

## LE-01MQ

Licznik zużycia energii elektrycznej

1-fazowy

Dwukierunkowy z analizą parametrów sieci



Instrukcja użytkownika

v. 4.4 (170104)

## Spis treści

1. PRZEZNACZENIE .....	4
2. CHARAKTERYSTYKA URZĄDZENIA.....	4
2.1. Mierzone wartości.....	4
2.2. Port komunikacyjny RS-485 i protokół Modbus RTU .....	4
2.3. Wyjście impulsowe.....	4
3. PANEL OPERATORSKI .....	5
3.1. Opis LCD .....	5
3.2. Ekran startowy .....	5
3.3. Funkcje przycisków.....	6
3.4. Wskazania licznika.....	6
4. KONFIGURACJA.....	8
4.1. Metody wprowadzania ustawień .....	8
4.2. Procedura wprowadzania liczby .....	9
4.3. Menu konfiguracyjne .....	9
4.3.1. Komunikacja RS-485 .....	10
4.3.2. Wyjście impulsowe.....	10
4.3.3. Cykl liczenia wartości zapotrzebowania (DIT - Demand Integration Time) .....	11
4.3.4. Automatyczne przewijanie wskazań parametrów.....	11
4.3.5. Zmiana hasła.....	11
5. SPECYFIKACJA TECHNICZNA .....	12
5.1. Układ pomiarowy .....	12
5.2. Wartości pomiarowe .....	12
5.3. Przyłącze .....	12
5.4. Dokładność.....	12
5.5. Wyjścia impulsowe.....	13
5.6. Wyjście RS-485 dla Modbus RTU .....	13

---

<b>5.7. Warunki odniesienia wielkości mierzonych</b> .....	<b>13</b>
<b>5.8. Środowisko</b> .....	<b>14</b>
<b>5.9. Budowa</b> .....	<b>14</b>
<b>5.10. Zgodność i znakowanie</b> .....	<b>14</b>
<b>6. WYMIARY</b> .....	<b>15</b>
<b>7. PODŁĄCZENIE</b> .....	<b>15</b>
<b>8. REJESTRY PROTOKOŁU MODBUS</b> .....	<b>16</b>
<b>8.1. Rejestry pomiarowe</b> .....	<b>16</b>
<b>8.2. Rejestry konfiguracyjne</b> .....	<b>17</b>

## 1. Przeznaczenie

LE-01MQ jest statycznym (elektronicznym) wzorcowanym licznikiem energii elektrycznej prądu przemiennego jednofazowego w układzie bezpośrednim. Służy do wskazań i rejestracji pobranej energii elektrycznej oraz parametrów sieci zasilającej z możliwością zdalnego odczytu wskazań poprzez przewodową sieć standardu RS-485. Konfiguracja licznika odbywa się poprzez menu konfiguracyjne dostępnego z panelu czołowego oraz przez port komunikacyjny zgodnie z funkcjami programowymi Modbus RTU.

## 2. Charakterystyka urządzenia

### 2.1. Mierzone wartości

Urządzenie mierzy i wyświetla:

- ✓ napięcie
- ✓ częstotliwość
- ✓ natężenie prądu
- ✓ moc, maksymalny pobór mocy i współczynnik mocy
- ✓ importowaną i eksportowaną energię czynną
- ✓ importowaną i eksportowaną energię bierną

### 2.2. Port komunikacyjny RS-485 i protokół Modbus RTU

Licznik wyposażony jest w port RS-485 z obsługą protokołu Modbus RTU.

Porty komunikacyjne RS-485 pozwalają na łączenie liczników w sieć zdalnego odczytu.

### 2.3. Wyjście impulsowe

Licznik posiada dwa wyjścia impulsowe dla odwzorowania zliczania energii czynnej i biernej.

Wyjście 1 - zaciski 6/5 - programowalne, można ustawić pracę dla energii czynnej lub biernej oraz parametry: impulsowanie i długość impulsu.

Wyjście 2 - zaciski 4/5 - dla energii czynnej, impulsowanie wynosi 1000 imp/kWh.

