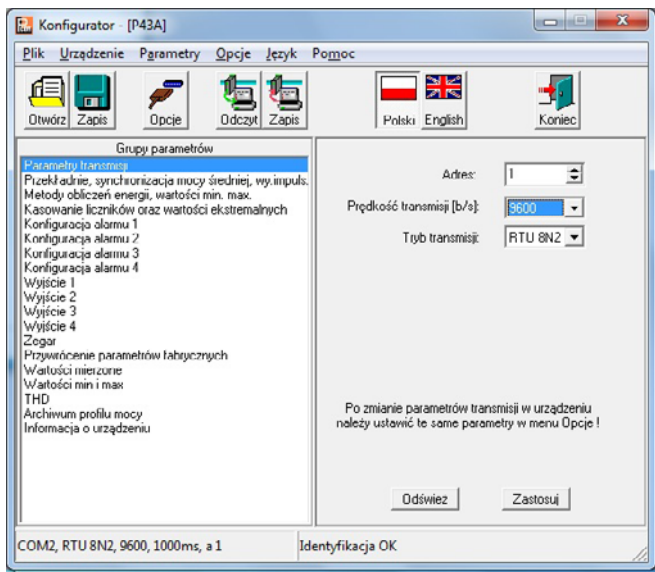
Rys. 9. Konfiguracja połączenia z przetwornikiem P43

Po skonfigurowaniu połączenia należy wybrać z menu **Urządzenie** → **Przetworniki** → **P43v2** a następnie kliknąć ikonę **Odczyt** w celu odczytania wszystkich parametrów. Parametry można także odczytywać w każdej grupie indywidualnie klikając przycisk **Odśwież**. Aby zmienić parametry należy wpisać nową wartość w oknie parametru i kliknąć przycisk **Zastosuj**.

5.4.1 Ustawianie parametrów transmisji

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

- adres – adres do komunikacji z przetwornikiem P43 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.



Rys. 10. Widok okna konfiguracji parametrów transmisji

5.4.2 Ustawianie parametrów pomiaru

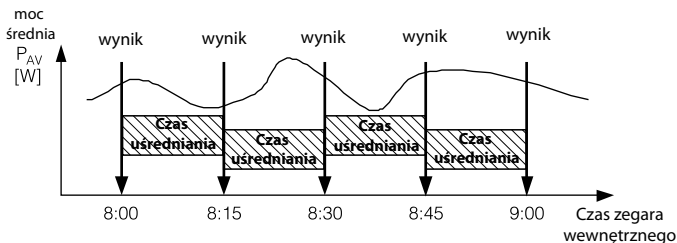
Po wybraniu grupy: - **przekładnie, synchronizacja mocy, czas**, możliwe do konfiguracji są następujące elementy (rys. 11):

- 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.

Przekładnia przekładnika prądowego (1...10000):	<input type="text" value="1"/>
Przekładnia przekładnika napięciowego (0,1...4000,0):	<input type="text" value="1,0"/>
Sposób synchronizacji mocy średniej:	<input type="text" value="okno kroczące 15min."/>
Moc zamówiona średnia (0,0...144,0 %)	<input type="text" value="0,0"/>
Ilość impulsów dla wyjścia impulsowego:	<input type="text" value="5000"/>
Tryb pomiaru	<input type="text" value="3Ph/4w"/>

Rys. 11. Widok okna konfiguracji parametrów pomiaru.



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

- d) moc zamówiona średnia. Moc zamówiona w procentach mocy znamionowej przetwornika. Dokładny opis parametru jest w pkt 9 przykład 2,
 e) ilość impulsów dla wyjścia impulsowego (dla energii czynnej),
 f) tryb pomiaru trójfazowego. Pomiar trzy i czteroprzewodowy.

5.4.3 Metody obliczeń mocy, energii, wartości minimalnych, maksymalnych

Po wybraniu grupy: - **metody obliczeń mocy, energii, wartości min. max.** możliwe do wykonania są następujące polecenia:

- zapamiętywanie wartości min., max. Wybór sposobu pamiętania wartości minimalnych i maksymalnych: tylko z zakresu pomiarowego lub również występowanie błędów związanych z przekroczeniami,
- sposób liczenia energii biernej. Sposób podziału liczenia energii biernej: indukcyjna i pojemnościowa lub dodatnia i ujemna.

5.4.4 Kasowanie liczników i wartości ekstremalnych

Po wybraniu grupy: - **kasowanie liczników i wartości ekstremalnych**, możliwe do wykonania są następujące polecenia:

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

5.4.5 Ustawianie parametrów alarmów

Po wybraniu grupy: - **konfiguracja alarmów 1 - 4**, możliwe do konfiguracji są następujące parametry alarmów (rys. 13):

- przyporządkowanie parametru wyjścia alarmowego - rodzaj sygnału, na który ma reagować alarm zgodnie z tabelą 1

Zestawienie wielkości wejściowej dla alarmów i wyjść analogowych zawarto w tabelicy 1. Sposób wyliczania pokazano na przykładach w punkcie 9.

Rys. 13. Widok okna konfiguracji alarmu.

Tabela 1

Wartość w rejestrach 4015, 4023, 4031, 4039, 4047, 4055, 4063, 4072	Rodzaj wielkości	Wartość do przeliczeń procentowych wartości alarmów i wyjść
00	brak wielkości /alarm lub wyjście analogowe wyłączone/	brak
01	napięcie fazy L1	U_n [V] *
02	prąd w przewodzie fazowym L1	I_n [A] *
03	moc czynna fazy L1	$U_n \times I_n \times \cos(0^\circ)$ [W] *
04	moc bierna fazy L1	$U_n \times I_n \times \sin(90^\circ)$ [var] *
05	moc pozorna fazy L1	$U_n \times I_n$ [VA] *
06	współczynnik mocy czynnej fazy L1	1
07	współczynnik $\text{tg}\phi$ fazy L1	1

08	napięcie fazy L2	U_n [V] *
09	prąd w przewodzie fazowym L2	I_n [A] *
10	moc czynna fazy L2	$U_n \times I_n \times \cos(0^\circ)$ [W] *
11	moc bierna fazy L2	$U_n \times I_n \times \sin(90^\circ)$ [var] *
12	moc pozorna fazy L2	$U_n \times I_n$ [VA] *
13	współczynnik mocy czynnej fazy L2	1
14	współczynnik $\text{tg}\phi$ fazy L2	1
15	napięcie fazy L3	U_n [V] *
16	prąd w przewodzie fazowym L3	I_n [A] *
17	moc czynna fazy L3	$U_n \times I_n \times \cos(0^\circ)$ [W] *
18	moc bierna fazy L3	$U_n \times I_n \times \sin(90^\circ)$ [var] *
19	moc pozorna fazy L3	$U_n \times I_n$ [VA] *
20	współczynnik mocy czynnej fazy L3	1
21	współczynnik $\text{tg}\phi$ fazy L3	1
22	napięcie 3-fazowe średnie	U_n [V] *
23	prąd trójfazowy średni	I_n [A] *
24	moc czynna trójfazowa	$3 \times U_n \times I_n \times \cos(0^\circ)$ [W] *
25	moc bierna trójfazowa	$3 \times U_n \times I_n \times \sin(90^\circ)$ [var] *
26	moc pozorna trójfazowa	$3 \times U_n \times I_n$ [VA] *
27	współczynnik mocy czynnej 3-fazowej	1
28	współczynnik $\text{tg}\phi$ 3-fazowy	1
29	częstotliwość	100 [Hz]
30	napięcie międzyfazowe L1-L2	$\sqrt{3} U_n$ [V] *
31	napięcie międzyfazowe L2-L3	$\sqrt{3} U_n$ [V] *
32	napięcie międzyfazowe L3-L1	$\sqrt{3} U_n$ [V] *
33	napięcie międzyfazowe średnie	$\sqrt{3} U_n$ [V] *
34	moc czynna średnia	$3 \times U_n \times I_n \times \cos(0^\circ)$ [W] *
35	Wykorzystany procent mocy czynnej zamówionej (wykorzystana energia)	100 [%]

* U_n , I_n – wartości znamionowe napięcia i prądu przetwornika

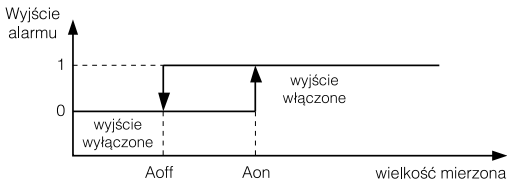
- rodzaj działania wyjścia alarmowego - wybór jednego z 10 trybów n-on, n-off, on, off, h-on, h-off, A3non, A3nof, A3_on, A3_of. Tryby pracy zostały przedstawione na rys. 14,
- dolna wartość przełączania alarmów - wartość procentowa zmiany stanu alarmu wybranego sygnału,
- górna wartość przełączania alarmów - wartość procentowa zmiany stanu alarmu wybranego sygnału,
- opóźnienie załączenia alarmu. Czas opóźnienia w sekundach przy załączaniu stanu alarmu,
- opóźnienie wyłączenia alarmu. Czas opóźnienia w sekundach przy wyłączeniu stanu alarmu,
- blokada ponownego załączenia alarmu. Czas, po upływie którego może być ponownie załączony alarm,

Uwaga! Ustawienie wartości $A_{off} \geq A_{on}$ powoduje wyłączenie alarmu.

