

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 licznika sLAB/M-Bus

Indeks dokumentacji:

TK/2004/045/001

Nazwa urządzenia:

**ELEKTRONICZNY JEDNOFAZOWY
LICZNIK ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Typ:

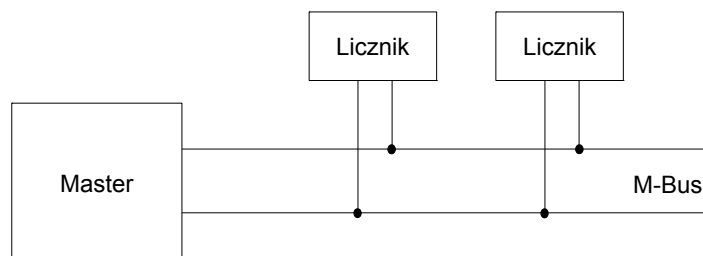
sLAB

Wersja wykonania:

02.01 – 230 V 0,25–5(60) A 50 Hz – Bezpośredni, M-Bus

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.



Rysunek 1: Schemat blokowy połączenia liczników do magistrali M-Bus

Maksymalną długość przewodów w zależności od ich przekroju i prędkości transmisji zawiera tabela 1.

Tabela 1: Zalecenia parametrów przewodu magistrali M-Bus

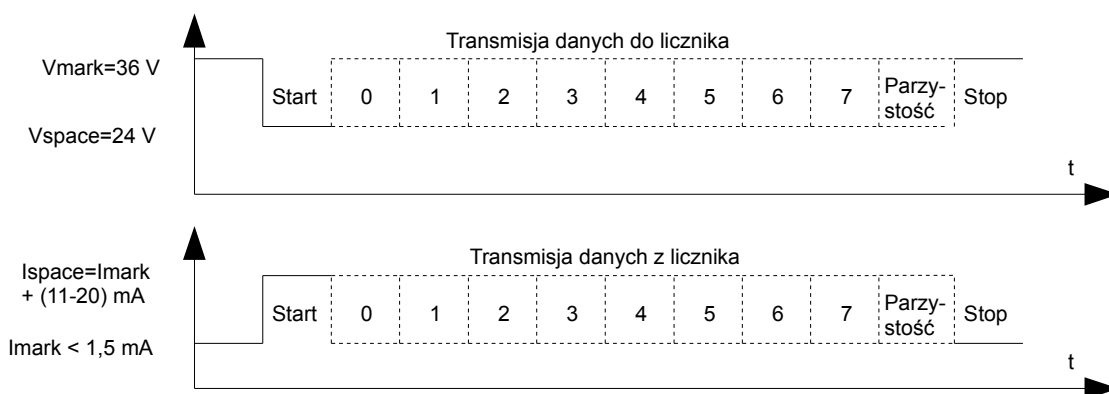
Maksymalna długość przewodu [km]	Przekrój przewodu [mm ²]	Liczba liczników [szt.]	Prędkość transmisji [bit/s]
0,35	0,5	250	9600
1	0,5	64	2400
3	1,5	64	2400
5	1,5	16	300
10	1,5	1	300

2. Opis protokołu

Protokół M-Bus implementowany w liczniku sLAB zgodny jest z normą PN-EN 13757-3.

2.1. Warstwa fizyczna protokołu

Transfer danych do licznika odbywa się poprzez zmianę wartości napięcia. Logiczne „1” (Mark) odpowiada napięciu nominalnemu +36 V. Logiczne „0” (Space) reprezentowane jest przez zapad napięcia o wartość nominalną 12 V względem napięcia logicznego „1”. Licznik komunikuje się z urządzeniem nadrzędnym poprzez zwiększenie poboru prądu. Logiczne „1” odpowiada stałemu poborowi prądu <1,5 mA. Zwiększenie poboru prądu o wartość 11–20 mA odpowiada logicznemu „0” (rysunek 2).



Rysunek 2: Transmisja danych – warstwa fizyczna

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 (typu: „Even”) oraz jeden bit stopu.

2.2. 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 rysunek 3.

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

Rysunek 3: 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.

2.3. Opis pól telegramów

Wszystkie pola używane w telegramie mają rozmiar 8 bitów.

2.3.1 Pole L

Pole L – informuje o ilości danych w ramce (plus 3 – pola C, A i CI).