### 3. Panel operatorski

#### 3.1. Opis LCD



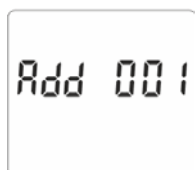
Nr	Opis
1	Siedem cyfr do wyświetlania mierzonych wartości
2	Energia czynna - wartość całkowita (total)
3	Taryfa (nieaktywne)
4	Energia: importowana/eksportowana
5	Maksymalne zapotrzebowanie na moc lub prąd
6	Wyjścia impulsowe 1 i 2
7	Jednostki parametrów
8	PF - współczynnik mocy
9	Wskaźnik mocy
10	Wskaźnik komunikacji
11	Stan baterii
12	Symbol blokady komunikacji Modbus dla parametrów konfiguracyjnych

#### 3.2. Ekran startowy

Po załączeniu zasilania licznik przeprowadzi serię automatycznych wskazań:



Podświetlenie wszystkich elementów wyświetlacza (test)



Informacje o wersji oprogramowania

04 0101

Adres Modbus

bd 9600

Prędkość transmisji

Σ  
000 70.00  
kWh


Wskazanie główne kWh

### 3.3. Funkcje przycisków



- przełączanie między kolejnymi wskazaniami licznika i punktami menu konfiguracyjnego licznika
- wprowadzanie cyfr 0-9
- długie przytrzymanie powoduje wyjście z menu ustawień do wskazań licznika



- długie przytrzymanie w panelu wskazań powoduje wejście do menu ustawień
- krótkie naciśnięcie w panel wskazań załącza/wyłącza blokadę  komunikacji Modbus dla parametrów konfiguracyjnych
- w menu ustawień krótkie naciśnięcie powoduje przejście do kolejnej cyfry ustawianego parametru
- w menu ustawień długie przytrzymanie powoduje wejście w nastawę danego parametru oraz jego akceptację

### 3.4. Wskazania licznika

Σ  
000 70.00  
kWh

Całkowita energia czynna kWh (total)

IMP  
00050.00  
kWh

Pobrana energia czynna kWh

EXP  
00020.00  
kWh

Oddana energia czynna kWh

$\Sigma$   
00010.00  
kVArh

Całkowita energia bierna kvarh

IMP  
00005.00  
kVArh

Pobrana energia bierna kvarh

EXP  
00005.00  
kVArh

Oddana energia bierna kvarh

$\Sigma$  MD  
6938  
W

Zapotrzebowanie na moc maksymalną

2298  
V




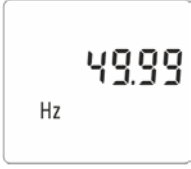
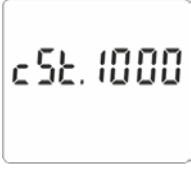
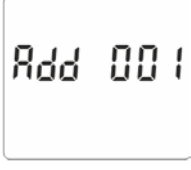
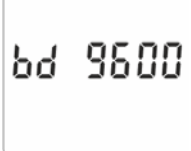
Napięcia fazowe

30.156  
A

Natężenie prądu

4700  
W  
...ll

Chwilowa moc czynna W

	Chwilowa moc bierna var
	Chwilowa moc pozorna VA
	Współczynnik mocy
	Częstotliwość
	Stała impulsowania wyjścia 2
	Adres Modbus
	Prędkość transmisji

## 4. Konfiguracja

### 4.1. Metody wprowadzania ustawień

Niektóre pozycje menu, takie jak hasło i CT, wymagają wprowadzenia czterocyfrowej liczby, natomiast inne, takie jak parametry komunikacji, wymagają wyboru z kilku dostępnych opcji w menu. Po zatwierdzeniu ustawień licznik potwierdza przyjęcie nowego parametru wyświetlając przez chwilę słowo „good”.









Błąd sygnalizowany jest przez słowo „Err”.