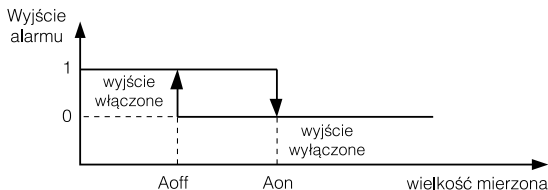
Uwaga! W wykonaniach z wyjściami analogowymi, alarmy o numerach odpowiadających wyjściom analogowym sterują tylko diodami alarmowymi na przetworniku.

Przykładowa konfiguracja alarmów 1 - 4 przedstawiona została na rys. 14.

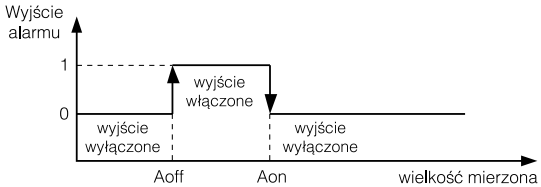
a) n-on



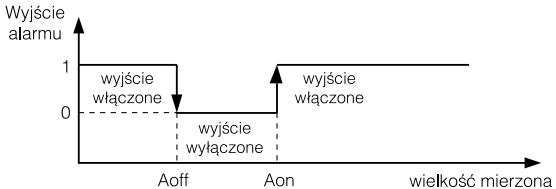
b) n-off



c) on



d) off



Rys. 14. Typy alarmów: a) n-on, b) n-off c) on d) off.

Pozostałe typy alarmu: h-on – zawsze załączony; h-off – zawsze wyłączony.

- A3non – gdy wystąpi alarm typu n-on na którejkolwiek fazie - przekaźnik zostaje załączony. Wyłączony zostanie dopiero, gdy znikną wszystkie alarmy.
- A3nof – gdy wystąpi alarm typu n-off na którejkolwiek fazie - przekaźnik zostaje załączony. Wyłączony zostanie dopiero, gdy znikną wszystkie alarmy.
- A3_on – gdy wystąpi alarm typu on na którejkolwiek fazie - przekaźnik zostaje załączony. Wyłączony zostanie dopiero, gdy znikną wszystkie alarmy.
- A3_of – gdy wystąpi alarm typu off na którejkolwiek fazie - przekaźnik zostaje załączony. Wyłączony zostanie dopiero, gdy znikną wszystkie alarmy.

W alarmach serii A3 wielkość alarmowa musi być z zakresu: 0-7. Działają one z jednakowymi progami histerezy Aoff i Aon dla każdej fazy.

5.4.6 Ustawianie parametrów wyjść analogowych

Po wybraniu grupy: - **wyjście 1 - 4**, możliwe do konfiguracji są następujące parametry wyjść:

- przyporządkowanie parametru do wyjścia analogowego. Rodzaj sygnału, na który ma reagować wyjście zgodnie z tabelicą 1,
- dolna wartość zakresu wejściowego. Wartość procentowa wybranego sygnału,
- górną wartość zakresu wejściowego. Wartość procentowa wybranego sygnału,
- dolną wartość zakresu wyjściowego. Wartość sygnału wyjściowego w mA,
- górną wartość zakresu wyjściowego. Wartość sygnału wyjściowego w mA,
- tryb pracy wyjścia analogowego. Dostępne są następujące tryby: normalna praca, wartość dolna, wartość górna. Fabrycznie oba alarmy są ustawione w trybie normalnym,
- wartość na wyjściu przy błędnej wartości parametru wejściowego (1e20) w mA.

Przykładowa konfiguracja wyjścia analogowego przedstawiona została na rys. 15.

Przyporządkowanie parametru do wyjścia analogowego: moc 3-fazowa czynna

Typ wyjścia: 4...20 mA

Dolna wartość zakresu wejściowego [%]: 0,0

Górną wartość zakresu wejściowego [%]: 100,0

Dolną wartość zakresu wyjściowego [mA]: 4,00

Górną wartość zakresu wyjściowego [mA]: 20,00

Tryb pracy wyjścia analogowego: normalny

Wartość na wyjściu przy błędzie [mA]: 21

Przelicz wartości zakresów

Rys. 15. 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.

5.4.7 Zegar

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

5.4.8 Przywrócenie parametrów fabrycznych

Po wybraniu grupy: - **przywrócenie parametrów fabrycznych** możliwe jest przywrócenie parametrów fabrycznych zestawionych w tabelicy 2:

Tabela 2

Opis parametru	Zakres / Wartość	Wartość fabryczna
Przekładnia przekładnika prądowego	1...10000	1
Przekładnia przekładnika napięciowego	1...4000	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 -1e20, 1e20
Sposób liczenia energii biernej	0,1	0 - energia indukcyjna i pojemnościowa
Moc zamówiona	0...144,0 %	100,0 %
Wielkość na wyjściu alarmowym nr 1,2, 3,4	0...35 (zgodnie z tabelicą 1)	24
Typ wyjścia alarmu 1,2,3,4	n-on; n-off; on; off; h-on; h-off; A3non, A3nof, A3_on, A3_of	n-on

Dolna wartość przełączenia alarmu 1,2,3,4	-144,0...144,0 %	99,0 %
Górna wartość przełączenia alarmu 1,2,3,4	-144,0...144,0 %	101,0 %
Opóźnienie załączenia alarmu 1,2,3,4	0...900 sekund	0
Opóźnienie wyłączenia alarmu 1,2,3,4	0...900 sekund	0
Blokada ponownego załączenia alarmu 1,2,3,4	0...900 sekund	0
Wielkość na wyjściu ciągłym nr 1,2,3,4	0...35 (zgodnie z tablicą 1)	24
Dolna wartość zakresu wejściowego w % zakresu znamionowego wejścia nr 1,2,3,4	-144,0...144,0 %	0,0%
Górna wartość zakresu wejściowego w % zakresu znamionowego wejścia nr 1,2,3,4	-144,0...144,0 %	100,0%
Dolna wartość zakresu wyjściowego wyjścia nr 1,2,3,4	-20,00...20,00 mA	0,00 mA
Górna wartość zakresu wyjściowego wyjścia nr 1	0,01...20,00 mA	20,00 mA
Załączenie ręczne wyjścia analogowego 1,2,3,4:	praca normalna, ustawiona dolna wartość zakresu wyjścia, ustawiona górna wartość zakresu wyjścia,	praca normalna
Ilość impulsów dla wyjścia impulsowego	5000 - 20000	5000
Adres w sieci MODBUS	1... 247	1
Tryb transmisji:	8n2, 8e1, 8o1, 8n1	8n2
Prędkość transmisji:	4800, 9600, 19200, 38400	9600

5.4.9 Wartości mierzone

Po wybraniu grupy: - **wartości mierzone**, wyświetlane są wszystkie parametry mierzone przez przetwornik w postaci listy (rys. 16).

Parametr	Wartość
Energia czynna pobierana	0,0 kWh
Energia czynna oddawana	0,0 kWh
Energia bierna indukcyjna	0,0 kVarh
Energia bierna pojemnościowa	0,0 kVarh
Energia czynna harm. pobierana	0,0 kWh
Energia czynna harm. oddawana	0,0 kWh
Rejestr statusu	0000000000000000
Rejestr statusu	0000000000000000
Napięcie fazy L1	0 V
Prąd fazy L1	0 A
Moc czynna fazy L1	0 W
Moc bierna fazy L1	0 Var

Rys. 16. Widok okna grupy wartości mierzone.

5.4.10 Wartości minimalne i maksymalne

Po wybraniu grupy: - **wartości min i max**, wyświetlane są wartości minimalne i maksymalne poszczególnych parametrów zmierzonych przez przetwornik w postaci listy (rys. 17).

Parametr	Wartość
Napięcie 3-fazowe średnie min	0,00 V
Napięcie 3-fazowe średnie max	229,97 V
Prąd 3-fazowy średni min	0,0000 A
Prąd 3-fazowy średni max	5,0300 A
Moc czynna 3-fazowa min	0,000 W
Moc czynna 3-fazowa max	3443,685 W
Moc bierna 3-fazowa min	- 4,597 Var
Moc bierna 3-fazowa max	387,597 Var
Moc pozorna 3-fazowa min	0,000 VA
Moc pozorna 3-fazowa max	3469,211 VA
Współczynnik mocy czynnej min	0,987

Rys. 17. Widok okna grupy wartości min i max.

5.4.11 Archiwum profilu mocy

Po wybraniu grupy: - archiwum profilu mocy, dostępny jest podgląd liczby próbek zarchiwizowanych, informacja od której próbki wyświetlać oraz 15 próbek ze stemplem czasowym.

