

Zakład Elektronicznych Urządzeń Pomiarowych  
**POZYTON Sp. z o.o.**  
42-200 Częstochowa, ul. Staszica 8  
tel.: 34-361-38-32, 34-366-44-95  
tel./fax: 34-324-13-50, 34-361-38-35  
e-mail: pozyton@pozyton.com.pl

Tytuł:

**Protokół transmisji Modbus-RTU w liczniku sEA-b**

Indeks dokumentacji:

**TK/2004/043/003**

Nazwa urządzenia:

**Trójfazowy licznik energii elektrycznej typu sEA-b**

Typ:

**sEA-b**

Wersja wykonania:

**05.01 – bezpośredni – 3x230/400 V 5(50) A 50 Hz**

**05.02 – półpośredni – 3x230/400 V 5(6) A 50 Hz**

**05.02 – półpośredni – 3x230/400 V 5(10) A 50 Hz**

**05.03 – pośredni – 3x58/100 V 5(6) A 50 Hz**

**05.03 – pośredni – 3x58/100 V 5(10) A 50 Hz**

**05.04 – pośredni w układzie Arona – 3x100 V 5(6) A 50 Hz**

**05.04 – pośredni w układzie Arona – 3x100 V 5(10) A 50 Hz**

## Spis treści

1.Wprowadzenie.....	3
2.Organizacja magistrali Modbus-RTU/RS485.....	3
3.Warstwa fizyczna – interfejs RS485.....	3
4.Warstwa łącza danych.....	4
4.1.Transmisja bajtu (oktetu).....	4
4.2.Ramka Modbus-RTU.....	5
5.Warstwa aplikacji.....	6
5.1.Rodzaje ramek Modbus – kody funkcji.....	6
5.2.Numeracja rejestrów i adresowanie rejestrów.....	7
5.3.Prezentowanie danych pomiarowych.....	7
5.4.Ustawianie i synchronizacja czasu licznika.....	8
5.5.Odczyt profilu obciążenia (mocy).....	9
6.Mapa pamięci rejestrów Modbus licznika – rejestry tylko do odczytu.....	10
7.Mapa pamięci Modbus – rejestry modyfikowalne.....	22
8.Mapa pamięci rekordu pliku.....	23
9.Przykłady.....	25
9.1.Odczyt liczydeł sumarycznych.....	25
9.2.Ustawianie czasu licznika.....	26
9.3.Synchronizacja czasu licznika.....	26
9.4.Odczyt wpisu profilu obciążenia.....	27
9.5.Zmiana adresu Modbus.....	28
9.6.Zmiana prędkości łącza oraz typu parzystości.....	29

## 1. Wprowadzenie

Dokument opisuje protokół komunikacyjny Modbus-RTU zaimplementowany w licznikach typu sEA-b z oprogramowaniem wewnętrznym w wersjach: 05.01, 05.02, 05.03 i 05.04.

Komunikacja z wykorzystaniem protokołu Modbus-RTU dostępna jest poprzez port RS485 (EIA-485) licznika.

Komunikacja z licznikiem z wykorzystaniem portu optycznego licznika nie jest zgodna z protokołem Modbus i opisana jest w odrębnym dokumencie o oznaczeniu TK/2004/034/001.

## 2. Organizacja magistrali Modbus-RTU/RS485

Typowa instalacja magistrali komunikacyjnej Modbus-RTU/RS485 składa się z urządzenia Master (np. komputera PC z konwerterem RS485, sterownika PLC<sup>1</sup>; nazywany również: „Klient”) przewodów połączeniowych (np. skrętka) i urządzeń Slave (np. liczniki sEA-b; nazywany również: „Serwer”).

Komunikacja polega na wysyłaniu zapytań lub żądań przez urządzenie Master do wybranego urządzenia Slave. Urządzenie Slave realizuje żądanie i odsyła odpowiedź.

Urządzenia Slave mają nadane unikalne adresy (liczba z zakresu od 1 do 247) dzięki którym urządzenie Master, wysyłając zapytanie, wskazuje do którego urządzenia Slave dane zapytanie jest kierowane.

## 3. Warstwa fizyczna – interfejs RS485

Licznik wyposażony jest w port komunikacyjny RS485 (EIA-485) przy pomocy którego można zrealizować transmisję danych zgodnie z protokołem Modbus opisanym w tym dokumencie. Interfejs RS485 licznika jest izolowany galwanicznie od obwodów pomiarowych licznika – wytrzymałość izolacji 4 kV(AC).

Połączenia magistrali RS485 należy wykonać zgodnie z typowymi zasadami instalacji takiej magistrali. Opcjonalnie należy dokonać terminacji zakończeń magistrali (poprzez podłączenie rezystorów terminujących o rezystancji odpowiadającej impedancji falowej użytego przewodu połączeniowego) w przypadku wystąpienia połączeń o znacznej długości. Licznik sEA-b posiada wbudowane rezystory wymuszające stabilny stan na magistrali w przypadku gdy żadne urządzenie nie steruje magistralą.

Obciążenie jakie dla magistrali RS485 licznik stanowi dwukrotność typowego obciążenia tej magistrali, tj. do magistrali można podłączyć maksymalnie 16 liczników.

---

1 Programmable Logic Controller – Programowalny Sterownik Logiczny

## 4. Warstwa łącza danych

### 4.1. Transmisja bajtu (oktetu)

Transmisja Modbus-RTU w liczniku polega na przesyłaniu strumienia bitów z wykorzystaniem sygnałów elektrycznych RS485. Strumień bitów interpretowany jest w pierwszej kolejności jako ciąg bajtów (oktetów), a w kolejnym kroku ciąg bajtów interpretowany jest jako ramki Modbus-RTU. Bajty przesyłane są z wykorzystaniem standardowej ramki UART.

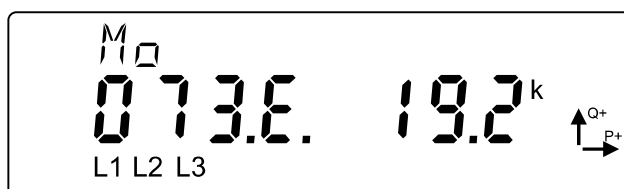
Licznik umożliwia komunikację z wykorzystaniem następujących ramek UART:

- 8E1 – 1 bit startu, 8 bitów danych, bit parzystości typu „Even”, 1 bit stopu;
- 8O1 – 1 bit startu, 8 bitów danych, bit parzystości typu „Odd”, 1 bit stopu;
- 8S1 – 1 bit startu, 8 bitów danych, bit „Space”, 1 bit stopu;
- 8M1 (8N2) – 1 bit startu, 8 bitów danych, bit „Mark”, 1 bit stopu (lub interpretując alternatywnie: 1 bit startu, 8 bitów danych, 2 bity stopu).

