

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 DANYCH W LICZNIKACH sEAB/M-Bus

Indeks dokumentacji:

TK / 2004 / 037 / 001

Nazwa urządzenia:

**ELEKTRONICZNY TRÓJFAZOWY
LICZNIK ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Typ:

sEAB

Wersja wykonania:

v 03.01 – 3x230 / 400 V 0,25 - 5(50) A 50 Hz

v 03.02 – 3x230 / 400 V 0,05 - 5(6) A i 0,05 - 5(10) A 50 Hz

v 03.03 – 3x 58 / 100 V 0,05 - 5(6) A i 0,05 - 5(10) A 50 Hz

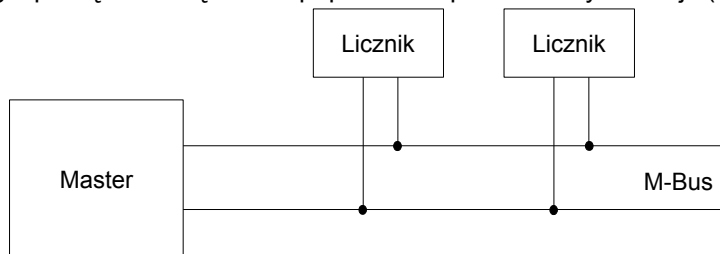
v 03.04 – 3x100 V 0,05 - 5(6) A i 0,05 - 5(10) A 50 Hz

Spis treści

1. Opis interfejsu.....	3
2. Opis protokołu.....	3
2.1. Formaty telegramów.....	4
2.2. Opis pól telegramów.....	4
2.3. Sposoby komunikacji.....	6
2.4. Struktura danych.....	6
2.5. Wybór adresu rozszerzonego.....	11
3. Konfiguracja licznika.....	11
3.1. Zmiana adresu podstawowego.....	11
3.2. Zmiana numeru identyfikacyjnego.....	12
3.3. Zmiana prędkości transmisji.....	12
3.5. Zmiana daty i czasu.....	13
3.6. Reset.....	13
4. Opis telegramów wysyłanych przez licznik.....	14
4.1 Tabela danych 00h - odczyt pełny.....	14
4.2 Tabela danych 20h - biling podstawowy.....	15
4.3 Tabela danych 40h - biling taryfowy.....	16
4.4 Tabela danych 50h - wartości chwilowe.....	17
4.5 Tabela danych D0h - bieżące liczydła.....	17
Dodatek A	18
Dodatek B	21

1. Opis interfejsu

M-Bus (Meter Bus) jest systemem zdalnego odczytu wskazań liczników oraz urządzeń pomiarowych. Transmisja w systemie kontrolowana jest poprzez jednostkę nadrzędną (tzw. master) do której równolegle podłączone są liczniki poprzez dwuprzewodowy interfejs (rys. 1.1).



Rysunek 1.1 Schemat blokowy podłączenia liczników do interfejsu M-Bus

Maksymalną długość przewodów w zależności od ich przekroju i prędkości transmisji zawiera tabela 1.1.

Maksymalna długość przewodu [km]	Przekrój przewodu [mm ²]	Ilość liczników	Prędkość transmisji [bit/s]
0,35	0,5	250	9600
1	0,5	64	2400
3	1,5	64	2400
5	1,5	16	300
10	1,5	1	300

Tabela 1.1 Rekomendowana długość przewodu interfejsu M-Bus

2. Opis protokołu

Protokół M-Bus implementowany w liczniku sEAB zgodny jest z normą PN-EN 13757-3. Transfer danych do licznika odbywa się poprzez zmianę wartości napięcia. Logiczne „1” (Mark) odpowiada napięciu +36 V, natomiast logiczne „0” napięciu z przedziału od 12 do 24 V. Licznik komunikuje się z urządzeniem nadrzędnym poprzez zwiększenie poboru prądu. Logiczne „1” odpowiada stałemu poborowi prądu do 1,5 mA, natomiast zwiększony pobór prądu do wartości 11-20 mA odpowiada logicznemu „0” (rys. 2.1).



Rysunek 2.1 Sposób transmisji danych przez interfejs M-Bus

Przed wysłaniem każdego bajtu wysyłany jest najpierw jeden bit startu po którym występuje 8 bitów danych (najmniej znaczący bit wysyłany jest jako pierwszy), bit parzystości (Even) oraz jeden bit stopu.

2.1. Formaty telegramów

Protokół M-Bus w warstwie danych używa formatu FT 1.2, który zawarty jest w klasie integralności I2. Określa ona 3 różne formaty telegramów, których budowę przedstawia rys. 2.1.1.

Pojedynczy znak ACK	Krótką ramka	Ramka kontrolna	Długa ramka
E5h	Start 10h	Start 68h	Start 68h
	Pole C	Pole L = 3h	Pole L
	Pole A	Pole L = 3h	Pole L
	CS Suma kontrolna	Start 68h	Start 68h
	Stop 16h	Pole C	Pole C
		Pole A	Pole A
		Pole CI	Pole CI
		CS Suma kontrolna	Dane (0-252 Bajtów)
		Stop 16h	CS Suma kontrolna
			Stop 16h

Rys. 2.1.1 Formaty telegramów interfejsu M-Bus

- Pojedynczy znak ACK – składa się tylko ze znaku E5h i służy do potwierdzenia prawidłowo otrzymanego telegramu;
- Krótka ramka - rozpoczyna się od znaku 10h i składa się z pola funkcji C, pola adresu A, sumy kontrolnej oraz znaku Stop (16h);
- Długa ramka – rozpoczyna się od znaku Start (68h) po którym występuje dwa razy pole długości L, ponownie znak Start (68h), pole funkcji C, pole adresu A oraz pole kontroli informacji CI. Następnie wysyłane są dane użytkownika, które zakończone są znakiem sumy kontrolnej. Jako ostatni znak w ramce wysyłany jest znak Stop (16h);
- Ramka kontrolna - zbudowana jest podobnie do długiej ramki z tą różnicą, że nie występują w niej dane użytkownika, a pola długości L mają zawsze wartość 03h.

2.2. Opis pól telegramów

Wszystkie pola używane w telegramie mają rozmiar 8 bitów.

- Pole L – informuje o ilości danych w ramce (plus 3 - pola C, A i CI);
- Suma kontrolna (CS) – tworzona jest jako suma arytmetyczna (modulo 255) z wszystkich danych oraz pól C, A oraz CI;
- Pole C (pole funkcji) – oprócz kodowania właściwych informacji o telegramie zawiera informacje o kierunku przepływu danych oraz obsługę błędów.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Do licznika	0	1	FCB	FCV=1	F3	F2	F1	F0
Z licznika	0	0	0	0	F3	F2	F1	F0

Tabela 2.2.1 Znaczenie poszczególnych bitów pola C

Najstarszy bit pola C (najbardziej znaczący) jest zarezerwowany dla przyszłych zastosowań i obecnie przyznano mu wartość 0. Bit nr 6 jest użyty do określenia kierunku przepływu danych (1 – dane do licznika, 0 – dane z licznika). Bit FCV=1 wskazuje na ważność bitu FCB służącego do kontroli transmisji master-slave (wartość FCV=0 nie jest implementowana w liczniku sEAB). Bit FCB informuje o udanym procesie transmisji danych do licznika (gdy licznik odpowiedział prawidłowo lub potwierdził telegram). Jeżeli spodziewana odpowiedź jest zaginiona lub błędna, master ponawia zapytanie (REQ_UD2) z identycznym FCB, po czym licznik (slave) odpowiada powtórzonym telegramem danych (RSP_UD).

Bity od 0 do 3 kodują prawdziwą funkcję telegramu (tabela 2.2.2).