Archiwum mocy czynnej średniej		
Liczba próbek:		571
Odczyt 15 próbek od nr:		1
Nr próbki:		
Pierwsza:		1
Ostatnia:		571
Nr próbki	Czas	Moc średnia
1	2010-12-01 00:30	154,03 W
2	2010-12-01 00:45	33,575 W
3	2010-12-01 01:00	33,574 W
4	2010-12-01 01:15	33,571 W
5	2010-12-01 01:30	33,572 W
6	2010-12-01 01:45	33,576 W
7	2011-02-04 09:00	0 W
8	2011-02-04 09:15	0 W
9	2011-02-04 09:45	0 W
10	2011-02-04 10:00	0 W
11	2011-02-04 10:15	0 W

Rys. 18. Widok okna grupy archiwum profilu mocy.

The detailed description of archive operation is described in chapter 6.

5.4.12 Informacja o urządzeniu

Po wybraniu grupy: - informacja o urządzeniu, wyświetlane są następujące informacje: zdjęcie urządzenia, nr fabryczny, wersja programu i krótki opis urządzenia (rys. 19).



Numer fabryczny: 1101043
Wersja programu: 2.43

Rys. 19. Widok okna grupy informacja o urządzeniu.

6. ARCHIWUM – PROFIL MOCY

Przetwornik P43 wyposażony jest w archiwum pozwalające na zapamiętanie do 9000 pomiarów mocy czynnej średniej. Moc czynna średnia P_{AV} jest archiwizowana odpowiednio co 15, 30, 60 minut (synchronizowane z wewnętrznym zegarem czasu) zgodnie z ustawionym rodzajem synchronizacji w rejestrze 4005. W przypadku funkcji okna krocącego, archiwizacja następuje w pełnych kwadransach godzinowych pomimo że krok okna krocącego wynosi 15 s i funkcja okna krocącego może być uaktywniona w dowolnej chwili (rys. 12). Bezpośredni dostęp do archiwum jest dla 15 rekordów zawierających datę, czas i wartość umieszczonych w zakresie adresów 1000 – 1077. 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 – 1077. 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..

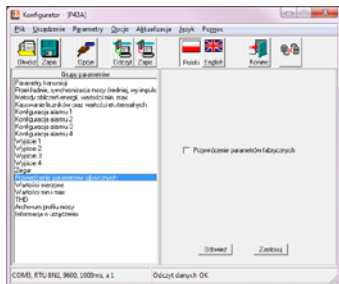
Jeżeli wartość rejestru 1000 jest większa niż 1001, oznacza to, że bufor co najmniej raz został przepełniony. Np. wartość 15 w rejestrze 1000 i 14 w rejestrze 1001 oznacza, że było już więcej niż dziewięć tysięcy próbek oraz najstarsze próbki są od rekordu 15 do 9000, następnie od rekordu 1 do najmłodszego rekordu o numerze 14.

Wykasowanie mocy uśrednionej lub zmiana czasu uśrednienia nie kasuje archiwum. Automatyczne wykasowanie archiwum oraz mocy uśrednionej wykonywane jest przy zmianie przekładni napięciowej lub prądowej.

7. UAKTUALNIENIE OPROGRAMOWANIA

W przetworniku P43 (od wersji 2.50) zaimplementowano funkcję umożliwiającą uaktualnienie oprogramowania z komputera PC z oprogramowaniem LPCon. Bezpłatne oprogramowanie LPCon oraz pliki aktualizacyjne są dostępne na stronie www.lumel.com.pl. Do uaktualnienia można wykorzystać zarówno port RS485 jaki i port USB.

a)



b)



Rys. 20. Widok okna programu:

a) LPCon, b) uaktualniania oprogramowania

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

Po uruchomieniu programu LPCon należy ustawić w *Op-cjach* port szeregowy, prędkość, tryb i adres przetwornika. Następnie wybrać przetwornik P43 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* otworzone zostanie okno *Lumel Updater* (LU) – Rys. 20 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 LPCon – 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 LPCon.

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

Uwaga! W przypadku wystąpienia błędu podczas uaktualniania, ponowna uaktualnianie może być wykonywane tylko przez port USB.

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
- dioda stanu pulsuje naprzemiennie na czerwono i zielono – błąd kolejności podłączenia faz; należy zamienić miejscami fazę L2 z fazą L3.

9. INTERFEJSY SZEREGOWE

9.1. Interfejs RS485 – zestawienie parametrów

- identyfikator 0xC4 (198)
- 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 400 ms
- maksymalna ilość odczytanych rejestrów w jednym zapytaniu
 - 56 rejestrów - 4 bajtowych
 - 109 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 0xC6 (198)
- adres przetwornika 1
- prędkość transmisji 9.6 kbit/s
- tryb pracy Modbus RTU
- jednostka informacyjna 8N2
- maksymalny czas odpowiedzi 400 ms
- maksymalna ilość odczytanych rejestrów w jednym zapytaniu: - 56 rejestrów - 4 bajtowych
- 109 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 P43

W przetworniku P43 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-745. Zakresy rejestrów są zestawione w tablicy 3. Rejestry 16 – bitowe są przedstawione w tablicy 4. Rejestry 32 – bitowe są zestawione w tablicach 5 i 6. Adresy rejestrów w tablicach 3, 4, 5, 6 są adresami fizycznymi.

Tablica 3

Zakres adresów	Typ wartości	Opis
1000 – 1077	Integer (16 bitów)/ Rekord	Archiwum profilu mocy uśrednionej. Opis rejestrów zawiera tablica 9.
4000 – 4109	Integer (16 bitów)	Wartość umieszczana w jednym rejestrze 16 bitowym. Opis rejestrów zawiera tablicy 3. Rejestry do zapisu i odczytu.
6000 – 6335	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. Kolejność bajtów 1-0-3-2.
7000 – 7335	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. Kolejność bajtów 3-2-1-0.
7500 – 7667	Float (32 bity)	Wartość umieszczana w jednym rejestrze 32 bitowym. Opis rejestrów zawiera tablicy 4. Rejestry do odczytu.

Tablica 4

Adres rejestrów 16 bit	Operacje	Opis
1000	R	Pozycja najstarszej zarchiwizowanej mocy średniej
1001	R	Pozycja najmłodszej zarchiwizowanej mocy średniej
1002	R/W	Pierwszy dostępny rekord – NrBL (zakres 1...9000)
1003	R	Rok zarchiwizowana mocy średniej o numerze NrBL + 0
1004	R	Miesiąc * 100 + dzień zarchiwizowana mocy średniej o numerze NrBL + 0
1005	R	Godzina * 100 + minuta zarchiwizowana mocy średniej o numerze NrBL + 0
1006	R	Wartość zarchiwizowana mocy średniej o numerze NrBL + 0
1007	R	typu float – 4 bajty w kolejności 3-2-1-0
1008	R	Rok zarchiwizowana mocy średniej o numerze NrBL + 1
1009	R	Miesiąc, dzień zarchiwizowana mocy średniej o numerze NrBL + 1
1010	R	Godzina, minuta zarchiwizowana mocy średniej o numerze NrBL + 1
1011	R	Wartość zarchiwizowana mocy średniej o numerze NrBL + 1
1012	R	typu float – 4 bajty w kolejności 3-2-1-0
...
1073	R	Rok zarchiwizowana mocy średniej o numerze NrBL + 14
1074	R	Miesiąc, dzień zarchiwizowana mocy średniej o numerze NrBL + 14
1075	R	Godzina, minuta zarchiwizowana mocy średniej o numerze NrBL + 14
1076	R	Wartość zarchiwizowana mocy średniej o numerze NrBL + 14
1077	R	typu float – 4 bajty w kolejności 3-2-1-0

Tablica 5

Adres rejestru	Operacje	Zakres	Opis	Domyslnie
4000	RW	0	zarezerwowane	0
4001	RW	0	zarezerwowane	0
4002	RW	0	zarezerwowane	0
4003	RW	1...10000	Przekładnia przekładnika prądowego	1
4004	RW	1...40000	Przekładnia przekładnika napięciowego x 10	10
4005	RW	0...3	Synchronizacja mocy czynnej średniej: 0 - okno kroczące 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	zarezerwowane	0
4007	RW	0.1	Sposób zapamiętywania wartości minimalnej i maksymalnej: 0 – bez błędów, 1 – z błędami	0
4008	RW	0.1	zarezerwowane	0
4009	RW	0...2359	Sposób liczenia energii biernej: 0 – energia indukcyjna i pojemnościowa 1 – energia dodatnia i ujemna	0
4010	RW	0...1440	Moc zamówiona	1000
4011	RW	0..3	Kasowanie liczników energii: 0 – bez zmian, 1- kasuj energie czynne, 2 – kasuj energie bierne, 3 – kasuj wszystkie energie	0
4012	RW	0.1	Kasowanie mocy czynnej średniej P_{AV}	0
4013	RW	0.1	Kasowanie archiwum mocy czynnej średniej P_{AV}	0
4014	RW	0.1	Kasowanie min i max	0
4015	RW	0.1...35	Wyjście alarmowe 1 - wielkość na wyjściu (kod wg tablicy 6)	0