Czas trwania 1 bitu wynika z wybranej dla magistrali prędkości komunikacji. Licznik umożliwia komunikowanie się z następującymi prędkościami: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200.

Format ramki oraz prędkość powinny zostać wybrane na etapie instalacji systemu komunikacyjnego. Należy również zapewnić by na jednej magistrali nie wystąpiły dwa urządzenia o tym samym adresie Modbus. Zmiana parametrów transmisji licznika możliwa jest poprzez wpisanie odpowiednich wartości do rejestrów Modbus odpowiadających za parametry transmisji lub z wykorzystaniem portu optycznego licznika oraz odpowiedniego oprogramowania narzędziowego.

Aktualną konfigurację interfejsu Modbus-RTU odczytać można na wyświetlaczu licznika wybierając ekran z etykietą „Mo”<sup>2</sup>:



<sup>2</sup> Lista ekranów licznika jest programowalna i w związku z tym, ekran ten będzie dostępny dla użytkownika o ile ekran „Mo” znajdzie się na liście ekranów

Ekran prezentujący konfigurację Modbus składa się z trzech pól:

Adres Modbus	Typ parzystości		Prędkość łącza
Od 001 do 247.	E	Even – ramka 8E1	300
	O	Odd – ramka 8O1	600
	M	Mark – ramka 8M1, 8N2	1200
	S	Space – ramka 8S1	2400
			4800
			9600
			192 <sup>k</sup>

Domyślnie stosowane są następujące parametry:

- adres: adres stanowią dwie ostatnie cyfry numeru seryjnego licznika (jeśli dwie ostatnie cyfry 00, to wtedy adres 100);
- ramka: 8E1;
- prędkość: 19200 bit/s.

## 4.2. Ramka Modbus-RTU

Ciąg wysyłanych po sobie bajtów tworzy ramkę Modbus-RTU:

Cisza rozdzielająca	Adres urządzenia Slave	Kod funkcji	Dane	CRC	Cisza rozdzielająca
> 3,5 * F	1 bajt	1 bajt	0 do 252 bajtów	2 bajty	> 3,5 * F

Legenda:

F – czas trwania pojedynczej ramki UART

Transmisja ramki Modbus-RTU rozpoczyna się od *ciszy rozdzielającej*, tj. przed wysłaniem pierwszego bajtu ramki na łączu RS485 musi wystąpić stan ciszy o czasie odpowiadającej transmisji 3,5 ramki UART.

Dalej, następuje transmisja ramek UART przenoszących kolejne bajty ramki Modbus-RTU. Dopuszczalne jest wystąpienie odstępu (ciszy) pomiędzy kolejnymi ramkami UART, ale odstęp nie może być większy niż czas odpowiadający transmisji 1,5 ramki UART (dłuższa przerwa może zostać zinterpretowana jako *cisza rozdzielająca*).

Gdy ramka jest wysyłana przez urządzenie Master, pole adres wskazuje do którego urządzenia wysyłana jest ramka Modbus-RTU .

Gdy ramka jest wysyłana przez urządzenie Slave, pole adres wskazuje z którego urządzenia ramka Modbus-RTU pochodzi.

Kod funkcji wskazuje jakie polecenie urządzenie Slave ma wykonać (np. odczyt n

rejestrów poczynając od rejestru o wskazanym adresie) i od wartości tego pola zależy jak należy zinterpretować dalsze dane.

Pole danych (o zmiennej długości) zawiera dane zależnie od wybranego kodu funkcji. Rozmiar pola danych jest ograniczony – cała ramka Modbus-RTU nie może być dłuższa niż 256 bajtów.

Pole CRC zawiera sumę kontrolną CRC służącą do wykrywania błędów transmisji jakie mogą się pojawić np. na skutek zakłóceń. Licznik, przy wysyłce danych, generuje wartość pola CRC, a przy odbiorze danych, dokonuje sprawdzenia zgodności wartości CRC z odebranymi danymi – ramki z wadliwą wartością CRC są odrzucane. Implementacja pola CRC w liczniku jest zgodna z dokumentami definiującymi protokół Modbus.

Transmisję zakańcza *cisza rozdzielająca*.

Jeśli w trakcie transmisji ramki Modbus-RTU licznik wykryje w choć jednej ramce UART błąd bitu parzystości to cała ramka Modbus-RTU jest odrzucana.

Licznik sygnalizuje poprawny odbiór ramki Modbus tj. o zgodnym adresie (lub o adresie rozgłoszeniowym), bez błędów parzystości i ze zgodnym CRC. Sygnalizacja odbywa się przez wyświetlenie na ekranie licznika symbolu ☐. Wygaszenie symbolu ☐ następuje po 0,5 sekundy od ostatniego poprawnego odbioru ramki Modbus.

## 5. Warstwa aplikacji

Urządzenie typu Slave (licznik) widziane jest przez urządzenie Master jako zestaw 16-bitowych rejestrów. Każdemu rejestrowi przyporządkowany jest indywidualny adres (zwanego również numerem rejestru). Urządzenie Master chcąc pozyskać dane z wybranego urządzenia Slave (licznika) wysyła do niego żądanie podania zawartości rejestru o wskazanym adresie lub zbioru rejestrów o wskazanym zakresie adresów. Urządzenie Master chcąc zmienić stan urządzenia Slave wysyła do niego żądanie zapisu podanej wartości do modyfikowalnego rejestru o wskazanym adresie (lub wielu wielkości do wielu rejestrów o wskazanym zakresie adresów).

### 5.1. Rodzaje ramek Modbus – kody funkcji

Pozyskiwanie danych z licznika i zmiana stanu licznika odbywa się z użyciem różnych rodzajów ramek – rozróżnienie dokonywane jest przez wybór odpowiedniego kodu funkcji.