Nazwa	Pole C (Bin)	Pole C (Hex)	Format telegramu	Opis
SND_NKE	0100 0000	40	Krótką ramką	Inicjalizacja licznika
SND_UD	01F1 0011	53 / 73	Długa / Kontrolna ramka	Wysyłanie danych do licznika
REQ_UD2	01F1 1011	5B / 7B	Krótką ramką	Wymaganie danych od licznika
RSP_UD	0000 1000	08	Długa ramka	Przesłanie danych z licznika po żądaniu REQ_UD2

Tabela 2.2.2 Kody kontroli pola C (F: FCB-Bit)

Ponieważ licznik nie przyjmuje danych dłuższych niż jeden telegram (255 bajtów) nie przechowuje on bitu FCB dla danych przychodzących i jest on ignorowany. Przechowuje on natomiast ostatnio otrzymany bit FCB dla danych wychodzących, dzięki czemu istnieje możliwość powtórzenia ostatnio wysłanego telegramu (np. jeśli nie doszedł on prawidłowo). Bit FCB przechowywany jest osobno dla adresu podstawowego licznika jak i jego adresu rozszerzonego (punkt 2.5). Adresy 254 i 255 nie posiadają własnego bitu FCB i jest on wspólny z bitem FCB dla adresu podstawowego.

- Pole A (Adres) – służy zarówno do adresowania odbiorcy jak i do identyfikacji nadawcy. Rozmiar tego pola wynosi 1 bajt i przyjmuje wartości od 0 do 255 (wartość domyślna 0).

Pole A (Hex)	Adres	Opis
00h - FAh	0 – 250	Adres podstawowy (pierwotny)
FDh	253	Adres rozszerzony (wtórny)
FEh	254	Adres testowy (serwisowy). Używany do wysłania informacji do wszystkich urządzeń na szynie M-Bus, każde z nich odpowiada tak, jakby zostało zapytanie pod własny adres podstawowy
FFh	255	Adres rozsiewczy. Używany do wysłania informacji do wszystkich urządzeń na szynie M-Bus (żadne z nich nie odpowiada)

Tabela 2.2.3 Pole adresu

- Pole CI – koduje typ i sekwencję danych aplikacji do wysłania w ramce (tabela 2.2.4).

Wykorzystywane są dwa standardy (tryby) sekwencji danych w wielobajtowym rekordzie. W trybie 1 (Mode 1) najmniej znaczący bajt wysyłany jest jako pierwszy. W trybie 2 (Mode 2) jako pierwszy wysyłany jest najbardziej znaczący bajt.

Zgodnie z zaleceniami protokołu M-Bus, licznik używa trybu 1, w którym najmniej znaczący bajt wysyłany jest jako pierwszy (Mode 1).

Kod (Hex)	Znaczenie
50	reset
51	dane do licznika
52	wybór adresu rozszerzonego
72	zmienna struktura danych odpowiedzi
B8	ustaw prędkość na 300 [bit/s]
B9	ustaw prędkość na 600 [bit/s]
BA	ustaw prędkość na 1 200 [bit/s]
BB	ustaw prędkość na 2 400 [bit/s]
BC	ustaw prędkość na 4 800 [bit/s]
BD	ustaw prędkość na 9 600 [bit/s]

Tabela 2.2.4 Kody pola CI

2.3. Sposoby komunikacji

Warstwa danych protokołu M-Bus używa dwóch rodzajów usług przesyłowych:

- wyślij / potwierdź SND / CON
- żądanie / odpowiedź REQ / RSP

Procedury wyślij / potwierdź :

- SND_NKE – procedura ta służy do inicjalizacji licznika przed pierwszym odczytem. Po poleceniu tym licznik ustawia swój wewnętrzny bit FCB dla adresu podstawowego na zero.
- SND_UD – procedura ta służy do wysłania danych do licznika. Licznik może potwierdzić prawidłowo otrzymane dane pojedynczym znakiem ACK E5h lub pominąć potwierdzanie sygnalizując, że nie otrzymał danych poprawnie.

Procedura żądanie / odpowiedź :

- REQ_UD2 → RSP_UD – procedura ta służy do transmisji danych z licznika. Licznik może wysłać dane pomiarowe w telegramie RSP_UD lub nie dawać odpowiedzi wskazując, że telegram REQ_UD2 nie został odebrany prawidłowo.

2.4. Struktura danych

Na żądanie REQ_UD2 licznik odpowiada długą ramką RSP_UD (kod C=08h). Ma ona format pokazany w tabeli 2.4.1 (tzw. zmienna struktura danych o kodzie CI=72h).

Stały nagłówek danych	Bloki danych (rekordy)	MDH (opcjonalnie)
12 Bajtów	Zmienna długość	1 Bajt (kod DIF=1Fh)

Tabela 2.4.1 Zmienna struktura danych

Pierwsze 12 bajtów ma zawsze stałą długość i strukturę danych (tabela 2.4.2).

Nr Bajtu	Nazwa	Rozmiar (bajty)	Opis																				
1 – 4	Numer Identyfikacyjny	4 Bajty	8 cyfrowy numer (w kodzie BCD) zgodny z seryjnym numerem licznika (np. dla licznika o numerze „012.3456789” - Numer Identyfikacyjny wynosi: „03456789”). Numer Identyfikacyjny może zostać zmieniony na dowolny z zakresu 00000001...99999999.																				
5 – 6	Producent	2 Bajty	Kod producenta (41 FAh = POZ), wyliczony ze znaków ASCII zgodnie ze wzorem: $\text{IEC 870 ID} = [\text{ASCII}(1\text{-sza litera}) - 64] \cdot 32 \cdot 32$ $+ [\text{ASCII}(2\text{-ga litera}) - 64] \cdot 32$ $+ [\text{ASCII}(3\text{-cia litera}) - 64]$																				
7	Wersja	1 Bajt	Wersja urządzenia (np. 03.04) : <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td></td> <td>p</td> <td>p</td> <td>s</td> <td>s</td> <td>s</td> <td>s</td> <td>s</td> <td>s</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bit</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </table> $\text{Wersja} = (\text{pp}+3) \cdot (\text{sssss}+1)$ np. dla wartości 03h (0000 0011b) wersja = (0+3) \cdot (3+1) = 03.04		p	p	s	s	s	s	s	s		Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	p	p	s	s	s	s	s	s															
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0															
8	Medium	1 Bajt	Rodzaj mierzonego medium (02h - energia elektryczna)																				
9	Numer odczytu	1 Bajt	Ilość odczytów. Bajt zwiększany o 1 po każdym odczycie																				
10	Status	1 Bajt	Status licznika (zawsze 00h)																				
11 – 12	Sygnatura	2 Bajty	Zarezerwowane dla przyszłych zastosowań (zawsze 00 00h)																				

Tabela 2.4.2 Stały nagłówek danych

Dane razem z informacjami o typie, długości i kodowaniu składają się z rekordów, których budowę przedstawia tabela 2.4.3.

DIF	DIFE	VIF	VIFE	Dane
1 Bajt	0 – 10 Bajtów	1 Bajt	0 – 10 Bajtów	0 – n Bajtów
Blok Informacji o Danych DIB		Blok Informacji o Wartości VIB		
Nagłówek Danych DRH				

Tabela 2.4.3 Struktura rekordu danych

Każdy rekord danych składa się z jednej wartości z opisem, który składa się z nagłówka danych DRH oraz danych właściwych. DRH składa się z kolei z DIB (blok informacji o danych) który opisuje długość i typ kodowanych danych oraz VIB (blok informacji o wartości), który zawiera informacje o jednostkach i mnożniku.

DIB składa się z co najmniej jednego bajtu danych (DIF, pole informacji o danych) i może być rozszerzony o maksymalnie 10 pól DIFE (rozszerzone pole informacji o danych).