4016	RW	0..9	Wyjście alarmowe 1 - typ: 0 – n-on, 1– n-oFF, 2 – on, 3 – oFF, 4 – H-on, 5 – H-oFF, 6 - A3non, 7 - A3nof, 8 - A3_on, 9 - A3_of	0
4017	RW	-1440...0...1440 [‰]	Wyjście alarmowe 1 - dolna wartość przełączenia alarmu zakresu znamionowego wejścia	990
4018	RW	-1440...0...1440 [‰]	Wyjście alarmowe 1 - górna wartość przełączenia alarmu zakresu znamionowego wejścia	1010
4019	RW	0...900 s	Wyjście alarmowe 1 - opóźnienie załączenia	0
4020	RW	0...900 s	Wyjście alarmowe 1 - opóźnienie wyłączenia alarmu (dla wielkości mocy zamówionej (rejestr 4015 = 35) parametr ten nie jest uwzględniany)	0
4021	RW	0...900 s	Wyjście alarmowe 1 - blokada ponownego załączenia	0
4022	RW	0.1	zarezerwowane	0
4023	RW	0.1...35	Wyjście alarmowe 2 - wielkość na wyjściu (kod wg tablicy 6)	24
4024	RW	0...9	Wyjście alarmowe 2 - typ: 0 – n-on, 1– n-oFF, 2 – on, 3 – oFF, 4 – H-on, 5 – H-oFF, 6 - A3non, 7 - A3nof, 8 - A3_on, 9 - A3_of	3
4025	RW	-1440...0...1440 [‰]	Wyjście alarmowe 2 - dolna wartość przełączenia alarmu zakresu znamionowego wejścia	990
4026	RW	-1440...0...1440 [‰]	Wyjście alarmowe 2 - górna wartość przełączenia alarmu zakresu znamionowego wejścia	1010
4027	RW	0...900 s	Wyjście alarmowe 2 - opóźnienie załączenia	0
4028	RW	0...900 s	Wyjście alarmowe 2 - opóźnienie wyłączenia alarmu (dla wielkości mocy zamówionej (rejestr 4023 = 35) parametr ten nie jest uwzględniany)	0
4029	RW	0...900 s	Wyjście alarmowe 2 - blokada ponownego załączenia	0
4030	RW	0,1	zarezerwowane	0
4031	RW	0,1...35	Wyjście alarmowe 3 - wielkość na wyjściu (kod wg tablicy 6)	24

4032	RW	0...9	Wyjście alarmowe 3 - typ: 0 – n-on, 1– n-oFF, 2 – on, 3 – oFF, 4 – H-on, 5 – H-oFF, 6 - A3non, 7 - A3nof, 8 - A3_on, 9 - A3_of	0
4033	RW	-1440...0...1440 [°/∞]	Wyjście alarmowe 3 - dolna wartość przełączenia alarmu zakresu znamionowego wejścia	990
4034	RW	-1440...0...1440 [°/∞]	Wyjście alarmowe 3 - górna wartość przełączenia alarmu zakresu znamionowego wejścia	1010
4035	RW	0...900 s	Wyjście alarmowe 3 - opóźnienie załączenia	0
4036	RW	0...900 s	Wyjście alarmowe 3 - opóźnienie wyłączenia alarmu (dla wielkości mocy zamówionej (rejestr 4031 = 35) parametr ten nie jest uwzględniany)	0
4037	RW	0...900 s	Wyjście alarmowe 3 - blokada ponownego załączenia	0
4038	RW	0,1	Zarezerwowane	0
4039	RW	0,1...35	Wyjście alarmowe 4 - wielkość na wyjściu (kod wg tablicy 6)	24
4040	RW	0...5	Wyjście alarmowe 4 - typ: 0 – n-on, 1– n-oFF, 2 – on, 3 – oFF, 4 – H-on, 5 – H-oFF, 6 - A3non, 7 - A3nof, 8 - A3_on, 9 - A3_of	0
4041	RW	-1440...0...1440 [°/∞]	Wyjście alarmowe 4 - dolna wartość przełączenia alarmu zakresu znamionowego wejścia	990
4042	RW	-1440...0...1440 [°/∞]	Wyjście alarmowe 4 - górna wartość przełączenia alarmu zakresu znamionowego wejścia	1010
4043	RW	0...900 s	Wyjście alarmowe 4 - opóźnienie załączenia	0
4044	RW	0...900 s	Wyjście alarmowe 4 - opóźnienie wyłączenia alarmu (dla wielkości mocy zamówionej (rejestr 4039 = 35) parametr ten nie jest uwzględniany)	0
4045	RW	0...900 s	Wyjście alarmowe 4 - blokada ponownego załączenia	0
4046	RW	0,1	Zarezerwowane	0
4047	RW	0...15258	Wyjście ciągłe 1 - wielkość na wyjściu / kod wg tab.6 /	24
4048	RW	0...65535	Wyjście ciągłe 1 - typ: 0 – (0...20) mA; 1 – (4...20) mA; 2 – (-20 ..20) mA	2

4049	RW	-1440...0...1440 [°/oo]	Wyjście ciągłe 1 - dolna wartość zakresu wejściowego w [°/oo] zakresu znamionowego wejścia	0
4050	RW	-1440...0...1440 [°/oo]	Wyjście ciągłe 1 - górna wartość zakresu wejściowego w [°/oo] zakresu znamionowego wejścia	1000
4051	RW	-2400...0...2400 [10 mA]	Wyjście ciągłe 1 - dolna wartość zakresu wyjścia prądowego [10 uA]	0
4052	RW	1...2400 [10 mA]	Wyjście ciągłe 1 - górna wartość zakresu wyjścia prądowego [10 uA]	2000
4053	RW	0...2	Wyjście ciągłe 1 - załączenie ręczne: 0 – praca normalna, 1 – ustawiona wartość z rejestru 4051, 2- ustawiona wartość z rejestru 4052	0
4054	RW	-24...24 [mA]	Wyjście ciągłe 1 - wartość na wyjściu przy błędzie	24
4055	RW	0,1...35	Wyjście ciągłe 2 - wielkość na wyjściu / kod wg tab.6 /	24
4056	RW	0...2	Wyjście ciągłe 2 - typ: 0 – (0...20) mA; 1 – (4...20) mA; 2 – (-20 ..20) mA	2
4057	RW	-1440...0...1440 [°/oo]	Wyjście ciągłe 2 - dolna wartość zakresu wejściowego w [°/oo] zakresu znamionowego wejścia	0
4058	RW	-1440...0...1440 [°/oo]	Wyjście ciągłe 2 - górna wartość zakresu wejściowego w [°/oo] zakresu znamionowego wejścia	1000
4059	RW	-2400...0...2400 [10 mA]	Wyjście ciągłe 2 - dolna wartość zakresu wyjścia prądowego [10 uA]	0
4060	RW	1...2400 [10 mA]	Wyjście ciągłe 2 - górna wartość zakresu wyjścia prądowego [10 uA]	2000
4061	RW	0...2	Wyjście ciągłe 2 - załączenie ręczne: 0 – praca normalna, 1 – ustawiona wartość z rejestru 4059, 2- ustawiona wartość z rejestru 4060	0
4062	RW	-24...24 [mA]	Wyjście ciągłe 2 - wartość na wyjściu przy błędzie	24
4063	RW	0,1...35	Wyjście ciągłe 3 - wielkość na wyjściu / kod wg tab.6 /	24
4064	RW	0...2	Wyjście ciągłe 3 - typ: 0 – (0...20) mA; 1 – (4...20) mA; 2 – (-20 ..20) mA	2