#### 4.2. Procedura wprowadzania liczby

Niektóre ekrany w trakcie konfigurowania urządzenia wymagają wprowadzenia liczby. Przed wszystkim przed wejściem do menu konfiguracyjnego należy wprowadzić hasło. Każdą cyfrę ustawia się osobno, od lewej do prawej. Procedura jest następująca:

1. Aktualnie ustawiana cyfra miga. Do wyboru używa się przycisków .
2. Naciśnij , by przejść do ustawiania kolejnej cyfry.
3. Po ustawieniu właściwej wartości przytrzymaj , aby wyjść z trybu ustawiania przytrzymaj przycisk .

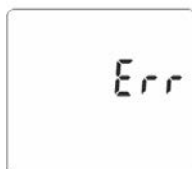
#### 4.3. Menu konfiguracyjne

By wejść w tryb konfiguracji, przytrzymaj przycisk  przez 2 sekundy, do wyświetlenia ekranu hasła.



Wejście w tryb Konfiguracja jest zabezpieczone hasłem. Należy wprowadzić właściwe hasło (domyślne to 1000).

Przytrzymaj przycisk  przez 2 sekundy.



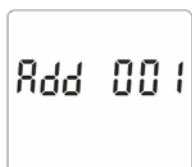
W przypadku wprowadzenia błędnego hasła zostanie wyświetlony komunikat:

PASS Err

By wyjść z Trybu konfiguracji, przytrzymaj przycisk  aż do powrotu ekranu pomiarów.

### 4.3.1. Komunikacja RS-485

Nastawa parametrów komunikacyjnych portu.



Add 001

Adres: Modbus ID  
Domyślne: 001  
Zakres: 001÷247



bd 9600

Prędkość transmisji  
Wartość domyślna: 2400 kbps;  
Wartości: 1200, 2400, 4800, 9600 kbps



Prty n

Parzystość  
Domyślnie: Brak  
Opcje: Brak (NONE), Parzyste (ODD), Nieparzyste (EVEN).

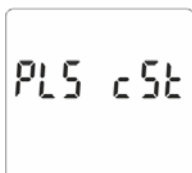
### 4.3.2. Wyjście impulsowe

Konfiguracja wyjścia impulsowego nr 1.




PLS out  
kWh

Rodzaj energii  
Domyślnie: kWh  
Opcje: kWh / kWh / kVarh / Imp. kWh / Exp. kWh / Imp.kVarh / Exp.kVarh



PLS cSt

Stała impulsowania  
Domyślnie: 1000 imp  
Opcje: 1000 / 100 / 10 / 1 imp



PLS t

Czas impulsu  
Domyślnie: 100 ms  
Opcje: 200 / 100 / 60 ms

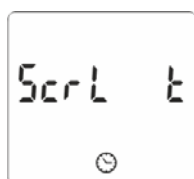
### 4.3.3. Cykl liczenia wartości zapotrzebowania (DIT - Demand Integration Time)



Domyślnie: 15 minut

Opcje: wyłączony (0) / 5 / 10 / 15 / 30 / 60 min

### 4.3.4. Automatyczne przewijanie wskazań parametrów



Domyślnie: 0s

Zakres: 0÷30s

Wartość 0 – brak automatycznego przewijania

### 4.3.5. Zmiana hasła



Domyślnie: 1000

Zakres: 0000-9999

## 5. Specyfikacja techniczna

### 5.1. Układ pomiarowy

1P2W – układ 1-fazowy 2-przewodowy (230V+N)

### 5.2. Wartości pomiarowe

Napięcie odniesienia:	230V AC
Częstotliwość:	50 Hz
Prąd bazowy $I_b$ :	5A
Prąd maksymalny $I_{max}$ :	100A
Prąd minimalny mierzony $I_{min}$ :	0,25A
Prąd rozruchowy:	0,4% of $I_b/I_{ref}$
Przebieżalność:	$30 \times I_{max}/10ms$
Zakres pomiarowy napięcia:	176÷276 V AC
Napięcie udarowe AC:	4 KV przez 1 minutę
Impulsowe napięcie udarowe:	6 KV-1.2 uS
Moc:	<2W/10VA