W liczniku używane są ramki Modbus o następujących kodach funkcji:

Kod funkcji	Realizowana akcja	Dotyczy rejestrów o numerach	Przykładowe zastosowanie
04h	Odczyt rejestru (rejestrów) tylko do odczytu	30001–39999	Odczyt wielkości pomiarowych licznika
10h	Zapis grupy rejestrów	40001–49999	Zapis wielkości umieszczonej w wielu rejestrach (ustawianie czasu licznika, zmiana parametrów łącza RS485/Modbus-RTU)
14h	Odczyt danych pamięci masowej (odczyt rekordów pliku)		Odczyt profilu licznika

Posługiwanie się ramkami o powyższych kodach funkcji i ich budowa określone są w specyfikacji protokołu Modbus.

## 5.2. Numeracja rejestrów i adresowanie rejestrów

W tym dokumencie, numery rejestrów podawane są w konwencji, w której najstarsza cyfra oznacza typ przestrzeni adresowej, tj.:

- 3 – oznacza przestrzeń rejestrów wejściowych (tylko do odczytu);
- 4 – oznacza przestrzeń rejestrów modyfikowalnych.

Dane pomiarowe przechowywane są w rejestrach w przestrzeni adresów 30001–39999. Dostęp do tych rejestrów następuje poprzez użycie ramki o kodzie funkcji 04h.

## 5.3. Prezentowanie danych pomiarowych

Licznik jest urządzeniem, w którym wielu wielkości metrologicznych nie da się reprezentować przy użyciu pojedynczego 16-bitowego rejestru (zgodnie z tym co oryginalnie proponuje specyfikacja Modbus). Np. liczydła energii są wartościami z zakresu 00000000–99999999 – w takim przypadku, wielkości takie reprezentowane są jako wartość 32-bitowa i zapisywana jest w dwóch sąsiednich 16-bitowych rejestrach. W liczniku przy rozdzielaniu wielkości na wiele rejestrów obowiązuje reguła Big-Endian tj. bardziej znacząca część zapisywana jest jako pierwsza (tj. w rejestrze o mniejszym adresie).

Stosowane są następujące typy danych:

Oznaczenie typu wielkości	Liczba zajmowanych rejestrów Modbus (16-bitowych)	Opis
U16	1	16-bitowa liczba bez znaku – standardowy rejestr Modbus
S16	1	16-bitowa liczba ze znakiem <sup>3</sup> – standardowy rejestr Modbus
U08	½	8-bitowa liczba bez znaku <sup>4</sup>
U32	2	32-bitowa liczba bez znaku
T32	2	32-bitowa liczba bez znaku określająca czas w sekundach jaki upłynął od 2000-01-01 00:00; zwykle wartości tej towarzyszy liczba U16 – offset czasu urzędowego (przybiera ona wartość 3600 jeśli zapisany czas odnosi się do okresu obowiązywania czasu letniego, a 0 w przeciwnym wypadku; dodając do czasu T32 wartość offsetu otrzymujemy czas urzędowy)
ch[N]	N/2	Łańcuch znaków o długości N; znaki ASCII przechowywane są po dwa w 16-bitowym rejestrze Modbus; niewykorzystane miejsca uzupełniane są znakami NUL (0x00).

#### 5.4. Ustawianie i synchronizacja czasu licznika

Możliwe jest ustawianie czasu licznika z wykorzystaniem protokołu Modbus/RTU o ile w konfiguracji licznika zezwolono na taką możliwość.

Ustawianie czasu odbywa się z użyciem ramki Modbus o kodzie funkcji 0x10 („Zapis grupy rejestrów”). Należy jednocześnie (z użyciem jednej ramki) wprowadzić do rejestrów:

- 40001 – kod odblokowujący 0xCAFE;
- 40002 i 40003 – nowy czas licznika (format T32).

Zapis zostanie zaakceptowany o ile konfiguracja licznika zezwala na zmianę czasu, jeśli nie, licznik odpowie ramką błędu o kodzie 0x04.

Możliwe jest przeprowadzenie synchronizacji zegara licznika (tj. wysłanie żądania synchronizacji w przedziale czasu od 11:59 do 12:01 – godzina licznika zostanie przestawiona na 12:00). Żądanie synchronizacji jest identyczne jak ustawianie czasu z tą różnicą, że w polu „nowy czas” należy podać wartość 0x00000000. Licznik zignoruje żądania synchronizacji wysyłane poza przedziałem czasu przeznaczonym na synchronizację. Synchronizacja czasu jest dozwolona nawet w przypadku zablokowanej możliwości ustawiania czasu poprzez łącze Modbus/RTU.

Do ustawiania czasu lub synchronizacji wielu liczników można wykorzystać adres rozgłoszeniowy (0x00).

<sup>3</sup> Kodowanie U2 (uzupełnienie do dwóch)

<sup>4</sup> Przy adresie rejestru Modbus podawane jest która połówka 16-bitowego rejestru jest zajmowana



## 5.5. Odczyt profilu obciążenia (mocy)

Licznik rejestruje profil obciążenia, tj. rejestruje wartość mocy (czynnej pobór, czynnej oddawanie, biernej Q+, biernej Q-) uśrednionej w interwałach 15-, 30-, 60-minutowych (w zależności od konfiguracji licznika). Rejestracja odbywa się z użyciem bufora okrężnego o pojemności 33600 wpisów.

Dostęp do 125 najświeższych wpisów profilu obciążenia można przeprowadzić przez odczyt rejestrów z przestrzeni adresów 35001–36000 (jeden wpis zajmuje 8 rejestrów Modbus).

Dostęp do pełnego profilu obciążenia (33600 wpisów) przez interfejs Modbus-RTU odbywa się z użyciem ramki o kodzie funkcji 0x14 (odczyt danych pamięci masowej).

Jednemu rekordowi Modbus odpowiada jeden wpis profilowy. Poszczególne wpisy profilowe rozlokowane są w czterech plikach zgodnie z poniższą tabelą.

Numer pliku	Indeksy wpisów profilowych
1	0–9999
2	10000–19999
3	20000–29999
4	30000–33599

Indeks (numer rekordu) najświeższego (ostatniego zarejestrowanego) wpisu profilowego dostępny jest w rejestrze tylko do odczytu o adresie 30033 (nazwa rejestru: indeks profilu). Kolejnym wpisom profilowym nadawane są indeksy o rosnących numerach (wyjątkiem jest indeks 33599 – kolejny wpis będzie oznaczony indeksem 0).