4065	RW	-1440...0...1440 [°/oo]	Wyjście ciągłe 3 - dolna wartość zakresu wejściowego w [°/oo] zakresu znamionowego wejścia	0
4066	RW	-1440...0...1440 [°/oo]	Wyjście ciągłe 3 - górna wartość zakresu wejściowego w [°/oo] zakresu znamionowego wejścia	1000
4067	RW	-2400...0...2400 [10 mA]	Wyjście ciągłe 3 - dolna wartość zakresu wyjścia prądowego [10 uA]	0
4068	RW	1..2400 [10 mA]	Wyjście ciągłe 3 - górna wartość zakresu wyjścia prądowego [10 uA]	2000
4069	RW	0...2	Wyjście ciągłe 3 - załączenie ręczne: 0 – praca normalna, 1 – ustawiona wartość z rejestru 4067, 2- ustawiona wartość z rejestru 4068	0
4070	RW	-24...24 [mA]	Wyjście ciągłe 3 - wartość na wyjściu przy błędzie	24
4071	RW	0,1...35	Wyjście ciągłe 4 - wielkość na wyjściu / kod wg tab.6 /	24
4072	RW	0...2	Wyjście ciągłe 4 - typ: 0 – (0..20) mA; 1 – (4...20) mA; 2 – (-20 ..20) mA	2
4073	RW	-1440...0...1440 [°/oo]	Wyjście ciągłe 4 - dolna wartość zakresu wejściowego w [°/oo] zakresu znamionowego wejścia	0
4074	RW	-1440...0...1440 [°/oo]	Wyjście ciągłe 4 - górna wartość zakresu wejściowego w [°/oo] zakresu znamionowego wejścia	1000
4075	RW	-2400...0...2400 [10 mA]	Wyjście ciągłe 4 - dolna wartość zakresu wyjścia prądowego [10 uA]	0
4076	RW	1..2400 [10 mA]	Wyjście ciągłe 4 - górna wartość zakresu wyjścia prądowego [10 uA]	2000
4077	RW	0...2	Wyjście ciągłe 4 - załączenie ręczne: 0 – praca normalna, 1 – ustawiona wartość z rejestru 4075, 2- ustawiona wartość z rejestru 4076	0
4078	RW	-24...24 [mA]	Wyjście ciągłe 4 - wartość na wyjściu przy błędzie	24
4079	RW	5000...20000	Ilość impulsów dla wyjścia impulsowego	5000
4080	RW	1...247	Adres w sieci MODBUS	1
4081	RW	0...3	Tryb transmisji: 0 -> 8n2, 1 -> 8e1, 2 -> 8o1, 3 -> 8n1	0

4082	RW	0...3	Prędkość transmisji: 0 -> 4800, 1 -> 9600, 2 -> 19200, 3 -> 38400	1
4083	RW	0,1	Uaktualnij zmianę parametrów transmisji	0
4084	RW	0...59	Sekundy	0
4085	RW	0...2359	Godzina *100 + Minuty	0
4086	RW	101...1231	Miesiąc * 100 + dzień	1201
4087	RW	2009...2100	Rok	2010
4088	RW	0,1	Zapis parametrów standardowych (wraz w wyzerowaniu energii oraz min, max, i mocy uśrednionej)	0
4089	R	0...15258	Energia czynna pobierana, dwa starsze bajty	0
4090	R	0...65535	Energia czynna pobierana, dwa młodsze bajty	0
4091	R	0...15258	Energia czynna oddawana, dwa starsze bajty	0
4092	R	0...65535	Energia czynna oddawana, dwa młodsze bajty	0
4093	R	0...15258	Energia bierna indukcyjna, dwa starsze bajty	0
4094	R	0...65535	Energia bierna indukcyjna, dwa młodsze bajty	0
4095	R	0...15258	Energia bierna pojemnościowa, dwa starsze bajty	0
4096	R	0...65535	Energia bierna pojemnościowa, dwa młodsze bajty	0
4097	R	0	zarezerwowane	0
4098	R	0	zarezerwowane	0
4099	R	0	zarezerwowane	0
4100	R	0	zarezerwowane	0
4101	R	0... 65535	Rejestr Statusu 1 – opis poniżej	-
4102	R	0... 65535	Rejestr Statusu 2 – opis poniżej	-
4103	R	0... 65535	Numer seryjny dwa starsze bajty	-
4104	R	0... 65535	Numer seryjny dwa młodsze bajty	-
4105	R	0... 65535	Wersja programu (*100)	100
4106	R	0..65535	zarezerwowany	0
4107	R	0..65535	zarezerwowany	104
4108	RW	0,1	Tryb pomiaru: 0 – 3Ph4W, 1 - 3Ph3W	0
4109	R	0..65535	Rejestr Statusu 3 – opis poniżej	-

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 t.j.:

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 (rejestr 4101):

Bit 15 - „1” - uszkodzenie pamięci nieulotnej

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

Bit 13 - „1” - błąd wartości parametrów

Bit 12 - „1” - błąd wartości energii

Bit 11 - „1” - błąd kolejności faz

Bit 10 - zakres prądowy: 0 – 1 A, 1– 5 A

Bit 9 - zarezerwowany

Bit 8 - zakres napięciowy: 0 – 57,8 V, 1– 230 V

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

Bit 6 - „1” - zła częstotliwość do pomiaru THD

Bit 5 - „1” - za niskie napięcie do pomiaru częstotliwości

Bit 4 - „1” - zużyta baterii

Bit 3 - „1” - charakter pojemnościowy ΣQ

Bit 2 - „1” - charakter pojemnościowy Q3

Bit 1 - „1” - charakter pojemnościowy Q2

Bit 0 - „1” - charakter pojemnościowy Q1

Rejestr Statusu 2 (rejestr 4102):

Bit 15 - „1” - obecność wyjścia ciągłego 4

Bit 14 - „1” - obecność wyjścia ciągłego 3

Bit 13 - „1” - obecność wyjścia ciągłego 2

Bit 12 - „1” - obecność wyjścia ciągłego 1

Bit 11 - „1” - obecność wyjścia alarmowego 4

Bit 10 - „1” - obecność wyjścia alarmowego 3

Bit 9 - „1” - obecność wyjścia alarmowego 2

Bit 8 - „1” - obecność wyjścia alarmowego 1

Bit 7 - zarezerwowany Bit 3 - „1” - wyjście alarmowe 4 załączone
 Bit 6 - zarezerwowany Bit 2 - „1” - wyjście alarmowe 3 załączone
 Bit 5 - zarezerwowany Bit 1 - „1” - wyjście alarmowe 2 załączone
 Bit 4 - zarezerwowany Bit 0 - „1” - wyjście alarmowe 1 załączone

Rejestr Statusu 3 (rejestr 4109):

Bity 15-12 – „1” - zarezerwowany
 Bit 11 – „1” – wystąpienia alarmu 4 typu A3xxx w fazie L3
 Bit 10 – „1” – wystąpienia alarmu 4 typu A3xxx w fazie L2
 Bit 9 – „1” – wystąpienia alarmu 4 typu A3xxx w fazie L1
 Bit 8 – „1” – wystąpienia alarmu 3 typu A3xxx w fazie L1
 Bit 7 – „1” – wystąpienia alarmu 3 typu A3xxx w fazie L2
 Bit 6 – „1” – wystąpienia alarmu 3 typu A3xxx w fazie L1
 Bit 5 – „1” – wystąpienia alarmu 2 typu A3xxx w fazie L3
 Bit 4 – „1” – wystąpienia alarmu 2 typu A3xxx w fazie L2
 Bit 3 – „1” – wystąpienia alarmu 2 typu A3xxx w fazie L1
 Bit 2 – „1” – wystąpienia alarmu 1 typu A3xxx w fazie L3
 Bit 1 – „1” – wystąpienia alarmu 1 typu A3xxx w fazie L2
 Bit 0 – „1” – wystąpienia alarmu 1 typu A3xxx w fazie L1

Tablica 6

Adres rejestrów 16 bit	Adres rejestru 32 bit	Operacje	Opis	Jednostka	3Ph /4W	3Ph /3W
6000/7000	7500	R	Napięcie fazy L1	V	√	x
6002/7002	7501	R	Prąd fazy L1	A	√	√
6004/7004	7502	R	Moc czynna fazy L1	W	√	x
6006/7006	7503	R	Moc bierna fazy L1	Var	√	x
6008/7008	7504	R	Moc pozorna fazy L1	VA	√	x
6010/7010	7505	R	Współczynnik mocy czynnej fazy L1	-	√	x
6012/7012	7506	R	Stosunek mocy biernej do czynnej fazy L1	-	√	x
6014/7014	7507	R	Napięcie fazy L2	V	√	x
6016/7016	7508	R	Prąd fazy L2	A	√	√
6018/7018	7509	R	Moc czynna w fazie L2	W	√	x
6020/7020	7510	R	Moc bierna fazy L2	Var	√	x
6022/7022	7511	R	Moc pozorna fazy L2	VA	√	x
6024/7024	7512	R	Współczynnik mocy czynnej fazy L2	-	√	x