### 5.3. Przyłącze

Wejścia pomiarowe	zaciski śrubowe 16 mm <sup>2</sup>
Wyjścia impulsowe	zaciski śrubowe 1,5 mm <sup>2</sup>
Port RS-485	zaciski śrubowe 1,5 mm <sup>2</sup>

### 5.4. Dokładność

klasa pomiaru	B
Napięcie	0.5% maksymalnego zasięgu
Natężenie	0.5% nominalnego
Częstotliwość	0.2% średniej częstotliwości
Współczynnik mocy	1% całości (0,01)
Moc czynna (W)	±1% maksymalnego zasięgu
Moc bierna (VAR)	±1% maksymalnego zasięgu
Moc pozorna (VA)	±1% maksymalnego zasięgu
Energia czynna (Wh)	±1% 1 IEC 62053-21
Energia bierna (VARh)	±1% maksymalnego zasięgu

### 5.5. Wyjścia impulsowe

Typ wyjść: OC (open collector); 27V DC/27 mA

Impulsowanie:

Wyj. nr 1 - konfigurowalne: dla kWh lub kvarh.

Ustawialna wartość kWh/kvarh na 1 impuls:

1 = 1 kWh/kVArh

10 = 10 kWh/kVArh

100 = 100 kWh/kVArh

1000 = 1000 kWh/kVArh.

Wyj. nr 2 - stałe dla kWh: 3200 imp/kWh

Szerokość impulsu:

Wyj. nr 1 - ustawiana: 200 / 100 / 60 ms

Wyj. nr 2 - stała: 200 ms

### 5.6. Wyjście RS-485 dla Modbus RTU

Prędkość transmisji: 2400, 4800, 9600, 19200 (domyślnie), 38400 bps;

Parzystość: NONE (brak) - domyślnie / ODD (nieparzysty) / EVEN (parzysty);

Bity stopu: 1 / 2

Adres sieciowy: 1÷247

### 5.7. Warunki odniesienia wielkości mierzonych

Wielkości mierzone zależą od zmiennych czynników. Dokładność jest uzależniona od wartości nominalnej (w granicach dopuszczalnej tolerancji) danych warunków.

Temperatura otoczenia	23°C ±1°C
Częstotliwość wejściowa	50 albo 60 Hz ±2%
Kształt fali wejściowej	sinusoidalny (współczynnik zniekształcenia <0,005)
Napięcie zasilania pomocniczego	nominalne ±1%
Częstotliwość zasilania pomocniczego	nominalne ±1%
Kształt fali zasilania pomocniczego (jeśli jest to AC)	sinusoidalny (współczynnik zniekształcenia <0,05)
Pole magnetyczne pochodzenia zewn.	pole ziemskie

### 5.8. Środowisko

Temperatura pracy	-25÷55°C
Temperatura przechowywania	-40÷70°C
Wilgotność względna	0÷95%, bez kondensacji
Kategoria instalacji	CAT II
Środowisko mechaniczne	M1
Stopień zanieczyszczenia	E2

### 5.9. Budowa

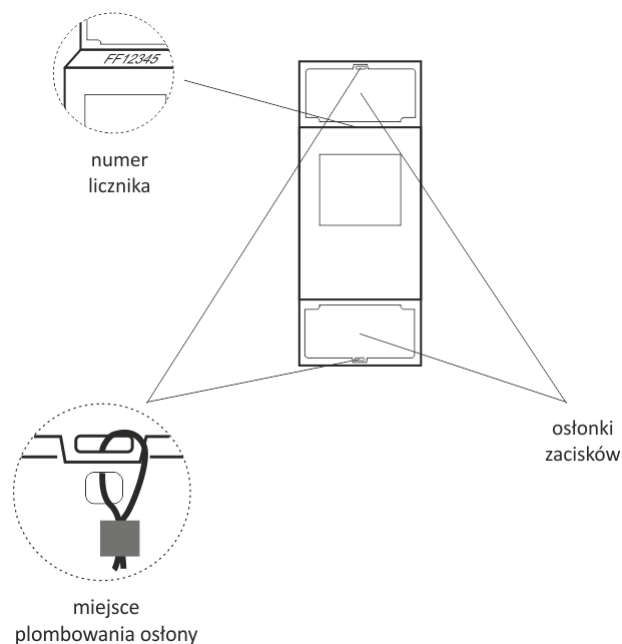
Mocowanie	na szynie DIN
Obudowa	Tworzywo samogaszące UI94 V-0
Stopień ochrony	IP51 (w pomieszczeniu)