Bit	Nazwa	Opis
7	7	Bit rozszerzenia (E) Bit ten informuje czy po polu DIF występuje pole DIFE (dla E=1)
6	6	LSB archiwum Najmniej znaczący bit nr archiwum
5	5 - 4	Pole Funkcji 00 - wartość chwilowa 01 - wartość maksymalna
4		
3	3 - 0	Pole danych Informacje o długości i sposobie kodowania danych
2		
1		
0		
0		

Tabela 2.4.4 Znaczenie poszczególnych bitów pola DIF

Jeżeli pole danych (bajtu DIF) przyjmuje wartość Dh (1101b) przesyłana dana posiada zmienną długość. Jej rozmiar przesyłany jest po Nagłówku Danych (DRH) jako pierwszy bajt danych. Wartość danej ma postać ciągu znaków ASCII o długości z zakresu 00h ... BFh.

W przypadku funkcji specjalnych pole DIF może wynosić 1Fh co oznacza, że więcej danych znajduje się w następnym telegramie.

Pola DIFE (maksymalnie 10 bajtów) oprócz przekazywania kolejnych bitów nr archiwum, pozwala wysłać informacje o taryfie i jednostkach licznika (tabela 2.4.5).

Bit		Nazwa	Opis																																										
7	7	Bit rozszerzenia (E)	Bit ten informuje czy po polu DIFE występuje kolejne pole DIFE (dla E=1)																																										
6	6	Jednostka	W przypadku energii lub mocy: 0 – oznacza energię lub moc pobieraną 1 – oznacza energię lub moc oddawaną																																										
5 4	5 - 4	Taryfa	Numer taryfy: 00 – wartość bezstrefowa 01 – strefa 1 10 – strefa 2 11 – strefa 3 00 01– strefa 4 (dwa bajty DIFE: DIFE1- 00 i DIFE2-01)																																										
3 2 1 0	3 - 0	Numer archiwum	<table border="1"> <thead> <tr> <th>(DIFE 3-0 bit)</th> <th>(DIF 6 bit)</th> <th>Opis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0000 (0h)</td> <td>0</td> <td>wartość aktualna (chwilowa)</td> </tr> <tr> <td>0000 (0h)</td> <td>1</td> <td>archiwum 1 (najmłodsze)</td> </tr> <tr> <td>0001 (1h)</td> <td>0</td> <td>archiwum 2</td> </tr> <tr> <td>0001 (1h)</td> <td>1</td> <td>archiwum 3</td> </tr> <tr> <td>0010 (2h)</td> <td>0</td> <td>archiwum 4</td> </tr> <tr> <td>0010 (2h)</td> <td>1</td> <td>archiwum 5</td> </tr> <tr> <td>0011 (3h)</td> <td>0</td> <td>archiwum 6</td> </tr> <tr> <td>0011 (3h)</td> <td>1</td> <td>archiwum 7</td> </tr> <tr> <td>0100 (4h)</td> <td>0</td> <td>archiwum 8</td> </tr> <tr> <td>0100 (4h)</td> <td>1</td> <td>archiwum 9</td> </tr> <tr> <td>0101 (5h)</td> <td>0</td> <td>archiwum 10</td> </tr> <tr> <td>0101 (5h)</td> <td>1</td> <td>archiwum 11</td> </tr> <tr> <td>0110 (6h)</td> <td>0</td> <td>archiwum 12 (najstarsze)</td> </tr> </tbody> </table>	(DIFE 3-0 bit)	(DIF 6 bit)	Opis	0000 (0h)	0	wartość aktualna (chwilowa)	0000 (0h)	1	archiwum 1 (najmłodsze)	0001 (1h)	0	archiwum 2	0001 (1h)	1	archiwum 3	0010 (2h)	0	archiwum 4	0010 (2h)	1	archiwum 5	0011 (3h)	0	archiwum 6	0011 (3h)	1	archiwum 7	0100 (4h)	0	archiwum 8	0100 (4h)	1	archiwum 9	0101 (5h)	0	archiwum 10	0101 (5h)	1	archiwum 11	0110 (6h)	0	archiwum 12 (najstarsze)
(DIFE 3-0 bit)	(DIF 6 bit)	Opis																																											
0000 (0h)	0	wartość aktualna (chwilowa)																																											
0000 (0h)	1	archiwum 1 (najmłodsze)																																											
0001 (1h)	0	archiwum 2																																											
0001 (1h)	1	archiwum 3																																											
0010 (2h)	0	archiwum 4																																											
0010 (2h)	1	archiwum 5																																											
0011 (3h)	0	archiwum 6																																											
0011 (3h)	1	archiwum 7																																											
0100 (4h)	0	archiwum 8																																											
0100 (4h)	1	archiwum 9																																											
0101 (5h)	0	archiwum 10																																											
0101 (5h)	1	archiwum 11																																											
0110 (6h)	0	archiwum 12 (najstarsze)																																											

Tabela 2.4.5 Znaczenie poszczególnych bitów pola DIFE

Za blokiem DIB występuje blok informacji o wartości VIB, który składa się z co najmniej jednego pola VIF (pole informacji o wartości) i może być rozszerzony o maksymalnie 10 pól VIFE (rozszerzone pole informacji o wartości).

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Opis	Bit rozszerzenia (E)	Jednostka i mnożnik						

Tabela 2.4.6 Znaczenie poszczególnych bitów pola VIF

Bit rozszerzenia E w bajcie VIF lub VIFE informuje o kolejnym polu VIFE (dla E=1) w następnym bajcie.

Pole VIF może przyjmować jedną z następujących wartości:

- **Podstawowy kod VIF:** E000 0000b .. E111 1011b (00h / 80h .. 7Bh / FBh).
Jednostka i mnożnik zgodny jest z podstawową tabelą kodów VIF (tabela 2.4.7).
- **Rozszerzony kod VIF:** 1111 1101b (FDh)
Rzeczywisty kod VIF występuje w pierwszym polu VIFE i zgodny jest z rozszerzoną tabelą kodów VIFE (tabela 2.4.8).
- **Kod VIF specyficzny dla producenta:** 1111 1111b (FFh)
Następne pole VIFE zgodne jest ze specyfikacją producenta (tabela 2.4.10)

Wystąpienie w polu VIF lub VIFE wartości FFh oznacza, że kolejny kod VIFE zgodny jest z tabelą kodów VIFE producenta (tabela 2.4.10).

Kod (Bin)	Kod (Hex)	Opis	Typ/Jednostka
E000 0010 E000 0011 E000 0100	02 / 82 03 / 83 04 / 84	Energia	0.1 Wh 1 Wh 10 Wh
E010 1010 E010 1011 E010 1100 E010 1101	2A / AA 2B / AB 2C / AC 2D / AD	Moc	0.1 W 1 W 10 W 100 W
E110 1100	6C / EC	Data	dane typu G
E110 1101	6D / ED	Data i czas (dla DIF: Pole danych=4h)	dane typu F
E110 1101	6D / ED	Czas (dla DIF: Pole danych=3h)	dane typu J
E111 1010	79	Numer Identyfikacyjny	8 cyfr BCD
E111 1010	7A	Adres podstawowy	1 Bajt
1111 1101	FD	Rzeczywisty kod VIF występuje w pierwszym polu VIFE i zgodny jest z rozszerzoną tabelą kodów VIFE (tabela 2.4.8)	
1111 1111	FF	Następne pole VIFE zgodne ze specyfikacją producenta (tabela 2.4.10)	

Tabela 2.4.7 Podstawowa tabela kodów VIF

Kod (Bin)	Kod (Hex)	Opis
E000 1100	0C / 8C	Model / typ licznika
E001 0001	11 / 91	Odbiorca
E100 0111	47 / C7	Napięcie (10^{-2} V)
E101 1011	5A / DA	Prąd (10^{-2} A)
E110 0000	60 / E0	Licznik wyłączeń
1111 1111	FF	Następne pole VIFE zgodne ze specyfikacją producenta (tabela 2.4.10)