6026/7026	7513	R	Stosunek mocy biernej do czynnej fazy L2	-	√	x
6028/7028	7514	R	Napięcie fazy L3	V	√	x
6030/7030	7515	R	Prąd fazy L3	A	√	√
6032/7032	7516	R	Moc czynna fazy L3	W	√	x
6034/7034	7517	R	Moc bierna fazy L3	Var	√	x
6036/7036	7518	R	Moc pozorna fazy L3	VA	√	x
6038/7038	7519	R	Współczynnik mocy czynnej fazy L3	-	√	x
6040/7040	7520	R	Stosunek mocy biernej do czynnej fazy L3	-	√	x
6042/7042	7521	R	Napięcie 3-fazowe średnie	V	√	x
6044/7044	7522	R	Prąd 3-fazowy średni	A	√	√
6046/7046	7523	R	Moc 3-fazowa czynna	W	√	√
6048/7048	7524	R	Moc 3-fazowa bierna	Var	√	√
6050/7050	7525	R	Moc 3-fazowa pozorna	VA	√	√
6052/7052	7526	R	Współczynnik mocy czynnej średni	-	√	√
6054/7054	7527	R	Stosunek mocy biernej do czynnej średni	-	√	√
6056/7056	7528	R	Częstotliwość	Hz	√	√
6058/7058	7529	R	Napięcie międzyfazowe L1-L2	V	√	√
6060/7060	7530	R	Napięcie międzyfazowe L2-L3	V	√	√
6062/7062	7531	R	Napięcie międzyfazowe L3-L1	V	√	√
6064/7064	7532	R	Napięcie międzyfazowe średnie	V	√	√
6066/7066	7533	R	Moc czynna trójfazowa 15, 30, 60 minutowa (P1+P2+P3)	W	√	√
6068/7068	7534	R	THD U1	%	√	x
6070/7070	7535	R	THD U2	%	√	x
6072/7072	7536	R	THD U3	%	√	x
6074/7074	7537	R	THD I1	%	√	x
6076/7076	7538	R	THD I2	%	√	x
6078/7078	7539	R	THD I3	%	√	x
6080/7080	7540	R	Cosinus kąta pomiędzy U1 i I1	-	√	x
6082/7082	7541	R	Cosinus kąta pomiędzy U2 i I2	-	√	x
6084/7084	7542	R	Cosinus kąta pomiędzy U3 i I3	-	√	x

6086/7086	7543	R	Cosinus 3-fazowy średni	-	√	√
6088/7088	7544	R	Kąt pomiędzy U1 i I1	°	√	x
6090/7090	7545	R	Kąt pomiędzy U2 i I2	°	√	x
6092/7092	7546	R	Kąt pomiędzy U3 i I3	°	√	x
6094/7094	7547	R	Prąd w przewodzie neutralnym (wyliczany z wektorów)	A	√	x
6096/7096	7548	R	Energia czynna pobierana 3-fazowa (ilość przepełnień rejestru 7549, zerowana po przekroczeniu 99999999,9 kWh)	100 MWh	√	√
6098/7098	7549	R	Energia czynna pobierana 3-fazowa (licznik zliczający do 99999,9 kWh)	kWh	√	√
6100/7100	7550	R	Energia czynna oddawana 3-fazowa (ilość przepełnień rejestru 7551, zerowana po przekroczeniu 99999999,9 kWh)	100 MWh	√	√
6102/7102	7551	R	Energia czynna oddawana 3-fazowa (licznik zliczający do 99999,9 kWh)	kWh	√	√
6104/7104	7552	R	Energia bierna indukcyjna 3-fazowa (ilość przepełnień rejestru 7553, zerowana po przekroczeniu 99999999,9 kVarh)	100 MVarh	√	√
6106/7106	7553	R	Energia bierna indukcyjna 3-fazowa (licznik zliczający do 99999,9 kVarh)	kVarh	√	√
6108/7108	7554	R	Energia bierna pojemnościowa 3-fazowa (ilość przepełnień rejestru 7555, zerowana po przekroczeniu 99999999,9 kVarh)	100 MVarh	√	√
6110/7110	7555	R	Energia bierna pojemnościowa 3-fazowa (licznik zliczający do 99999,9 kVarh)	kVarh	√	√
6112/7112	7556	R	zarezerwowane		√	√
6114/7114	7557	R	zarezerwowane		√	√
6116/7116	7558	R	zarezerwowane		√	√
6118/7118	7559	R	zarezerwowane		√	√
6120/7120	7560	R	Czas - sekundy	sek	√	√
6122/7122	7561	R	Czas – godziny, minuty	-	√	√

6124/7124	7562	R	Data – miesiąc, dzień	-	√	√
6126/7126	7563	R	Data - rok	-	√	√
6128/7128	7564	R	Wysterowanie wyjścia ciągłego 1	mA	√	√
6130/7130	7565	R	Wysterowanie wyjścia ciągłego 2	mA	√	√
6132/7132	7566	R	Wysterowanie wyjścia ciągłego 3	mA	√	√
6134/7134	7567	R	Wysterowanie wyjścia ciągłego 4	mA	√	√
6136/7136	7568	R	Procent zużycia energii w trybie „Strażnik mocy”	%	√	√
6138/7138	7569	R	Status 3	-	√	√
6140/7140	7570	R	Status 1	-	√	√
6142/7142	7571	R	Status 2	-	√	√
6144/7144	7572	R	Napięcie L1 min	V	√	x
6146/7146	7573	R	Napięcie L1 max	V	√	x
6148/7148	7574	R	Napięcie L2 min	V	√	x
6150/7150	7575	R	Napięcie L2 max	V	√	x
6152/7152	7576	R	Napięcie L3 min	V	√	x
6154/7154	7577	R	Napięcie L3 max	V	√	x
6156/7156	7578	R	Prąd L1 min	A	√	√
6158/7158	7579	R	Prąd L1 max	A	√	√
6160/7160	7580	R	Prąd L2 min	A	√	√
6162/7162	7581	R	Prąd L2 max	A	√	√
6164/7164	7582	R	Prąd L3 min	A	√	√
6166/7166	7583	R	Prąd L3 max	A	√	√
6168/7168	7584	R	Moc czynna L1 min	W	√	x
6170/7170	7585	R	Moc czynna L1 max	W	√	x
6172/7172	7586	R	Moc czynna L2 min	W	√	x
6174/7174	7587	R	Moc czynna L2 max	W	√	x
6176/7176	7588	R	Moc czynna L3 min	W	√	x
6178/7178	7589	R	Moc czynna L3 max	W	√	x
6180/7180	7590	R	Moc bierna L1 min	var	√	x
6182/7182	7591	R	Moc bierna L1 max	var	√	x
6184/7184	7592	R	Moc bierna L2 min	var	√	x
6186/7186	7593	R	Moc bierna L2 max	var	√	x
6188/7188	7594	R	Moc bierna L3 min	var	√	x

6190/7190	7595	R	Moc bierna L3 max	var	√	x
6192/7192	7596	R	Moc pozorna L1 min	VA	√	x
6192/7194	7697	R	Moc pozorna L1 max	VA	√	x
6196/7196	7698	R	Moc pozorna L2 min	VA	√	x
6198/7198	7699	R	Moc pozorna L2 max	VA	√	x
6200/7200	7600	R	Moc pozorna L3 min	VA	√	x
6202/7202	7601	R	Moc pozorna L3 max	VA	√	x
6204/7204	7602	R	Współczynnik mocy (PF) L1 min	-	√	x
6206/7206	7603	R	Współczynnik mocy (PF) L1 max	-	√	x
6208/7208	7604	R	Współczynnik mocy (PF) L2 min	-	√	x
6210/7210	7605	R	Współczynnik mocy (PF) L2 max	-	√	x
6212/7212	7606	R	Współczynnik mocy (PF) L3 min	-	√	x
6214/7214	7607	R	Współczynnik mocy (PF) L3 max	-	√	x
6216/7216	7608	R	Stosunek mocy biernej do czynnej L1 min	-	√	x
6218/7218	7609	R	Stosunek mocy biernej do czynnej L1 max	-	√	x
6220/7220	7610	R	Stosunek mocy biernej do czynnej L2 min	-	√	x
6222/7222	7611	R	Stosunek mocy biernej do czynnej L2 max	-	√	x
6224/7224	7612	R	Stosunek mocy biernej do czynnej L3 min	-	√	x
6226/7226	7613	R	Stosunek mocy biernej do czynnej L3 max	-	√	x
6228/7228	7614	R	Napięcie międzyfazowe L_{1-2} min	V	√	√
6230/7230	7615	R	Napięcie międzyfazowe L_{1-2} max	V	√	√
6232/7232	7616	R	Napięcie międzyfazowe L_{2-3} min	V	√	√
6234/7234	7617	R	Napięcie międzyfazowe L_{2-3} max	V	√	√
6236/7236	7618	R	Napięcie międzyfazowe L_{3-1} min	V	√	√
6238/7238	7619	R	Napięcie międzyfazowe L_{3-1} max	V	√	√
6240/7240	7620	R	Napięcie 3-fazowe średnie min	V	√	√
6242/7242	7621	R	Napięcie 3-fazowe średnie max	V	√	√
6244/7244	7622	R	Prąd 3-fazowy średni min	A	√	√
6246/7246	7623	R	Prąd 3-fazowy średni max	A	√	√
6248/7248	7624	R	Moc czynna 3-fazowa min	W	√	√
6250/7250	7625	R	Moc czynna 3-fazowa max	W	√	√
6252/7252	7626	R	Moc bierna 3-fazowa min	var	√	√
6254/7254	7627	R	Moc bierna 3-fazowa max	var	√	√