### 5.10. Zgodność i znakowanie

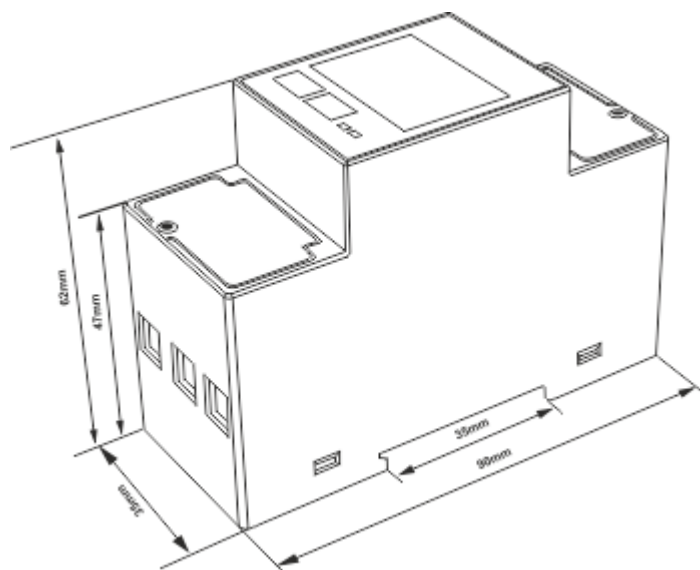
Dyrektywa:	2004/22/EC
Numer certyfikatu:	0120/SG S0214

Licznik oznakowany jest indywidualnym numerem fabrycznym umożliwiającym jednoznaczną jego identyfikację. Oznakowanie jest nieusuwalne (grawer laserowy).

Licznik posiada możliwość plombowania osłony zacisków wejściowych i wyjściowych uniemożliwiając zrobienie obejścia licznika.

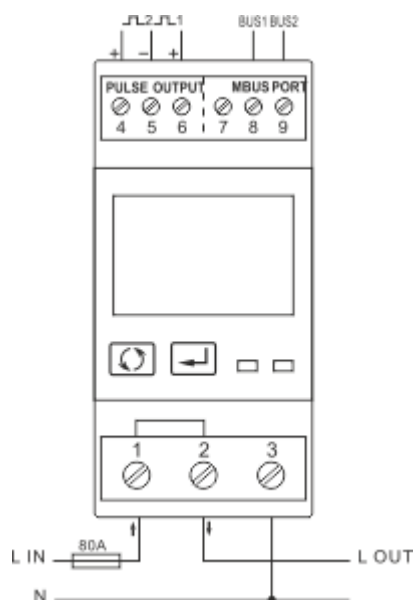


## 6. Wymiary



## 7. Podłączenie

Układ 1-fazowy 2-przewodowy



## 8. Rejestry protokołu Modbus

### 8.1. Rejestry pomiarowe

Rejestry pomiarowe są wykorzystywane do wskazywania aktualnych wartości mierzonych i wyliczanych wielkości elektrycznych. Każdy parametr jest przechowywany w dwóch kolejnych rejestrach 16-bitowych (FLOAT). Poniższa tabela przedstawia mapę rejestrów dostępnych dla kodu funkcji 04. Kolumna „Układ pomiarowy” wskazuje, który parametr jest dostępny dla danej konfiguracji sieci pomiarowej. Każdy niedostępny parametr dla typu zwróci wartość zero (oznaczenie krzyżykiem X).

Licznik może przesłać do 40 wartości w jednej wymianie danych, a zatem maksymalna liczba żądanych rejestrów może wynosić 80. Przekroczenie tej granicy sprawi, że licznik zwróci komunikat o błędzie.