Tabela 2.4.8 Rozszerzona tabela kodów VIFE dla kodu VIF = FDh

Kod (Bin)	Kod (Hex)	Opis
1111 1111	FF	Następne pole VIFE zgodne ze specyfikacją producenta (tabela 2.4.10)

Tabela 2.4.9 Rozszerzona tabela kodów VIFE dla kodów VIF różnych od FDh

Kod (Bin)	Kod (Hex)	Opis
E000 0000	00 / 80	Wartość sumaryczna
E000 0001	01 / 81	Wartość dla fazy 1 (napięcia, prądu, moce chwilowe) lub wartość maksymalna 1 (moce, data i czas wystąpienia)
E000 0010	02 / 82	Wartość dla fazy 2 (napięcia, prądu, moce chwilowe) lub wartość maksymalna 2 (moce, data i czas wystąpienia)
E000 0011	03 / 83	Wartość dla fazy 3 (napięcia, prądu, moce chwilowe) lub wartość maksymalna 3 (moce, data i czas wystąpienia)
E000 0100	04 / 84	Energia bierna (10^{-1} varh)
E000 0101	05 / 85	Energia bierna (varh)
E000 0110	06 / 86	Energia bierna (10^1 varh)
E000 1000	08 / 88	Moc bierna (10^{-1} var)
E000 1001	09 / 89	Moc bierna (var)
E000 1010	0A / 8A	Moc bierna (10^1 var)
E000 1011	0B / 8B	Moc bierna (10^2 var)
E000 1100	0C / 8C	Częstotliwość (10^{-2} Hz)

Tabela 2.4.10a Kody VIFE specyficzne dla producenta (ZEUP Pozyton)

Kod (Bin)	Kod (Hex)	Opis		
E000 1101	0D / 8D	Aktualna minuta cyklu mocowego		
E000 1110	0E / 8E	Moc narastająca		
E000 1111	0F / 8F	Moc poprzedniego cyklu mocowego		
E001 0000	10 / 90	Data i czas ostatniego wyłączenia		
E001 0001	11 / 91	Data i czas włączenia		
E001 0010	12 / 92	Data i czas ostatniej aktywacji trybu programowania		
E001 0011	13 / 93	Licznik wejść w tryb programowania		
E001 0100	14 / 94	Moc zamówiona		
E001 0101	15 / 95	Algorytm wyboru wartości maksymalnych		
E001 0110	16 / 96	Suma nadwyżek mocy / energii		
E001 0111	17 / 97	Licznik przekroczeń mocy zamówionej		
E001 1000	18 / 98	Tangens neutralny (10 ⁻²)		
E010 0nnn	20 / A0 ... 27 / A7	Konfiguracja licznika nnn (000..111) – numer (0..7) bajtu konfiguracji		
E010 1nnn	29 / A9 ... 2D / AD	Konfiguracja zamknięcia okresu obrachunkowego nnn (001..101) – numer (1..5) bajtu konfiguracji		
E011 0000	30 / B0	Licznik zamknięć okresów obrachunkowych		
E011 0001	31 / B1	Data i czas ostatniego zamknięcia okresu obrachunkowego		
E011 0010	32 / B2	Status obecności / kolejności wirowania faz:		
		Wartość (1 bajt)	Znaczenie	
		000edcba (Bin)	a-L1, b-L2, c-L3	obecność faz (1- tak; 0- nie)
			ed= 00	nieprawidłowa kolejność wirowania faz
			ed= 01	prawidłowa kolejność wirowania faz
			ed= 11	niemożliwa sygnalizacja kolejności wirowania faz
E011 0011	33 / B3	Liczby energii zliczonej w obecności pola magnetycznego		
E011 0100	34 / B4	Flaga czujnika pola magnetycznego		
E011 0101	35 / B5	Uśrednianie cyklu mocowego (w minutach)		
E011 0110	36 / B6	Uśrednianie cyklu profilowego (w minutach)		
E011 1000	38 / B8	Numer fabryczny licznika		
E10n nnnn	41 / C1 ... 59 / D9	Tabela stref doby nnnnn – nr tabeli stref doby	Tabele stref doby dla dni roboczych	Tabela stref doby dla dni świętecznych
			00001 - styczeń 00010 - luty 00011 - marzec 00100 - kwiecień 00101 - maj 00110 - czerwiec 00111 - lipiec 01000 - sierpień 01001 - wrzesień 01010 - październik 01011 - listopad 01100 - grudzień	01101 - styczeń 01110 - luty 01111 - marzec 10000 - kwiecień 10001 - maj 10010 - czerwiec 10011 - lipiec 10100 - sierpień 10101 - wrzesień 10110 - październik 10111 - listopad 11000 - grudzień
			Tabela stref doby dla sobót	
			11001	

Tabela 2.4.10b Kody VIFE specyficzne dla producenta (ZEUP Pozyton)

2.5. Wybór adresu rozszerzonego

W przypadku problemu z adresowaniem licznika za pomocą adresu podstawowego (np. dwa lub więcej liczników o tym samym adresie podstawowym na szynie) istnieje możliwość zaadresowania licznika za pomocą tzw. adresu rozszerzonego. Aktywacja adresu odbywa się po wysłaniu telegramu C=53h/73h, CI=52h (tabela 2.5.1).

68	0B	0B	68	53/73	FD	52	ID 1-4 Bajt (Nr Identyfikacyjny)	Man 1-2 Bajt (Producent)	Gen (Wersja)	Med (Medium)	CS	16
1	2	3	4	5	6	7	8-11	12,13	14	15	16	17

Tabela 2.5.1. Wybór adresu rozszerzonego

Master wysyła SND_UD z polem kontroli informacji CI = 52h na adres 253 (FDh) i wypełnia specyficzne dane (numer identyfikacyjny, nazwa producenta, wersja oraz medium (tabela 2.4.2) wartościami licznika który ma być zaadresowany. Licznik porównuje otrzymane dane i jeżeli są one zgodne, wysyła potwierdzenie E5h. Potwierdzenie to oznacza, że licznik będzie odpowiadał od tej pory na adres 253 (FDh) jak na swój własny podstawowy adres. Stan wyboru pozostanie niezmieniony dopóki licznik nie dostanie ponownie polecenia wyboru z nieprawidłowym rozszerzonym adresem lub polecenia inicjalizacji SND_NKE na adres 253. Dodatkowo wybranie adresu rozszerzonego powoduje wyzerowanie ostatnio otrzymanego bitu FCB dla tego adresu.

Podczas wyboru Numeru Identyfikacyjnego (ID 1-4) każda cyfra (zapis w kodzie BCD) może być maskowana (wartość maski – Fh), umożliwiając rozsiewcze wyszukiwanie urządzeń w sieci M-Bus. Taka maska oznacza, że dana pozycja (cyfra) nie będzie brana pod uwagę przez licznik podczas wyboru adresu rozszerzonego. Pola Producenta (Man 1-2), Wersji (Gen) i Medium (Med) mogą być maskowane bajtowo (wartość maski - FFh).

3. Konfiguracja licznika

Zawsze po otrzymaniu prawidłowego telegramu SND_UD (bez błędów w warstwie danych) licznik wysyła potwierdzenie ACK (E5h).

3.1. Zmiana adresu podstawowego

Nr Bajtu	Rozmiar (bajty)	Wartość (Hex)	Opis
1	1	68	Znak Start
2	1	06	Pole długości L
3	1	06	Pole długości L
4	1	68	Znak Start
5	1	53 / 73	Pole C
6	1	xx	Adres
7	1	51	Pole CI, dane do licznika
8	1	01	DIF: 8-bitowa liczba całkowita
9	1	7A	VIF: Adres podstawowy
10	1	xx	Nowy podstawowy adres licznika z przedziału od 0 do 250
11	1	xx	Suma kontrolna
12	1	16	Znak Stop

Wartość domyślna adresu podstawowego wynosi 0.