Implementacja protokołu Modbus-RTU licznika obsługuje ramki o kodzie funkcji 0x14 posiadające tylko jedno podzapytanie. W polu liczba rejestrów ramki należy podać liczbę rejestrów wpisu profilowego (8 rejestrów) lub wielokrotność tej liczby.

Możliwy jest odczyt pojedynczym zapytaniem więcej niż jednego wpisu profilowego (do 15 wpisów). W polu liczba rejestrów ramki zapytania należy wtedy wprowadzić wartość będącą wielokrotnością liczby rejestrów pojedynczego wpisu profilowego ( $n * 8$  rejestrów). Odczytane zostaną wpisy profilowe: wskazany oraz te o kolejnych numerach rekordów.

## 6. Mapa pamięci rejestrów Modbus licznika – rejestry tylko do odczytu

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Numer seryjny – prefix	30001	U16					<u>523</u> -0015036 (podkreślona część nr seryjnego)
Numer seryjny – część główna	30002	U32					523- <u>0015036</u> (podkreślona część nr seryjnego)
Typ licznika	30004	ch[8]					Osiem znaków ASCII (niewykorzystane miejsca wypełnione zerami); sEA
Napięcie nominalne	30008	U16	V	1	1	1	230, 100, 58 <sup>5</sup>
Prąd maksymalny	30009	U16	A	1	1	1	6, 10, 60 <sup>5</sup>
Wersja wykonania	30010	U16					0 – ustrój bezpośredni 1 – ustrój półpośredni 2 – ustrój pośredni-aron 3 – ustrój pośredni
Numer firmware – część starsza	30011 (Hi)	U08					<u>05.01</u>
Numer firmware – część młodsza	30011 (Lo)	U08					05. <u>01</u>
Suma kontrolna firmware	30012	U16					
Konto odbiorcy	30013	ch[10]					
Hasp	30018	ch[8]					
Bieżąca data – rok	30022	U16	rok				<u>2014</u> -05-09
Bieżąca data – miesiąc	30023	U16	miesiąc				2014- <u>05</u> -09
Bieżąca data – dzień	30024	U16	dni				2014-05- <u>09</u>
Bieżący czas – godzina	30025	U16	godziny				<u>10</u> :26:07

5 W zależności od wersji wykonania licznika

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Bieżący czas – minuta	30026	U16	minuty				10:26:07
Bieżący czas – sekunda	30027	U16	s				10:26:07
Czas letni	30028	U16					1 – w czasie obowiązywania czasu letniego 0 – poza okresem obowiązywania czasu letniego
Bieżący czas	30029	T32	s				
Offset czasu urzędowego	30031	U16	s				3600 – w czasie obowiązywania czasu letniego 0 – poza okresem obowiązywania czasu letniego
Aktualna strefa taryfowa	30032	U16					0 – T1, 1 – T2, 2 – T3, 3 – T4
Indeks profilu	30033	U16					Wartość z zakresu 0–33599. Indeks wskazujący najświeższy wpis profilowy w buforze okrężnym.
Licznik wyłączeń	30051	U16					
Czas ostatniego wyłączenia	30052	T32	s				
Czas ostatniego wyłączenia – offset czasu urzędowego	30054	U16	s				
Czas załączenia	30055	T32	s				
Czas załączenia – offset czasu urzędowego	30057	U16	s				
Licznik wejść w tryb programowania	30058	U16					
Czas ostatniego wejścia w tryb programowania	30059	T32	s				
Offset czasu urzędowego	30061	U16	s				

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Detektor pola magnetycznego	30062	U16					Detekcja ingerencji silnym polem magnetycznym: 0 – nie wykryto 1 – wykryto
Licznik zamknięć okresów obrachunkowych	30063	U16					Zakres: 0–9999
Bieżący czas	30101	T32	s				Alias rejestru 30029
Offset czasu urzędowego	30103	U16	s				Alias rejestru 30031 3600 – w czasie obowiązywania czasu letniego 0 – poza okresem obowiązywania czasu letniego
Aktualna minuta cyklu uśredniania mocy	30104	U16	minuta				0–14 – dla 15-minutowego cyklu uśredniania 0–29 – dla 30-minutowego cyklu uśredniania 0–59 – dla 60-minutowego cyklu uśredniania
<i>Moc narastająca P+</i>	30105	U32	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
<i>Moc narastająca P–</i>	30107	U32	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
<i>Moc narastająca Q+</i>	30109	U32	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
<i>Moc narastająca Q–</i>	30111	U32	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
Chwilowa moc czynna – faza L1	30113	S16	W	10	1	1	Znak liczby określa kierunek przepływu mocy czynnej: plus – pobór; minus – oddawanie Współczynnik skalujący w rejestrze 30604
Chwilowa moc czynna – faza L2	30114	S16	W	10	1	1	Znak liczby określa kierunek przepływu mocy czynnej: plus – pobór; minus – oddawanie Współczynnik skalujący w rejestrze 30604
Chwilowa moc czynna – faza L3	30115	S16	W	10	1	1	Znak liczby określa kierunek przepływu mocy czynnej: plus – pobór; minus – oddawanie Współczynnik skalujący w rejestrze 30604