Przykładowo, zapytanie:

Ampery 1      Adres początkowy = 0006

Liczba rejestrów = 0002

Ampery 2      Adres początkowy = 0008

Liczba rejestrów = 0002

Każde żądanie danych musi być ograniczone do 40 parametrów (albo mniej). Przekroczenie tej granicy sprawi, że licznik zwróci komunikat o błędzie.

Adres rejestru (Dec/Hex)	Parametr pomiarowy	
	Opis	Jednostki
0 / 00	Napięcie fazowe	V
6 / 06	Natężenie prądu	A
12 / DC	Moc czynna	W
18 / 12	Moc pozorna	VA
24 / 18	Moc bierna	var
30 / 1E	Współczynnik mocy	-
36 / 24	Kąt fazowy	Stopień
70 / 46	Częstotliwość	Hz
72 / 48	Importowana energia czynna	kWh



	Opis	Jednostki
74 / 4A	Eksportowana energia czynna	kWh
76 / 4C	Importowana energia bierna	kvarh
78 / 4E	Eksportowana energia bierna	kvarh
342 / 156	Całkowita energia czynna	kWh
344 / 158	Całkowita energia bierna	kvarh

## 8.2. Rejestry konfiguracyjne

Rejestry konfiguracyjne są używane do przechowywania i wyświetlania ustawień konfiguracyjnych licznika. Każdy parametr jest przechowywany w dwóch kolejnych rejestrach 16-bitowych (FLOAT).


Wszelkie rejestry, których nie wypisano w tabeli poniżej, należy traktować jako rejestry zapasowe do użytku producenta i nie należy podejmować prób zmiany ich wartości.

Poniższa tabela przedstawia mapę rejestrów dostępnych dla kodu funkcji 03. Zapis wartości do rejestrów za pomocą kodu funkcji 16. Zapisać można tylko jeden parametr na raz.

**UWAGA!**



- Blokada komunikacji Modbus dla parametrów konfiguracyjnych.

Krótkie naciśnięcie przycisku  w panel wskazań załącza/wyłącza blokadę.

Adres rejestru (Dec/Hex)	Parametr	Opis	Tryb
12 / 0C	Długość impulsu wyjścia OC nr 1	Czas impulsu: 60, 100 albo 200ms (domyślnie 200).	r/w
63760 / F910	Stała impulsowania	0: 0.001 kWh (kVarh) /imp (domyślnie) 1: 0.01 kWh (kVarh) /imp 2: 0.1 kWh (kVarh) /imp 3: 1kWh (kVarh) /imp	r/w
18 / 12	Bit stopu i parzystości	Zapis parzystości i bitu stopu: 0: bit stopu 1, parzystość NONE (domyślnie). 1: bit stopu 1 / parzystość EVEN. 2: bit stopu 1 / parzystość ODD. 3: bity stopu 2 / parzystość NONE. Do zadziałania wymagany jest restart.	r/w
20 / 14	Adres urządzenia	Zapis adresu urządzenia: 1÷247 (domyślnie 1). Do zadziałania wymagany jest restart.	r/w
28 / 1C	Prędkość transmisji sieciowej	Zapis prędkości transmisji sieciowej dla protokołu Modbus [kbps], gdzie: 0: 2400 (domyślnie) 1: 4800 2: 9600 3: 19200 4 = 38400. Do zadziałania wymagany jest restart.	r/w
63776 / F920	Tryb obliczania wartości energii czynnej całkowitej (total)	1: total = import kWh 002: total = import kWh + eksport kWh 3: total = import kWh - eksport kWh	r/w
63792 / F930	Tryb pracy wskaźników LED wyjść impulsowych	0: wskazania poboru energii importowanej (1) i eksportowanej (2) - obie diody LED migają (domyślnie); 1: wskazania poboru energii importowanej (1) – miga dioda LED; 2: wskazania poboru energii eksportowanej (2) – miga dioda LED 2;	r/w