3.2. Zmiana numeru identyfikacyjnego

Nr Bajtu	Rozmiar (bajty)	Wartość (Hex)	Opis
1	1	68	Znak Start
2	1	09	Pole długości L
3	1	09	Pole długości L
4	1	68	Znak Start
5	1	53 / 73	Pole C
6	1	xx	Adres
7	1	51	Pole CI, dane do licznika
8	1	0C	DIF: 8 cyfr w kodzie BCD
9	1	79	VIF: Nr identyfikacyjny licznika
10-13	4	xxxxxxx	8 cyfr w kodzie BCD z przedziału od 00000001 do 99999999
14	1	xx	Suma kontrolna
15	1	16	Znak stop

Wartość domyślną numeru identyfikacyjnego stanowi drugi człon numeru fabrycznego licznika (np. dla numeru licznika 503.0002047 numer identyfikacyjny wynosi 00002047).

3.3. Zmiana prędkości transmisji

Licznik potwierdza otrzymanie polecenia zmiany prędkości transmisji poprzez wysłanie ACK (E5h), po czym przechodzi na nową prędkość.

Domyślnie wartość prędkości transmisji wynosi 4800 bit/s.

Nr Bajtu	Rozmiar (bajty)	Wartość (Hex)	Opis
1	1	68	Znak Start
2	1	03	Pole długości L
3	1	03	Pole długości L
4	1	68	Znak Start
5	1	53 / 73	Pole C
6	1	xx	Adres
7	1	xx	Pole CI, Nowa prędkość, zgodnie z tabelą 2.2.4
8	1	xx	Suma kontrolna
9	1	16	Znak Stop

3.5. Zmiana daty i czasu

Zmiana daty i czasu możliwa jest tylko wtedy, gdy programowanie czasu na drugim łączu komunikacyjnym (M-Bus) jest odblokowane w liczniku.

Nr Bajtu	Rozmiar (bajty)	Wartość (Hex)	Opis
1	1	68	Znak Start
2	1	0C	Pole długości L
3	1	0C	Pole długości L
4	1	68	Znak Start
5	1	53 / 73	Pole C
6	1	xx	Adres
7	1	51	Pole CI, dane do licznika
8	1	02	DIF: 16-bitowa liczba całkowita
9	1	6C	VIF: Data
10-11	2	xxxx	Dane typu G
12	1	03	DIF: 24-bitowa liczba całkowita
13	1	6D	VIF: Czas
14-16	3	xxxxxx	Dane typu J
17	1	xx	Suma kontrolna
18	1	16	Znak Stop

3.6. Reset

Polecenie Reset pozwala wybrać aktywną tabelę odczytową licznika i ustawiając wskaźnik na pierwszym telegramie. Po poleceniu Reset licznik zaczyna wysyłać w odpowiedzi na żądania REQ_UD2 kolejne telegramy, rozpoczynając od pierwszego.

Nr Bajtu	Rozmiar (bajty)	Wartość (Hex)	Opis
1	1	68	Znak Start
2	1	04	Pole długości L
3	1	04	Pole długości L
4	1	68	Znak Start
5	1	53 / 73	Pole C
6	1	xx	Adres
7	1	50	Pole CI, reset
8	1	xx	Kody tabel danych (opis telegramów dla tabel w pkt 4) 00h (01h...0Bh) – odczyt pełny 20h (21h...23h) – biling podstawowy 40h (41h...44h) – biling taryfowy 50h (51h...52h) – wartości chwilowe D0h – bieżące liczydła
9	1	xx	Suma kontrolna
10	1	16	Znak Stop

4. Opis telegramów wysyłanych przez licznik

Przed każdym odczytem nowej tabeli danych dla adresu podstawowego należy wykonać:

- reset aplikacji (reset licznika; polecenie SND_UD z CI=50h) z kodem wybranej tabeli (pkt 3.6)
- reset danych (inicjalizacja licznika; polecenie SND_NKE; następuje zerowanie bitu FCB)

Przed każdym odczytem nowej tabeli danych dla adresu rozszerzonego należy wykonać:

- wybór adresu rozszerzonego (polecenie SND_UD z CI=52h; następuje zerowanie bitu FCB)
- reset aplikacji (reset licznika; polecenie SND_UD z CI=50h) z kodem wybranej tabeli (pkt 3.6)

W odpowiedzi na polecenia żądania danych REQ_UD2 licznik wysyła kolejne telegramy RSP_UD z wybranej tabeli danych. Dla adresów podstawowego i rozszerzonego wybór tabeli i kontrola bitu FCB są niezależne.

Format wartości przesyłanych w tabelach danych opisany jest w Dodatku A i B. Wartości pomiarowe i konfiguracyjne zgodne są ze specyfikacją licznika sEAB (dokumenty „Transmisja w licznikach sEAB z interfejsem M-Bus” indeks TK/2028/050/003 i „Konfiguracja liczników sEAB z interfejsem M-Bus” indeks TK/2028/051/002).

4.1 Tabela danych 00h - odczyt pełny

Telegramy danych przypisane dla tabeli danych o kodzie 00h.

Akceptowane kody tabeli:

Kod	Telegramy	Kod	Telegramy	Kod	Telegramy
00h	1...34	04h	4	08h	23...34
01h	1	05h	5	09h	1...10,11,23
02h	2	06h	6...10	0Ah	11
03h	3	07h	11...22	0Bh	23

Telegramy danych	Przesyłane dane
Telegram 1 dla kodu tabeli: 00h, 01h, 09h	numer fabryczny data i czas typ licznika konto odbiorcy licznik wyłączeń data i czas ostatniego wyłączenia data i czas włączenia data i czas ostatniej aktywacji trybu programowania licznik wejść w tryb programowania flaga czujnika pola magnetycznego liczydło energii P+ zliczonej w obecności pola magnetycznego licznik zamknięć okresów obrachunkowych data i czas ostatniego zamknięcia okresu obrachunkowego
Telegram 2 wartości chwilowe dla kodu tabeli: 00h, 02h, 09h	minuta cyklu uśredniania moc narastająca P+, P-, Q+, Q- wartość poprzedniego cyklu mocowego P+, P-, Q+, Q- wartość chwilowa mocy czynnej (L1/L2/L3/suma) wartość chwilowa mocy biernej (L1/L2/L3/suma) częstotliwość obecność faz, kolejność wirowania faz napięcia fazowe prądy w fazach