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Chwilowa moc czynna – bilans L1, L2 i L3	30116	S16	W	10	1	1	Znak liczby określa kierunek przepływu mocy czynnej: plus – pobór; minus – oddawanie Współczynnik skalujący w rejestrze 30604
Chwilowa moc bierna – faza L1	30117	S16	var	10	1	1	Znak liczby określa rodzaj mocy biernej: Q+, Q– Współczynnik skalujący w rejestrze 30604
Chwilowa moc bierna – faza L2	30118	S16	var	10	1	1	Znak liczby określa rodzaj mocy biernej: Q+, Q– Współczynnik skalujący w rejestrze 30604
Chwilowa moc bierna – faza L3	30119	S16	var	10	1	1	Znak liczby określa rodzaj mocy biernej: Q+, Q– Współczynnik skalujący w rejestrze 30604
Chwilowa moc bierna – bilans L1, L2 i L3	30120	S16	var	10	1	1	Znak liczby określa rodzaj mocy biernej: Q+, Q– Współczynnik skalujący w rejestrze 30604
Częstotliwość napięcia sieciowego	30121	U16	Hz	0,01	0,01	0,01	Współczynnik skalujący w rejestrze 30607
Detekcja napięć poszczególnych faz, kolejność wirowania	30122	U16					Pola bitowe (kolejno od najmłodszego bitu): L1, L2, L3, wirowanie zgodne; pozostałe bity – zarezerwowane
Napięcie skuteczne L1	30123	U16	V	0,01	0,01	0,01	Współczynnik skalujący w rejestrze 30605
Napięcie skuteczne L2	30124	U16	V	0,01	0,01	0,01	Współczynnik skalujący w rejestrze 30605
Napięcie skuteczne L3	30125	U16	V	0,01	0,01	0,01	Współczynnik skalujący w rejestrze 30605
Prąd skuteczny L1	30126	U16	A	0,01	0,01	0,01	Współczynnik skalujący w rejestrze 30606
Prąd skuteczny L2	30127	U16	A	0,01	0,01	0,01	Współczynnik skalujący w rejestrze 30606
Prąd skuteczny L3	30128	U16	A	0,01	0,01	0,01	Współczynnik skalujący w rejestrze 30606
Moc uśredniona P+ – poprzedni cykl	30129	U32	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
Moc uśredniona P– – poprzedni cykl	30131	U32	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Moc uśredniona Q+ – poprzedni cykl	30133	U32	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
Moc uśredniona Q– – poprzedni cykl	30135	U32	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
Bieżący czas	30201	T32	s				Alias rejestru 30029
Offset czasu urzędowego	30203	U16	s				Alias rejestru 30031 3600 – w czasie obowiązywania czasu letniego 0 – poza okresem obowiązywania czasu letniego
Liczydło energii EP+ (T1+T2+T3+T4)	30204	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EP– (T1+T2+T3+T4)	30206	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EQ+ (T1+T2+T3+T4)	30208	U32	varh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EQ– (T1+T2+T3+T4)	30210	U32	varh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EP+, strefa T1	30212	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EP+, strefa T2	30214	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EP+, strefa T3	30216	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EP+, strefa T4	30218	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EP–, strefa T1	30220	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EP–, strefa T2	30222	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EP–, strefa T3	30224	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EP–, strefa T4	30226	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EQ+, strefa T1	30228	U32	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EQ+, strefa T2	30230	U32	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EQ+, strefa T3	30232	U32	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Liczydło energii EQ+, strefa T4	30234	U32	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EQ-, strefa T1	30236	U32	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EQ-, strefa T2	30238	U32	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EQ-, strefa T3	30240	U32	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii EQ-, strefa T4	30242	U32	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Licznik przekroczeń mocy zamówionej	30244	U16					
Suma nadwyżek mocy czynnej	30245	U32	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
Ponadumowny pobór (nadwyżka) energii biernej	30247	U32	varh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Liczydło energii czynnej przy obecności ingerencji silnym polem magnetycznym	30249	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
1. moc maksymalna P+ – wartość	30301	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
1. moc maksymalna P+ – znacznik czasu	30302	T32	s				
1. moc maksymalna P+ – offset czasu urzędowego	30304	U16	s				
2. moc maksymalna P+ – wartość	30305	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
2. moc maksymalna P+ – znacznik czasu	30306	T32	s				
2. moc maksymalna P+ – offset czasu urzędowego	30308	U16	s				
3. moc maksymalna P+ – wartość	30309	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
3. moc maksymalna P+ – znacznik czasu	30310	T32	s				

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
3. moc maksymalna P+ – offset czasu urzędowego	30312	U16	s				
1. moc maksymalna P– – wartość	30313	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
1. moc maksymalna P– – znacznik czasu	30314	T32	s				
1. moc maksymalna P– – offset czasu urzędowego	30316	U16	s				
2. moc maksymalna P– – wartość	30317	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
2. moc maksymalna P– – znacznik czasu	30318	T32	s				
2. moc maksymalna P– – offset czasu urzędowego	30320	U16	s				
3. moc maksymalna P– – wartość	30321	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
3. moc maksymalna P– – znacznik czasu	30322	T32	s				
3. moc maksymalna P– – offset czasu urzędowego	30324	U16	s				
Czas uśredniania cyklu profilowego	30401	U16	minuta				
Czas uśredniania cyklu mocowego	30402	U16	minuta				
Tangens neutralny	30403	U16		0,01	0,01	0,01	Współczynnik skalujący w rejestrze 30608
Moc zamówiona P+	30404	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
Słowo konfiguracji 0	30411	U16					
Słowo konfiguracji 1	30412	U16					
Słowo konfiguracji 2	30413	U16					
Słowo konfiguracji 3	30414	U16					



Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Słowo konfiguracji 4	30415	U16					
Słowo konfiguracji 5	30416	U16					
Słowo konfiguracji 6	30417	U16					
Słowo konfiguracji 7	30418	U16					
Słowo konfiguracji 8	30419	U16					
Słowo konfiguracji 9	30420	U16					
Mapa podziału doby na strefy dla dni roboczych w poszczególnych miesiącach	30501	36 * U16					Każdej godzinie w dobie odpowiadają dwa bity w który zapisano numer strefy (0–3)
Mapa podziału doby na strefy dla dni wolnych w poszczególnych miesiącach	30537	36 * U16					Każdej godzinie w dobie odpowiadają dwa bity w który zapisano numer strefy (0–3)
Mapa stref doby dla sobót	30573	3 * U16					Każdej godzinie w dobie odpowiadają dwa bity w który zapisano numer strefy (0–3)
Współczynnik skalujący – liczydła energii	30601	S16					–1 – 0,1 (pośr.) 0 – 1 (półpośr.) 1 – 10 (bezpośr.)
Współczynnik skalujący – moce związane z cyklem mocowem	30602	S16					–1 – 0,1 (pośr.) 0 – 1 (półpośr.) 1 – 10 (bezpośr.)
Współczynnik skalujący – moce rejestrowane w profilu obciążenia	30603	S16					–1 – 0,1 (pośr.) 0 – 1 (półpośr.) 1 – 10 (bezpośr.)
Współczynnik skalujący – moce chwilowe	30604	S16					0 – 1 (pośr., półpośr.) 1 – 10 (bezpośr.)
Współczynnik skalujący – napięcia	30605	S16					–2 – 0,01 (bezpośr., pośr., półpośr.)