6256/7256	7628	R	Moc pozorna 3-fazowa min	VA	√	√
6258/7258	7629	R	Moc pozorna 3-fazowa max	VA	√	√
6260/7260	7630	R	Współczynnik mocy (PF) min	-	√	√
6262/7262	7631	R	Współczynnik mocy (PF) max	-	√	√
6264/7264	7632	R	Stosunek mocy biernej do czynnej 3-fazowy średni min	-	√	√
6266/7266	7633	R	Stosunek mocy biernej do czynnej 3-fazowy średni max	-	√	√
6268/7268	7634	R	Częstotliwość min	Hz	√	√
6270/7270	7635	R	Częstotliwość max	Hz	√	√
6272/7272	7636	R	Napięcie międzyfazowe średnie min	V	√	√
6274/7274	7637	R	Napięcie międzyfazowe średnie max	V	√	√
6276/7276	7638	R	Moc czynna trójfazowa 15, 30, 60 minutowa min	W	√	√
6278/7278	7639	R	Moc czynna trójfazowa 15, 30, 60 minutowa max	W	√	√
6280/7280	7640	R	THD U1 min	%	√	x
6282/7282	7641	R	THD U1 max	%	√	x
6284/7284	7642	R	THD U2 min	%	√	x
6286/7286	7643	R	THD U2 max	%	√	x
6288/7288	7644	R	THD U3 min	%	√	x
6290/7290	7645	R	THD U3 max	%	√	x
6292/7292	7646	R	THD I1 min	%	√	x
6294/7294	7647	R	THD I1 max	%	√	x
6296/7296	7648	R	THD I2 min	%	√	x
6298/7298	7649	R	THD I2 max	%	√	x
6300/7300	7650	R	THD I3 min	%	√	x
6302/7302	7651	R	THD I3 max	%	√	x
6304/7304	7652	R	Cosinus kąta pomiędzy U1 i I1 min	-	√	x
6306/7306	7653	R	Cosinus kąta pomiędzy U1 i I1 max	-	√	x
6308/7308	7654	R	Cosinus kąta pomiędzy U2 i I2 min	-	√	x
6310/7310	7655	R	Cosinus kąta pomiędzy U2 i I2 max	-	√	x
6312/7312	7656	R	Cosinus kąta pomiędzy U3 i I3 min	-	√	x
6314/7314	7657	R	Cosinus kąta pomiędzy U3 i I3 max	-	√	x
6316/7316	7658	R	Cosinus 3-fazowy średni min	-	√	√
6318/7318	7659	R	Cosinus 3-fazowy średni max	-	√	√
6320/7320	7660	R	Kąt pomiędzy U1 i I1 min	°	√	x

6322/7322	7661	R	Kąt pomiędzy U1 i I1 max	°	√	x
6324/7324	7662	R	Kąt pomiędzy U2 i I2 min	°	√	x
6326/7326	7663	R	Kąt pomiędzy U2 i I2 max	°	√	x
6328/7328	7664	R	Kąt pomiędzy U3 i I3 min	°	√	x
6330/7330	7665	R	Kąt pomiędzy U3 i I3 max	°	√	x
6332/7332	7666	R	Prąd w przewodzie neutralnym min	A	√	x
6334/7334	7667	R	Prąd w przewodzie neutralnym max	A	√	x

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

10. PRZYKŁADY PROGRAMOWANIA PRZETWORNIKÓW P43

Przykład 1. Zaprogramowanie alarmu 1 z histerezą

Zaprogramować działanie alarmu 1 w taki sposób, aby przy wartości 250 V napięcia fazy 1, alarm został załączony, natomiast przy wartości 210 V wyłączony.

Dla wykonania z napięciem wejściowym znamionowym $U_n=230V$ należy ustawić wartości z tablicy 7.

Tablica 7

Rejestr	Wartość	Znaczenie
4015	1	1 - napięcie fazy 1 (U1)
4016	0	0 – tryb n-on
4017	913	913 – 91,3 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) napięcia znamionowego pierwszej fazy - wyłączenie alarmu, $(210 V / 230 V) \times 1000 = 913$
4018	1087	1087 – 108,7 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) napięcia znamionowego pierwszej fazy - załączenie alarmu, $(250 V / 230 V) \times 1000 = 1087$
4019	0	0 – 0 sekund zwłoki w załączeniu alarmu
4020	0	0 – 0 sekund zwłoki w wyłączeniu alarmu
4021	0	0 – 0 sekund blokady dla ponownego załączenia alarmu

Przykład 2. Zaprogramowanie alarmu o możliwości przekroczenia mocy zamówionej

Ustawić alarm wcześniejszego ostrzeżenia o możliwości przekroczenia mocy zamówionej 1MW na poziomie 90% przy rozliczeniu 15 – minutowym (900 s). Przekładnik prądowy pomiarowy 2500: 5A, napięcie $U_n=230V$. Chwilowy pobór maksymalny mocy 1,5 MW.

Obliczamy:

moc czynna znamionowa 3 – fazowa przetwornika P43: $P = 3 \times 230 V \times 2500 A (500 * 5 A) = 1,725 MW (500 * 3450 W)$ tj. 100 %.

Stosunek mocy zamówionej do mocy znamionowej = $1 MW / 1,725 MW \approx 57,97 \%$ wartości znamionowej przetwornika (rejestr **4010**).

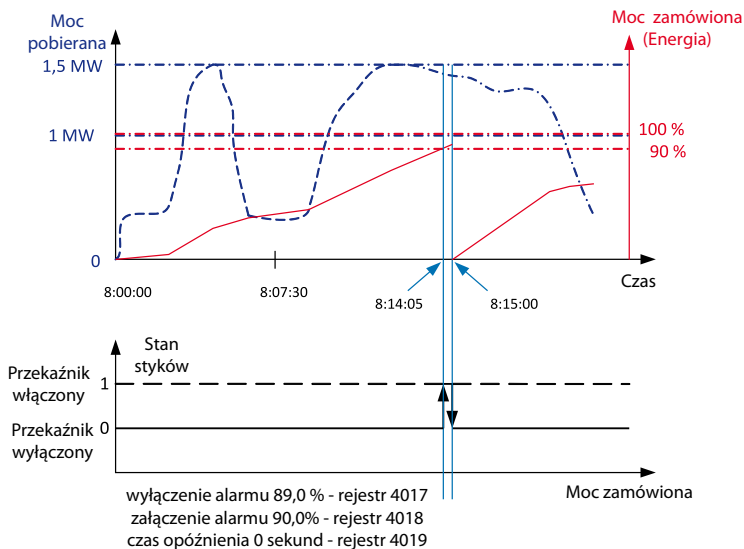
Histereza pracy alarmu: załączenie alarmu ma być dla 90% mocy zamówionej (rejestr **4018**), wyłączenie np.: o 1 % niższe – **89%** (rejestr **4017**).

Optymalizacja pracy funkcji ograniczenia mocy (zwłoka przy załączeniu alarmu):

opóźnienie załączenia alarmu $t_o = 10\% * \left[\frac{1 \text{ MW} * 900 \text{ s}}{1,5 \text{ MW}} \right] = 60 \text{ s}$ (rejestr **4019**).

Na rysunku 20 przedstawiono przykład użycia wartości parametru wykorzystanej mocy czynnej zamówionej do włączenia alarmu. Czas opóźnienia ustawiony jest na 0 sekund (rejestr **4019**).

W wyliczonym przykładzie dla pozostałych 10% mocy zamówionej przy maksymalnym poborze mocy, urządzenia mogłyby pracować jeszcze 60 sekund, bez narażenia odbiorcy na kary. Przy ustawieniu czasu opóźnienia na 60 sekund, alarm nie zostałby załączony. (rejestr **4019**)



Rys. 20. Pomiar wykorzystania mocy czynnej zamówionej 15- minutowej synchronizowanej z zegarem z alarmem ustawionym na 90 % wykorzystania

Tablica 8

Rejestr	Wartość	Znaczenie
4010	579	579 – 57,9 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) procentowa wartość mocy zamówionej w stosunku do mocy znamionowej
4015	35	35 – alarm ustawiony na wykorzystany procent mocy czynnej
4016	0	0 – tryb n-on
4017	890	890 – 89,0 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) wyłączenie alarmu; aby alarm działał wartość w rejestrze 4017 musi być mniejsza niż w rejestrze 4018 (histereza), np.: o 1%
4018	900	900 – 90,0 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) procent mocy zamówionej - załączenie alarmu
4019	0 lub 60	0 – 0 sekund zwłoki w załączeniu alarmu (bez optymalizacji), 60 z optymalizacją
4020	0	0 – 0 sekund zwłoki w wyłączeniu alarmu
4021	0	0 – 0 sekund blokady dla ponownego załączenia alarmu

Przykład 3. Zaprogramowanie wyjścia ciągłego 1 jednokierunkowego

Zaprogramować działanie wyjścia ciągłego 1 w taki sposób, aby przy wartości trójfazowego prądu średniego 4 A na wyjściu była wartość 20 mA, natomiast dla wartości trójfazowego prądu średniego 0 A była wartość 4 mA.

Dla wykonania znamionowego $I_n = 5 \text{ A}$ należy ustawić wartości z tablicy 9.