Telegramy danych	Przesyłane dane
Telegram 3 bieżący okres obrachunkowy dla kodu tabeli: 00h, 03h, 09h	liczydło sumaryczne energii czynnej P+, P- liczydło sumaryczne energii biernej Q+, Q- liczydło energii czynnej P+, P- (strefa: 1,2,3,4) liczydło energii biernej Q+, Q- (strefa: 1,2,3,4)
Telegram 4 bieżący okres obrachunkowy dla kodu tabeli: 00h, 04h	algorytm obliczania mocy maksymalnych licznik przekroczeń mocy zamówionej suma nadwyżek mocy czynnej P+ suma nadwyżek energii biernej Q+ 1,2,3 wartość daty, czasu i liczydła maksymalnej mocy P+ 1,2,3 wartość daty, czasu i liczydła maksymalnej mocy P-
Telegram 5 wartości konfiguracyjne dla kodu tabeli: 00h, 05h	konfiguracja licznika uśrednienie cyklu mocowego uśrednienie cyklu profilowego konfiguracja zamknięcia okresu obrachunkowego tangens neutralny moc zamówiona dla P+
Telegramy 6...10 wartości konfiguracyjne dla kodu tabeli: 00h, 06h	tabele stref doby
Telegram 11 archiwalne okresy obrachunkowe archiwum numer 1 (najmłodsze) dla kodu tabeli: 00h, 07h, 0Ah	data i czas archiwum archiwalne liczydło energii czynnej P+, P- (strefa: 1,2,3,4) archiwalne liczydło energii biernej Q+, Q- (strefa: 1,2,3,4)
Telegramy 12...22 archiwalne okresy obrachunkowe archiwum numer 2...12 (najstarsze) dla kodu tabeli: 00h, 07h	data i czas archiwum archiwalne liczydło energii czynnej P+, P- (strefa: 1,2,3,4) archiwalne liczydło energii biernej Q+, Q- (strefa: 1,2,3,4)
Telegram 23 archiwalne okresy obrachunkowe archiwum numer 1 (najmłodsze) dla kodu tabeli: 00h, 08h, 0Bh	data i czas archiwum algorytm obliczania mocy maksymalnych licznik przekroczeń mocy zamówionej suma nadwyżek mocy czynnej P+ suma nadwyżek energii biernej Q+ 1,2,3 wartość daty, czasu i liczydła maksymalnej mocy P+ 1,2,3 wartość daty, czasu i liczydła maksymalnej mocy P-
Telegramy 24...34 archiwalne okresy obrachunkowe archiwum numer 2...12 (najstarsze) dla kodu tabeli: 00h, 08h	data i czas archiwum algorytm obliczania mocy maksymalnych licznik przekroczeń mocy zamówionej suma nadwyżek mocy czynnej P+ suma nadwyżek energii biernej Q+ 1,2,3 wartość daty, czasu i liczydła maksymalnej mocy P+ 1,2,3 wartość daty, czasu i liczydła maksymalnej mocy P-

4.2 Tabela danych 20h - biling podstawowy

Telegramy danych przypisane dla tabeli danych o kodzie 20h („Simple biling”).

Akceptowane kody tabeli:

Kod	Telegramy	Kod	Telegramy
20h	1,2,3	22h	2
21h	1	23h	3

Teleramy danych	Przesyłane dane
Telegram 1 dla kodu tabeli: 20h, 21h	numer fabryczny data i czas typ licznika konto odbiorcy
Telegram 2 wartości chwilowe dla kodu tabeli: 20h, 22h	minuta cyklu uśredniania moc narastająca P+, P-, Q+, Q- wartość poprzedniego cyklu mocowego P+, P-, Q+, Q- wartość chwilowa mocy czynnej (L1/L2/L3/suma) wartość chwilowa mocy biernej (L1/L2/L3/suma) częstotliwość obecność faz, kolejność wirowania faz napięcia fazowe prądy w fazach
Telegram 3 bieżący okres obrachunkowy dla kodu tabeli: 20h, 23h	liczydło sumaryczne energii czynnej P+, P- liczydło sumaryczne energii biernej Q+, Q-

4.3 Tabela danych 40h - biling taryfowy

Telegramy danych przypisane dla tabeli danych o kodzie 40h („Multi tariff biling”).

Akceptowane kody tabeli:

Kod	Telegramy	Kod	Telegramy	Kod	Telegramy
40h	1,2,3,4	42h	2	44h	4
41h	1	43h	3		

Teleramy danych	Przesyłane dane
Telegram 1 dla kodu tabeli: 40h, 41h	numer fabryczny data i czas typ licznika konto odbiorcy
Telegram 2 wartości chwilowe dla kodu tabeli: 40h, 42h	minuta cyklu uśredniania moc narastająca P+, P-, Q+, Q- wartość poprzedniego cyklu mocowego P+, P-, Q+, Q- wartość chwilowa mocy czynnej (L1/L2/L3/suma) wartość chwilowa mocy biernej (L1/L2/L3/suma) częstotliwość obecność faz, kolejność wirowania faz napięcia fazowe prądy w fazach
Telegram 3 bieżący okres obrachunkowy dla kodu tabeli: 40h, 43h	liczydło sumaryczne energii czynnej P+, P- liczydło sumaryczne energii biernej Q+, Q- liczydło energii czynnej P+, P- (strefa: 1,2,3,4) liczydło energii biernej Q+, Q- (strefa: 1,2,3,4)
Telegram 4 archiwalne okresy obrachunkowe archiwum numer 1 (najmłodsze) dla kodu tabeli: 40h, 44h	data i czas archiwum archiwalne liczydło energii czynnej P+, P- (strefa: 1,2,3,4) archiwalne liczydło energii biernej Q+, Q- (strefa: 1,2,3,4)

4.4 Tabela danych 50h - wartości chwilowe

Telegramy danych przypisane dla tabeli danych o kodzie 50h („Instantaneous values”).

Akceptowane kody tabeli:

Kod	Telegramy	Kod	Telegramy	Kod	Telegramy
50h	1,2	51h	1	52h	2

Telegramy danych	Przesyłane dane
Telegram 1 dla kodu tabeli: 50h, 51h	numer fabryczny data i czas typ licznika konto odbiorcy
Telegram 2 wartości chwilowe dla kodu tabeli: 50h, 52h	minuta cyklu uśredniania moc narastająca P+ P- Q+ Q- wartość poprzedniego cyklu mocowego P+, P-, Q+, Q- wartość chwilowa mocy czynnej (L1/L2/L3/suma) wartość chwilowa mocy biernej (L1/L2/L3/suma) częstotliwość obecność faz, kolejność wirowania faz napięcia fazowe prądy w fazach

4.5 Tabela danych D0h - bieżące liczydła

Telegramy danych przypisane dla tabeli danych o kodzie D0h („Selftest”).

Akceptowane kody tabeli:

Kod	Telegramy
D0h	1

Telegramy danych	Przesyłane dane
Telegram 1 bieżący okres obliczeniowy dla kodu tabeli: D0h	data i czas liczydło sumaryczne energii czynnej P+ liczydło energii czynnej P+ (strefa: 1,2,3,4)

Dodatek A

Typy danych i jednostki :

Lp.	Typ danych	DIF, DIFE (Hex)	VIF, VIFE (Hex)	Format	Jedn.
1	numer fabryczny	0D	FF38	11 znaków ASCII	-
2	data licznika	02	6C	16 Bit Integer, Typ G	-
3	czas licznika	03	6D	24 Bit Integer, Typ J	-
4	typ licznika	0D	FD0C	8..9 znaków ASCII	-
5	konto odbiorcy	0D	FD11	10 znaków ASCII	-
6	licznik wyłączeń	02	FD60	16 Bit Integer	-
7	data ostatniego wyłączenia	02	EC FF10	16 Bit Integer, Typ G	-
8	czas ostatniego wyłączenia	03	ED FF10	24 Bit Integer, Typ J	-
9	data włączenia	02	EC FF11	16 Bit Integer, Typ G	-
10	czas włączenia	03	ED FF11	24 Bit Integer, Typ J	-
11	data i czas ostatniej aktywacji trybu programowania	04	ED FF12	32 Bit Integer, Typ F	-
12	licznik wejść w tryb programowania	02	FF13	16 Bit Integer	-
13	flaga czujnika pola magnetycznego	01	FF34	8 Bit Integer	-
14	liczydło energii P+ zliczonej w obecności pola magnetycznego	04	84 (10 Wh) 83 (1 Wh) 82 (0.1 Wh) FF33	32 Bit Integer	10 Wh 1 Wh 0.1 Wh
15	licznik zamknięć okresów obrachunkowych	02	FF30	16 Bit Integer	-
16	data i czas ostatniego zamknięcia okresu obrachunkowego	04	ED FF31	32 Bit Integer, Typ F	-
17	minuta cyklu uśredniania	01	FF0D	8 Bit Integer	-
18	moc narastająca P+,P-	02 (P+) 8240 (P-)	AC (10 W) AB (1 W) AA (0.1 W) FF0E	16 Bit Integer	10 W 1 W 0.1 W
19	moc narastająca Q+,Q-	02 (Q+) 8240 (Q-)	FF8A (10 var) FF89 (1 var) FF0E FF88 (0.1 var)	16 Bit Integer	10 var 1 var 0.1 var
20	wartość poprzedniego cyklu mocowego P+,P-	02 (P+) 8240 (P-)	AC (10 W) AB (1 W) AA (0.1 W) FF0F	16 Bit Integer	10 W 1 W 0.1 W
21	wartość poprzedniego cyklu mocowego Q+,Q-	02 (Q+) 8240 (Q-)	FF8A (10 var) FF89 (1 var) FF0F FF88 (0.1 var)	16 Bit Integer	10 var 1 var 0.1 var
22	wartość chwilowa mocy czynnej (L1,L2,L3,sumaryczna)	02 (P+) 8240 (P-)	AD (100 W) AB (1 W) FF01 (L1) FF02 (L1) FF03 (L3) FF00 (suma)	16 Bit Integer	100 W 1 W
23	wartość chwilowa mocy biernej (L1,L2,L3,sumaryczna)	02 (Q+) 8240 (Q-)	FF8B(100var) FF89 (1var) FF01 (L1) FF02 (L2) FF03 (L3) FF00 (suma)	16 Bit Integer	100 var 1 var
24	częstotliwość	02	FF0C	16 Bit Integer	0.01 Hz
25	obecność faz, kolejność wirowania faz	01	FF32	8 Bit Integer	-
26	napięcie fazowe (L1,L2,L3)	02	FDC7 FF01 (L1) FF02 (L2) FF03 (L3)	16 Bit Integer	0.01 V