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Współczynnik skalujący – prądy	30606	S16					-2 – 0,01 (bezpośr., pośr., półpośr.)
Współczynnik skalujący – częstotliwość	30607	S16					-2 – 0,01 (bezpośr., pośr., półpośr.)
Współczynnik skalujący – tangens neutralny	30608	S16					-2 – 0,01 (bezpośr., pośr., półpośr.)
Archiwum 1 (najmłodsze)	31001						Adres bazowy archiwum; opis pół archiwum – patrz dalej
Archiwum 2	31101						j.w.
Archiwum 3	31201						j.w.
Archiwum 4	31301						j.w.
Archiwum 5	31401						j.w.
Archiwum 6	31501						j.w.
Archiwum 7	31601						j.w.
Archiwum 8	31701						j.w.
Archiwum 9	31801						j.w.
Archiwum 10	31901						j.w.
Archiwum 11	32001						j.w.
Archiwum 12 (najstarsze)	32101						j.w.
Numer archiwum	baza + 0	U16					Zakres zmienności: 0000–9999
Znacznik czasu archiwum	baza + 1	T32	s				
Offset czasu urzędowego	baza + 3	U16	s				
Archiwalne liczydło energii EP+, strefa T1	baza + 4	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Archiwalne liczydło energii EP+, strefa T2	baza + 6	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EP+, strefa T3	baza + 8	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EP+, strefa T4	baza + 10	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EP-, strefa T1	baza + 12	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EP-, strefa T2	baza + 14	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EP-, strefa T3	baza + 16	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EP-, strefa T4	baza + 18	U32	Wh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EQ+, strefa T1	baza + 20	U32	varh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EQ+, strefa T2	baza + 22	U32	varh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EQ+, strefa T3	baza + 24	U32	varh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EQ+, strefa T4	baza + 26	U32	varh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EQ+, strefa T1	baza + 28	U32	varh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EQ-, strefa T2	baza + 30	U32	varh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EQ-, strefa T3	baza + 32	U32	varh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalne liczydło energii EQ-, strefa T4	baza + 34	U32	varh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalna nadwyżka mocy czynnej	baza + 36	U32	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
Archiwalny ponadumowny pobór (nadwyżka) energii biernej	baza + 38	U32	varh	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30601
Archiwalny licznik przekroczeń mocy zamówionej	baza + 40	U16					
Archiwalna 1. moc maksymalna P+ – wartość	baza + 41	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Archiwalna 1. moc maksymalna P+ – znacznik czasu	baza + 42	T32	s				
Archiwalna 1. moc maksymalna P+ – offset czasu urzędowego	baza + 44	U16	s				
Archiwalna 2. moc maksymalna P+ – wartość	baza + 45	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
Archiwalna 2. moc maksymalna P+ – znacznik czasu	baza + 46	T32	s				
Archiwalna 2. moc maksymalna P+ – offset czasu urzędowego	baza + 48	U16	s				
Archiwalna 3. moc maksymalna P+ – wartość	baza + 49	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
Archiwalna 3. moc maksymalna P+ – znacznik czasu	baza + 50	T32	s				
Archiwalna 3. moc maksymalna P+ – offset czasu urzędowego	baza + 52	U16	s				
Archiwalna 1. moc maksymalna P– – wartość	baza + 53	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
Archiwalna 1. moc maksymalna P– – znacznik czasu	baza + 54	T32	s				
Archiwalna 1. moc maksymalna P– – offset czasu urzędowego	baza + 56	U16	s				
Archiwalna 2. moc maksymalna P– – wartość	baza + 57	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Archiwalna 2. moc maksymalna P- – znacznik czasu	baza + 58	T32	s				
Archiwalna 2. moc maksymalna P- – offset czasu urzędowego	baza + 60	U16	s				
Archiwalna 3. moc maksymalna P- – wartość	baza + 61	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30602
Archiwalna 3. moc maksymalna P- – znacznik czasu	baza + 62	T32	s				
Archiwalna 3. moc maksymalna P- – offset czasu urzędowego	baza + 64	U16	s				
Tryb zamknięcia okresu rozliczeniowego	baza + 65	U16					1 – z zerowaniem 2 – bez zerowania
Algorytm wyznaczania mocy maksymalnych	baza + 66	U16					0 – wszystkie 1 – jeden z godziny
Profil obciążenia (mocy)	35001+8*N						Przeźródzeń rejestrów 35001–36000 zawiera 125 wpisów profilu obciążenia (mocy) w kolejności od najświeższego (N = 0 oznacza najświeższy wpis) N = 0..124; opis pół wpisu profilu obciążenia – patrz dalej; pełny profil obciążenia (33600 wpisów) dostępny jest przy użyciu ramki o kodzie funkcji 0x14 (odczyt danych pamięci masowej) – patrz rozdział 5.5
Stempel czasu wpisu profilowego	baza + 0	T32	s				
P+; moc czynna, kierunek pobór	baza + 2	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30603
P-; moc czynna, kierunek oddawanie	baza + 3	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30603

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
moc bierna Q+	baza + 4	U16	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30603
moc bierna Q-	baza + 5	U16	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30603
Status	baza + 6	U16	–				Pole bitowe (od najmłodszego bitu): <ul style="list-style-type: none"> <li>• zanik napięcia L1</li> <li>• zanik napięcia L2</li> <li>• zanik napięcia L3</li> <li>• detekcja ustawiania czasu</li> <li>• zamknięcie okresu rozliczeniowego</li> <li>• obowiązująca strefa doby (2 bity)</li> <li>• zmiana konfiguracji licznika</li> <li>• zarezerwowane (2 bity)</li> <li>• detekcja ingerencji silnym polem magnetycznym</li> </ul>
Wypełnienie	baza + 7	U16	–				Wartość 0; pole do przyszłego wykorzystania

## 7. Mapa pamięci Modbus – rejestry modyfikowalne

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Rejestr odblokowujący ustawianie czasu	40001	U16					Wartość odblokowująca: 0xCAFE
Rejestr ustawiania czasu	40002	T32	s				
Rejestr odblokowujący ustawianie adresu Modbus licznika	40004	U16					Wartość odblokowująca: 0xBABE