Tablica 9

Rejestr	Wartość	Znaczenie
4048	23	23 – prąd średni trójfazowy (I)
4049	0	0 – 0,0 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) dolna wartość znamionowego prądu średniego trójfazowego, $(0 \text{ A} / 5 \text{ A}) \times 1000 = 0$
4050	800	800 – 80,0 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) górna wartość znamionowego prądu średniego trójfazowego, $(4 \text{ A} / 5 \text{ A}) \times 1000 = 800$

4051	400	400 – 4,00 mA (wartość w mA z dwoma miejscami po przecinku pomnożona przez 100) dolna wartość prądu wyjściowego, (4,00 mA x 100) = 400
4052	2000	2000 – 20,00 mA (wartość w mA z dwoma miejscami po przecinku pomnożona przez 100) górna wartość prądu wyjściowego, (20,00 mA x 100) = 2000
4053	0	0 – tryb normalny wyjścia ciągłego 1
4054	24	24 – 24 mA na wyjściu ciągłym 1 gdy jest błąd (-1e20 lub 1e20)

Przykład 4. Zaprogramowanie wyjścia ciągłego 1 dwukierunkowego

Zaprogramować działanie wyjścia ciągłego 1 w taki sposób, aby przy wartości trójfazowej mocy $3 \times 4 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos(180^\circ) = -2760 \text{ W}$ na wyjściu była wartość -20 mA, natomiast dla wartości trójfazowej mocy $3 \times 4 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos(0^\circ) = 2760 \text{ W}$ była wartość 20 mA.

Dla wykonania $3 \times 5 \text{ A} / 230 \text{ V}$ należy ustawić wartości z tablicy 10.

Tablica 10

Re-jestr	War-tość	Znaczenie
4048	24	24 – moc trójfazowy (P)
4049	-800	-100 – -100,0 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) dolna wartość znamionowej mocy trójfazowej, $3 \times 4 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos(180^\circ) / 3 \times 5 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times 1000 = -800$
4050	800	1000 – 100,0 % (wartość procentowa z jednym miejscem po przecinku pomnożona przez 10) górna wartość znamionowej mocy trójfazowej, $3 \times 4 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos(0^\circ) / 3 \times 5 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times 1000 = 800$
4051	-2000	-2000 – -20,00 mA (wartość w mA z dwoma miejscami po przecinku pomnożona przez 100) dolna wartość prądu wyjściowego, (-20.00 mA x 100) = -2000
4052	2000	2000 – 20,00 mA (wartość w mA z dwoma miejscami po przecinku pomnożona przez 100) górna wartość prądu wyjściowego, (20.00 mA x 100) = 2000
4053	0	0 – tryb normalny wyjścia ciągłego 1
4053	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 11)

Tablica 11

Wielkość mierzona	Zakres pomiarowy	L1	L2	L3	Σ	Basic error
Prąd 1 A ~ 5 A ~	0,002...1,2 A~ 0,01...6 A~	•	•	•		±0,2%
Napięcie L-N 57,7 V~ 230 V~	2,80...70,0 V~ 10,0...276 V~	•	•	•		±0,2%
Napięcie L-L 100 V~ 400 V~	5 ... 120 V~ 20 ... 480 V~	•	•	•		±0,5%
Częstotliwość	47,0...63,0 Hz	•	•	•		±0,2%
Moc czynna	-1,65 kW...1,4 W...1,65 kW	•	•	•	•	±0,5%
Moc bierna	-1,65 kvar...1,4 var...1,65 kvar	•	•	•	•	±0,5%
Moc pozorna	1,4 VA...1,65 kVA	•	•	•	•	±0,5%
Współczynnik PF	-1...0...1	•	•	•	•	±0,5%
Tangens φ	-1,2...0...1,2	•	•	•	•	±1%
Cosinus φ	-1...1	•	•	•	•	±1%
Kąt pomiędzy U i I	-180°... 180°	•	•	•		±0,5%
Energia czynna pobierana	0...99 999 999,9 kWh				•	±0,5%
Energia czynna oddawana	0...99 999 999,9 kvarh				•	±0,5%
Energia bierna indukcyjną	0...99 999 999,9 kWh				•	±0,5%
Energia bierna pojemnościowa	0...99 999 999,9 kvarh				•	±0,5%
THD w zakresie 10..120 % U _i ; 48..52 Hz; 58..62 Hz	0...100%	•	•	•	•	±5%

Uwaga! Dla prawidłowego pomiaru prądu wymagana jest obecność napięcia o wartości większej od 0,05 U_n przynajmniej na jednej z faz.

Pobór mocy:

- w obwodzie zasilania ≤ 10 VA
- w obwodzie napięciowym $\leq 0,05$ VA
- w obwodzie prądowym $\leq 0,05$ VA

Wyjścia analogowe:	0, 2 lub 4 programowalne wyjścia: -20...0...+20 mA, $R_{obc.}$: 0...250 Ω błąd podstawowy 0,2% czas przetwarzania < 2 s
Wyjścia przekaźnikowe:	0,2 lub 4 przekaźniki, styki beznapięciowe zwrne, obciążalność 0,5 A/ 250 V a.c.
Interfejsy szeregowo:	RS-485: 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,
Protokół transmisji:	Modbus RTU
Czas odpowiedzi:	500 ms
Wyjście impulsowe energii:	Wyjście typu OC (npn), pasywne wg PN-EN 62053-31
Stała impulsów wyjścia typu OC:	5000 -20000 imp./kWh, niezależnie od ustawionych przekładni Ku, Ki
Przekładnia przekładnika napięciowego Ku:	0,1... 4000,0
Przekładnia przekładnika prądowego Ki:	1...10000
Stopień ochrony:	
- dla obudowy	IP 40
- dla zacisków	IP 10
Masa:	0,3 kg
Wymiary:	90 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.
lub 20...40 V a.c. 40...400 Hz;
20...60 V d.c.
- sygnał wejściowy 0...0,002...1,2 I_n; 0...0,05...1,2 U_n
dla prądu, napięcia
0...0,002...1,2 I_n; 0...0,1...1,2 U_n
dla współczynników P_f, τ_p
częstotliwość 47...63 Hz
sinusoidalny (THD ≤ 8%)
- współczynnik mocy -1...0...1
- wyjścia analogowe -24...-20...0...+20...24 mA
- temperatura otoczenia -10...23...+55°C
- temperatura magazynowania -30...+70°C
- wilgotność 25...95% (niedopuszczalne skroplenia)
- dopuszczalny współczynnik szczytu:
 - natężenia prądu 2
 - napięcia 2
- zewnętrzne pole magnetyczne 0..40...400 A/m
- przeciążalność krótkotrwała (5 s)
 - wejścia napięciowe 2 U_n (max.1000 V)
 - wejścia prądowe 10 I_n
- 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

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 12

Kod	Opis
P43 211300M0	Przetwornik parametrów sieci P43 wejście I 5A(X/5); wejście U 3 x 57,7/100V; zasilanie 85-253Vac, 90-320Vdc; 4 wyjścia analogowe, bez przekaźników; wersja polsko/angielska, raport z kontroli
P43 221300M0	Przetwornik parametrów sieci P43 wejście I 5A(X/5); wejście U 3 x 230/400V; zasilanie 85-253Vac, 90-320Vdc; 4 wyjścia analogowe, bez przekaźników; wersja polsko/angielska, raport z kontroli
P43 221100M0	Przetwornik parametrów sieci P43 wejście I 5A(X/5); wejście U 3 x 230/400V; zasilanie 85-253Vac, 90-320Vdc; 4 przekaźnikowe, bez wyjść analogowych; wersja polsko/angielska, raport z kontroli
P43 211100M0	Przetwornik parametrów sieci P43 wejście I 5A(X/5); wejście U 3 x 57,7/100V; zasilanie 85-253Vac, 90-320Vdc; 4 przekaźnikowe, bez wyjść analogowych; wersja polsko/angielska, raport z kontroli
P43 111300M0	Przetwornik parametrów sieci P43 wejście I 1A(X/1); wejście U 3 x 57,7/100V; zasilanie 85-253Vac, 90-320Vdc; 4 wyjścia analogowe, bez przekaźników; wersja polsko/angielska, raport z kontroli
P43 121300M0	Przetwornik parametrów sieci P43 Wejście I 1A(X/1); wejście U 3 x 230/400V; zasilanie 85-253Vac, 90-320Vdc; 4 wyjścia analogowe, bez przekaźników; wersja polsko/angielska, raport z kontroli
P43 121100M0	Przetwornik parametrów sieci P43 Wejście I 1A(X/5); wejście U 3 x 230/400V; zasilanie 85-253Vac, 90-320Vdc; 4 przekaźnikowe, bez wyjść analogowych; wersja polsko/angielska, raport z kontroli
P43 111100M0	Przetwornik parametrów sieci P43 Wejście I 1A(X/1); wejście U 3 x 57,7/100V; zasilanie 85-253Vac, 90-320Vdc; 4 przekaźnikowe, bez wyjść analogowych; 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