Lp.	Typ danych	DIF, DIFE (Hex)	VIF, VIFE (Hex)	Format	Jedn.
27	prąd fazowy (L1,L2,L3)	02	FDDA FF01 (L1) FF02 (L2) FF03 (L3)	16 Bit Integer	0.01 A
28	liczyldo sumaryczne energii czynnej P+,P-	04 (P+) 8440 (P-)	04 (10 Wh) 03 (1 Wh) 02 (0.1 Wh)	32 Bit Integer	10 Wh 1 Wh 0.1 Wh
29	liczyldo sumaryczne energii biernej Q+,Q-	04 (Q+) 8440 (Q-)	FF06 (10 varh) FF05 (1 varh) FF04 (0.1 varh)	32 Bit Integer	10 varh 1 varh 0.1 varh
30	liczyldo energii czynnej P+ (strefa 1,2,3,4)	8410 (T1) 8420 (T2) 8430 (T3) 848010 (T4)	04 (10 Wh) 03 (1 Wh) 02 (0.1 Wh)	32 Bit Integer	10 Wh 1 Wh 0.1 Wh
31	liczyldo energii czynnej P- (strefa 1,2,3,4)	8450 (T1) 8460 (T2) 8470 (T3) 84C010(T4)	04 (10 Wh) 03 (1 Wh) 02 (0.1 Wh)	32 Bit Integer	10 Wh 1 Wh 0.1 Wh
32	liczyldo energii biernej Q+ (strefa 1,2,3,4)	8410 (T1) 8420 (T2) 8430 (T3) 848010 (T4)	FF06 (10 varh) FF05 (1 varh) FF04 (0.1 varh)	32 Bit Integer	10 varh 1 varh 0.1 varh
33	liczyldo energii biernej Q- (strefa 1,2,3,4)	8450 (T1) 8460 (T2) 8470 (T3) 84C010(T4)	FF06 (10 varh) FF05 (1 varh) FF04 (0.1 varh)	32 Bit Integer	10 varh 1 varh 0.1 varh
34	algorytm obliczania mocy maksymalnych	01	FF15	8 Bit Integer	-
35	licznik przekroczeń mocy zamówionej	02	FF17	16 Bit Integer	-
36	suma nadwyżek mocy czynnej P+	04	AC (10 W) AB (1 W) FF16 AA (0.1 W)	32 Bit Integer	10 W 1 W 0.1 W
37	suma nadwyżek energii biernej Q+	04	FF86 (10 varh) FF85 (1 varh) FF16 FF84 (0.1 varh)	32 Bit Integer	10 varh 1 varh 0.1 varh
38	1,2,3 wartość daty i czasu maksymalnej mocy P+,P-	14 (P+) 9440 (P-)	ED FF01 (1 max) FF02 (2 max) FF03 (3 max)	32 Bit Integer, Typ F	-
39	1,2,3 wartość maksymalna mocy P+,P-	12 (P+) 9240 (P-)	AC (10 W) FF01 (1 max) AB (1 W) FF02 (2 max) AA (0.1 W) FF03 (3 max)	16 Bit Integer	10 W 1 W 0.1 W
40	konfiguracja licznika	01	FF20 .. FF27 (1 ... 8 bajt konfiguracji)	8 Bit Integer	-
41	uśrednianie cyklu mocowego	01	FF35	8 Bit Integer	-
42	uśrednianie cyklu profilowego	01	FF36	8 Bit Integer	-
43	konfiguracja zamknięcia okresu obrachunkowego	0D	FF29 .. FF2D (1...5 parametr)	7 znaków ASCII	-
44	tangens neutralny	02	FF18	16 Bit Integer	0.01
45	moc zamówiona dla P+	02	AC (10 W) AB (1 W) FF14 AA (0.1 W)	16 Bit Integer	10 W 1 W 0.1 W
46	tabele stref doby	0D	FF41 .. FF59 (1...24 indeks)	24 znaki ASCII	-