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Rejestr ustawiania adresu Modbus licznika	40005	U16					Dopuszczalny zakres adresów: 1–247 Wprowadzenie wartości 0 powoduje, że adres Modbus będzie wyznaczony na podstawie dwóch najmniej znaczących cyfr numeru licznika
Rejestr odblokowujący ustawianie parametrów łącza RS485/Modbus-RTU	40006	U16					Wartość odblokowująca: 0xBEEF
Rejestr ustawiania prędkości łącza RS485/Modbus-RTU	40007	U16					0 – 300 bitów/s 1 – 600 bitów/s 2 – 1200 bitów/s 3 – 2400 bitów/s 4 – 4800 bitów/s 5 – 9600 bitów/s 6 – 19200 bitów/s
Rejestr ustawiania typu parzystości ramki łącza RS485/Modbus-RTU (typ ramki)	40008	U16					0 – Even – ramka 8E1 1 – Odd – ramka 8O1 2 – Mark – ramka 8M1, 8N2 3 – Space – ramka 8S1

## 8. Mapa pamięci rekordu pliku

Nazwa rejestru	Offset	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
Stempel czasu wpisu profilowego	00	T32	s				
P+; moc czynna, kierunek pobór	02	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30603
P–; moc czynna, kierunek oddawanie	03	U16	W	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30603

Nazwa rejestru	Offset	Format	Jednostka	Skala			Uwagi
				Bezpo- śr.	Półpo- śr.	Pośr.	
moc bierna Q+	04	U16	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30603
moc bierna Q-	05	U16	var	10	1	0,1	Współczynnik skalujący w rejestrze 30603
Status	06	U16	-				Pole bitowe (od najmłodszego bitu): <ul style="list-style-type: none"> <li>• zanik napięcia L1</li> <li>• zanik napięcia L2</li> <li>• zanik napięcia L3</li> <li>• detekcja ustawiania czasu</li> <li>• zamknięcie okresu rozliczeniowego</li> <li>• obowiązująca strefa doby (2 bity)</li> <li>• zmiana konfiguracji licznika</li> <li>• zarezerwowane (2 bity)</li> <li>• detekcja ingerencji silnym polem magnetycznym</li> </ul>
Wypełnienie	07	U16	-				Wartość 0; pole do przyszłego wykorzystania



## 9. Przykłady

### 9.1. Odczyt liczydeł sumarycznych

Żądanie wysłane przez urządzenie Master do licznika o adresie Modbus 0x02 – odczyt liczydeł sumarycznych EP+, EP–, EQ+, EQ–, tj. odczyt czterech wielkości U32 (8 rejestrów Modbus) począwszy od adresu 30201.

Wysłany ciąg bajtów:

02 04 00 C8 00 08 70 01

Bajty przykładowego żądania	Typ	Objaśnienie
02	U08	Adres urządzenia Slave (licznika)
04	U08	Kod funkcji – odczytaj rejestr tylko do odczytu (pula: 30001–39999)
00 C8	U16	adres pierwszego rejestru Modbus do odczytania (30201 – rejestr energii); offset względem wartości 30001; tj. $30201 - 30001 = 200 = 0x00C8$
00 08	U16	liczba rejestrów Modbus do odczytania; tj. cztery wielkości U32 → 8 rejestrów Modbus
70 01	U16	CRC

Przykładowa odpowiedź licznika:

Wysłany przez licznik ciąg bajtów:

02 04 10 01 38 1E BA 00 2B AF 40 01 0D 5C BB 00 5B 3E 20 4C BA

Bajty przykładowego żądania	Typ	Objaśnienie
02	U08	Adres urządzenia Slave (licznika)
04	U08	Kod funkcji – odczytaj rejestr tylko do odczytu (pula: 30001–39999)
10	U08	Liczba bajtów przesyłanych w tym pakiecie rejestrów $0x10 \rightarrow 16$ bajtów $\rightarrow 8$ rejestrów Modbus $\rightarrow 4$ wielkości U32
01 38 1E BA	U32	Adres: 30201 – EP+ – liczydło energii czynnej, kierunek pobór $0x01381EBA * 10 = 204550980$ [Wh] = 204550,98 [kWh]
00 2B AF 40	U32	Adres: 30203 – EP– – liczydło energii czynnej, kierunek oddawanie $0x002BAF40 * 10 = 28629120$ [Wh] = 28629,12 [kWh]
01 0D 5C BB	U32	Adres: 30205 – EQ+ – liczydło energii biernej Q+ $0x010D5CBB * 10 = 176529230$ [varh] = 176529,23 [kvarh]
00 5B 3E 20	U32	Adres: 30207 – EQ– – liczydło energii biernej Q– $0x005B3E20 * 10 = 59796800$ [varh] = 59796,80 [kvarh]
4C BA	U16	CRC

## 9.2. Ustawianie czasu licznika

Żądanie wysłane przez urządzenie Master do licznika o adresie Modbus 0x0D – ustawienie czasu licznika, tj. zapis wartości odblokowującej (0xCAFE) pod adres 40001 oraz wartości nowego czasu do ustawienia (T32), pod adres 40002.

Wysłany ciąg bajtów:

0D 10 00 00 00 03 06 CA FE 1B 1E C2 AE 79 0C

Bajty przykładowego żądania	Typ	Objaśnienie
0D	U08	Adres urządzenia Slave (licznika)
10	U08	Kod funkcji – zapis grupy rejestrów (pula: 40001–49999)
00 00	U16	Adres pierwszego rejestru Modbus do zapisania (40001 – rejestr odblokowania zapisu czasu); offset względem wartości 40001; tj. 40001 – 40001 = 0x0000
00 03	U16	Liczba rejestrów Modbus do zapisania; tj. jeden rejestr U16 + jedna wartość T32 = 3 rejestry Modbus
06	U08	Liczba bajtów danych
CA FE	U16	Wpis wartości odblokowującej
1B 1E C2 AE	T32	Nowy czas do ustawienia wyrażony jako liczba sekund od 00:00:00 01.01.2000; podany przykład odpowiada 2014.06.02 06:05:50 (czas letni)
79 0C	U16	CRC

Przykładowa odpowiedź licznika (sukces zapisu):

0D 10 00 00 00 03 80 C4

## 9.3. Synchronizacja czasu licznika

Żądanie wysłane przez urządzenie Master do licznika o adresie Modbus 0x0D – synchronizacja czasu licznika, tj. zapis wartości odblokowującej (0xCAFE) pod adres 40001 oraz wartości 0x00000000, pod adres 40002.

Wysłany ciąg bajtów:

0D 10 00 00 00 03 06 CA FE 00 00 00 00 CF 32

Bajty przykładowego żądania	Typ	Objaśnienie
0D	U08	Adres urządzenia Slave (licznika)
10	U08	Kod funkcji – zapis grupy rejestrów (pała: 40001–49999)
00 00	U16	Adres pierwszego rejestru Modbus do zapisania (40001 – rejestr odblokowania zapisu czasu); offset względem wartości 40001; tj. 40001 – 40001 = 0x0000
00 03	U16	Liczba rejestrów Modbus do zapisania; tj. jeden rejestr U16 + jedna wartość T32 = 3 rejestry Modbus
06	U08	Liczba bajtów danych
CA FE	U16	Wpis wartości odblokowującej
00 00 00 00	T32	Wpis wartości 0 powoduje synchronizację czasu do godziny 12:00:00, przy ograniczeniu w oknie czasowym od 11:59 do 12:01
CF 32	U16	CRC

Przykładowa odpowiedź licznika (sukces zapisu):

0D 10 00 00 00 03 80 C4

#### 9.4. Odczyt wpisu profilu obciążenia

Przykład dotyczy dostęp do jednego wpisu profilu obciążenia o indeksie 648. Wpis znajduje się w pliku o numerze 1 (przechowuje wpisy o indeksach 0–9999) pod rekordem o numerze 648.

Żądanie wysyłane przez urządzenie Maser do licznika o adresie Modbus 0x0D – odczyt rekordu wskazanego pliku.

Wysłany ciąg bajtów:

0D 14 07 06 00 01 02 88 00 08 84 8F

Bajty przykładowego żądania	Typ	Objaśnienie
0D	U08	Adres urządzenia Slave (licznika)
14	U08	Kod funkcji – odczyt rekordu wskazanego pliku
07	U08	Liczba bajtów pola (pól) podzapytań (zawsze wartość 7 – licznik akceptuje tylko jedno podzapytanie)
06	U08	Typ podzapytania; zawsze 0x06
00 01	U16	Numer pliku (1)
02 88	U16	Numer rekordu (648)
00 08	U16	Długość rekordu (8 słów Modbus)

84 8F	U16	CRC
-------	-----	-----

Przykładowa odpowiedź licznika:

0D 14 12 11 06 1B 1E C4 D4 00 00 00 00 00 00 00 00 00 67 00 00 6E CF

Bajty przykładowego żądania	Typ	Objaśnienie
0D	U08	Adres urządzenia Slave (licznika)
14	U08	Kod funkcji – odczyt rekordu wskazanego pliku
12	U08	Łączna długość odpowiedzi na podzapytania (w bajtach)
11	U08	Długość odpowiedzi na podzapytanie (w bajtach)
06	U08	Typ podzapytania; zawsze 0x06
1B 1E C4 D4	T32	Znacznik czasu (liczba sekund od 2000.01.01 00:00:00)
07 D4	U16	P+; moc czynna, kierunek pobór
00 00	U16	P-; moc czynna, kierunek oddawanie
00 1E	U16	Q+; moc bierna Q+
00 00	U16	Q-; moc bierna Q-
00 67	U16	Status
00 00	U16	Wypełnienie
6E CF	U16	CRC

## 9.5. Zmiana adresu Modbus

Żądanie wysłane przez urządzenie Master do licznika o adresie Modbus 0x0D – nadanie nowego adresu Modbus licznika (nowa wartość 102), tj. zapis wartości odblokowującej (0xBABE) pod adres 40004 oraz wartości nowego adresu do ustawienia pod adres 40005.

Wysłany ciąg bajtów:

0D 10 00 03 00 02 04 BA BE 00 66 49 FC

Bajty przykładowego żądania	Typ	Objaśnienie
0D	U08	Adres urządzenia Slave (licznika)
10	U08	Kod funkcji – zapis grupy rejestrów (pula: 40001–49999)
00 03	U16	Adres pierwszego rejestru Modbus do zapisania (40004 – rejestr wartości)

		odblokowującej); offset względem wartości 40001; tj. 40004 – 40001 = 0x0003
00 02	U16	Liczba rejestrów Modbus do zapisania; tj. dwa rejestry U16
04	U08	Liczba bajtów danych
BA BE	U16	Wpis wartości odblokowującej 0xBABE
00 66	U16	Nowy adres Modbus (102)
49 FC	U16	CRC

Przykładowa odpowiedź licznika (sukces zapisu):

0D 10 00 03 00 02 B1 04

### 9.6. Zmiana prędkości łącza oraz typu parzystości

Żądanie wysłane przez urządzenie Master na adres rozgłoszeniowy 0x00 (wszystkie urządzenia podłączone do magistrali) – zmiana prędkości oraz typu parzystości (nowe ustawienia: 19200 bitów/s, typ parzystości: Mark), tj. zapis wartości odblokowującej (0xBEEF) rejestru o adresie 40006, wartości nowej prędkości do rejestru o adresie 40007 oraz typu parzystości do rejestru o adresie 40008.

Wysłany ciąg bajtów:

00 10 00 05 00 03 06 BE EF 00 06 00 02 5B 18

Bajty przykładowego żądania	Typ	Objaśnienie
00	U08	Adres urządzenia Slave (adres rozgłoszeniowy 0)
10	U08	Kod funkcji – zapis grupy rejestrów (pula: 40001–49999)
00 05	U16	Adres pierwszego rejestru Modbus do zapisania (40006 – rejestr wartości odblokowującej); offset względem wartości 40001; tj. 40006 – 40001 = 0x0005
00 03	U16	Liczba rejestrów Modbus do zapisania; tj. trzy rejestry U16
06	U08	Liczba bajtów danych
BE EF	U16	Wpis wartości odblokowującej 0xBEEF
00 06	U16	Prędkość – wartości 6 odpowiada prędkość 19200 bitów/s
00 02	U16	Typ parzystości – wartości 2 odpowiada parzystość „Mark” (ramka 8M1)
5B 18	U16	CRC