Lp.	Typ danych	DIF, DIFE (Hex)	VIF, VIFE (Hex)	Format	Jedn.
47	data i czas archiwum	44 (1 arch.) C401 .. C405 (3,5,7,9,11 arch.) 8401 .. 8406 (2,4,6,8,10,12 arch.)	6D	32 Bit Integer, Typ F	-
48	archiwalne liczydło energii P+, Q+ (strefa: 1)	C410 .. C415 (1,3,5,7,9,11 arch.) 8411 .. 8416 (2,4,6,8,10,12 arch.)	04 (P+ 10 Wh) 03 (P+ 1 Wh) 02 (P+ 0.1 Wh) FF06 (Q+ 10 varh) FF05 (Q+ 1 varh) FF04 (Q+ 0.1 varh)	32 Bit Integer	10 Wh 1 Wh 0.1 Wh 10 varh 1 varh 0.1 varh
49	archiwalne liczydło energii P+, Q+ (strefa: 2)	C420 .. C425 (1,3,5,7,9,11 arch.) 8421 .. 8426 (2,4,6,8,10,12 arch.)	04 (P+ 10 Wh) 03 (P+ 1 Wh) 02 (P+ 0.1 Wh) FF06 (Q+ 10 varh) FF05 (Q+ 1 varh) FF04 (Q+ 0.1 varh)	32 Bit Integer	10 Wh 1 Wh 0.1 Wh 10 varh 1 varh 0.1 varh
50	archiwalne liczydło energii P+, Q+ (strefa: 3)	C430 .. C435 (1,3,5,7,9,11 arch.) 8431 .. 8436 (2,4,6,8,10,12 arch.)	04 (P+ 10 Wh) 03 (P+ 1 Wh) 02 (P+ 0.1 Wh) FF06 (Q+ 10 varh) FF05 (Q+ 1 varh) FF04 (Q+ 0.1 varh)	32 Bit Integer	10 Wh 1 Wh 0.1 Wh 10 varh 1 varh 0.1 varh
51	archiwalne liczydło energii P+, Q+ (strefa: 4)	C48010 .. C48510 (1,3,5,7,9,11 arch.) 848110 .. 848610 (2,4,6,8,10,12 arch.)	04 (P+ 10 Wh) 03 (P+ 1 Wh) 02 (P+ 0.1 Wh) FF06 (Q+ 10 varh) FF05 (Q+ 1 varh) FF04 (Q+ 0.1 varh)	32 Bit Integer	10 Wh 1 Wh 0.1 Wh 10 varh 1 varh 0.1 varh
52	archiwalne liczydło energii P-, Q- (strefa: 1)	C450 .. C455 (1,3,5,7,9,11 arch.) 8451 .. 8456 (2,4,6,8,10,12 arch.)	04 (P- 10 Wh) 03 (P- 1 Wh) 02 (P- 0.1 Wh) FF06 (Q- 10 varh) FF05 (Q- 1 varh) FF04 (Q- 0.1 varh)	32 Bit Integer	10 Wh 1 Wh 0.1 Wh 10 varh 1 varh 0.1 varh
53	archiwalne liczydło energii P-, Q- (strefa: 2)	C460 .. C465 (1,3,5,7,9,11 arch.) 8461 .. 8466 (2,4,6,8,10,12 arch.)	04 (P- 10 Wh) 03 (P- 1 Wh) 02 (P- 0.1 Wh) FF06 (Q- 10 varh) FF05 (Q- 1 varh) FF04 (Q- 0.1 varh)	32 Bit Integer	10 Wh 1 Wh 0.1 Wh 10 varh 1 varh 0.1 varh
54	archiwalne liczydło energii P-, Q- (strefa: 3)	C470 .. C475 (1,3,5,7,9,11 arch.) 8471 .. 8476 (2,4,6,8,10,12 arch.)	04 (P- 10 Wh) 03 (P- 1 Wh) 02 (P- 0.1 Wh) FF06 (Q- 10 varh) FF05 (Q- 1 varh) FF04 (Q- 0.1 varh)	32 Bit Integer	10 Wh 1 Wh 0.1 Wh 10 varh 1 varh 0.1 varh
55	archiwalne liczydło energii P-, Q- (strefa: 4)	C4C010 .. C4C510 (1,3,5,7,9,11 arch.) 84C110 .. 84C610 (2,4,6,8,10,12 arch.)	04 (P- 10 Wh) 03 (P- 1 Wh) 02 (P- 0.1 Wh) FF06 (Q- 10 varh) FF05 (Q- 1 varh) FF04 (Q- 0.1 varh)	32 Bit Integer	10 Wh 1 Wh 0.1 Wh 10 varh 1 varh 0.1 varh

Lp.	Typ danych	DIF, DIFE (Hex)	VIF, VIFE (Hex)	Format	Jedn.
56	algorytm obliczania mocy maksymalnych (wartości archiwalne)	41 (1 arch.) C101 .. C105 (3,5,7,9,11 arch.) 8101 .. 8106 (2,4,6,8,10,12 arch.)	FF15	8 Bit Integer	-
57	licznik przekroczeń mocy zamówionej (wartości archiwalne)	42 (1 arch.) C201 .. C205 (3,5,7,9,11 arch.) 8201 .. 8206 (2,4,6,8,10,12 arch.)	FF17	16 Bit Integer	-
58	suma nadwyżek mocy czynnej P+ (wartości archiwalne)	44 (1 arch.) C401 .. C405 (3,5,7,9,11 arch.) 8401 .. 8406 (2,4,6,8,10,12 arch.)	AC (10 W) AB (1 W) FF16 AA (0.1 W)	32 Bit Integer	10 W 1 W 0.1 W
59	suma nadwyżek energii biernej Q+ (wartości archiwalne)	44 (1 arch.) D401 .. D405 (3,5,7,9,11 arch.) 9401 .. 9406 (2,4,6,8,10,12 arch.)	FF86 (10 varh) FF85 (1 varh) FF16 FF84 (0.1 varh)	32 Bit Integer	10 varh 1 varh 0.1 varh
60	1,2,3 wartość daty i czasu maksymalnej mocy P+ (wartości archiwalne)	54 (1 arch.) D401 .. D405 (3,5,7,9,11 arch.) 9401 .. 9406 (2,4,6,8,10,12 arch.)	ED FF01 (1 max) FF02 (2 max) FF03 (3 max)	32 Bit Integer, Typ F	-
61	1,2,3 wartość maksymalna mocy P+ (wartości archiwalne)	52 (1 arch.) D201 .. D205 (3,5,7,9,11 arch.) 9201 .. 9206 (2,4,6,8,10,12 arch.)	AC (10 W) FF01 (1 max) AB (1 W) FF02 (2 max) AA (0.1 W) FF03 (3 max)	16 Bit Integer	10 W 1 W 0.1 W
62	1,2,3 wartość daty i czasu maksymalnej mocy P- (wartości archiwalne)	D440 (1 arch.) D441 .. D445 (3,5,7,9,11 arch.) 9441 .. 9446 (2,4,6,8,10,12 arch.)	ED FF01 (1 max) FF02 (2 max) FF03 (3 max)	32 Bit Integer, Typ F	-
63	1,2,3 wartość maksymalna mocy P- (wartości archiwalne)	D240 (1 arch.) D241 .. D245 (3,5,7,9,11 arch.) 9241 .. 9246 (2,4,6,8,10,12 arch.)	AC (10 W) FF01 (1 max) AB (1 W) FF02 (2 max) AA (0.1 W) FF03 (3 max)	16 Bit Integer	10 W 1 W 0.1 W

Dodatek B

Kodowanie rekordów danych:

Typ A – liczba całkowita bez znaku w kodzie BCD := XUI4 [1 .. 4] <0 .. 9 BCD>

2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
cyfra * 10 (dziesiątki)				cyfra * 1 (jedności)				1UI4 [1 .. 4] <0 .. 9 BCD> := cyfra * 10 ⁰
8	4	2	1	8	4	2	1	2UI4 [5 .. 8] <0 .. 9 BCD> := cyfra * 10 ¹
...	
8	4	2	1	8	4	2	1	XUI4 [5 .. 8] <0 .. 9 BCD> := cyfra * 10 ^{X-1}

Typ B – liczba całkowita ze znakiem := I[1 .. X] <(-2^{X-1}-1) .. +(2^{X-1}-1)>

2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
...	
S	2 ^{X-2}						2 ^{X-8}	1B1 [X]:= S = Znak: S<0>:= liczba dodatnia S<1>:= liczba ujemna

Typ C – liczba całkowita bez znaku := UI[1 to X] <0 to 2^{X-1} >

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
...
2^{X-1}	2^{X-2}						2^{X-8}

UI8 [1 .. 8] <(0 .. 255)>

Typ G – data

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8

dzień: UI5[1.. 5] <1..31>
 miesiąc: UI4[9..12] <1..12>
 rok UI7[6..8, 13..16] <0..99>

Typ J – czas

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8
2^{23}	2^{22}	2^{21}	2^{20}	2^{19}	2^{18}	2^{17}	2^{16}

sekunda UI6[1.. 6] <0..59>
 minuta: UI6[9..14] <0..59>
 godzina: UI5[17..21] <0..23>

Typ F – data i czas

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8
2^{23}	2^{22}	2^{21}	2^{20}	2^{19}	2^{18}	2^{17}	2^{16}
2^{31}	2^{30}	2^{29}	2^{28}	2^{27}	2^{26}	2^{25}	2^{24}

minuta: UI6[1.. 6] <0..59>
 godzina: UI5[9..13] <0..23>
 dzień: UI5[17..21] <1..31>
 miesiąc: UI4[25..28] <1..12>
 rok UI7[22..24, 29.32] <0..99>
 BI[8] = 0 czas ważny (prawidłowy)
 BI[7], BI[14], BI[15], BI[16] – bity niewykorzystane (zawsze zero)