2.3.2 Suma kontrolna (CS)

Suma kontrolna (CS) – tworzona jest jako suma arytmetyczna (modulo 256) z wszystkich danych oraz pól C, A oraz CI.

2.3.3 Pole C – pole funkcji

Pole C (pole funkcji) – oprócz kodowania właściwych informacji o telegramie zawiera informacje o kierunku przepływu danych oraz obsługę błędów.

Tabela 2: Znaczenie poszczególnych bitów pola C

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

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 sLAB). 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 (zgodnie z tabelą 3).

Tabela 3: Kody kontroli pola C (F: FCB-Bit)

Nazwa	Pole C (Bin)	Pole C (Hex)	Format telegramu	Opis
SND_NKE	01000000b	40	Krótką ramką	Inicjalizacja licznika
SND_UD	01F10011b	53 / 73	Długa / Kontrolna ramka	Wysyłanie danych do licznika
REQ_UD2	01F11011b	5B / 7B	Krótką ramką	Wymaganie danych od licznika
RSP_UD	00001000b	08	Długa ramka	Przesłanie danych z licznika po żądaniu REQ_UD2

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.

2.3.4 Pole A – adres

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).

Tabela 4: Pole adresu

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)

2.3.5 Pole CI

Pole CI – koduje typ i sekwencję danych aplikacji do wysłania w ramce (tabela 5).

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).

Tabela 5: Kody pola CI

Kod (Hex)	Znaczenie
50h	reset komunikacji M-Bus
51h	dane do licznika
52h	wybór adresu rozszerzonego
72h	zmienna struktura danych odpowiedzi
B8h	ustaw prędkość na 300 [bit/s]
B9h	ustaw prędkość na 600 [bit/s]
BAh	ustaw prędkość na 1200 [bit/s]
BBh	ustaw prędkość na 2400 [bit/s]
BCh	ustaw prędkość na 4800 [bit/s]
BDh	ustaw prędkość na 9600 [bit/s]

2.4. 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.

2.5. Struktura danych

Na żądanie REQ_UD2 licznik odpowiada długą ramką RSP_UD (kod C=08h). Ma ona format pokazany w tabeli 6 (tzw. zmienna struktura danych o kodzie CI=72h).

Tabela 6: Zmienna struktura danych

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

Pierwsze 12 bajtów ma zawsze stałą długość i strukturę danych (tabela 7).

Tabela 7: Stały nagłówek danych

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: IEC 870 ID = [ASCII(1-sza litera) – 64] • 32 • 32 + [ASCII(2-ga litera) – 64] • 32 + [ASCII(3-cia litera) – 64]
7	Wersja	1 Bajt	Wersja urządzenia – licznik sLAB (wersja oprogramowania 02.01) oznaczany jest kodem 40h
8	Medium	1 Bajt	Rodzaj mierzonego medium (02h – energia elektryczna).
9	Numer odczytu	1 Bajt	Licznik 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 0000h)

Dane razem z informacjami o typie, długości i kodowaniu składają się z rekordów, których budowę przedstawia tabela 8.

Tabela 8: Struktura rekordu danych

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				

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).

Tabela 9: Znaczenie poszczególnych bitów pola DIF

Bit	Nazwa	Opis
7	Bit rozszerzenia (E)	Bit ten informuje czy po polu DIF występuje pole DIFE (dla E=1)
6	LSB archiwum	Najmniej znaczący bit nr archiwum
5-4	Pole Funkcji	Informacje o wartości
		00b – wartość chwilowa 01b – wartość maksymalna
3-0	Typ pola danych	Informacja o długości i sposobie kodowania danych: 0001b (01h) – 8-bitowa liczba całkowita (1 bajt) 0010b (02h) – 16-bitowa liczba całkowita (2 bajty) 0011b (03h) – 24-bitowa liczba całkowita (3 bajty) 0100b (04h) – 32-bitowa liczba całkowita (4 bajty) 1100b (0Ch) – 8 cyfr w kodzie BCD (4 bajty) 1101b (0Dh) – zmienna długość danych 1111b (0Fh) – funkcje specjalne

Jeżeli pole danych (bajtu DIF) przyjmuje wartość 0Dh (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 10).

Tabela 10: Znaczenie poszczególnych bitów pola DIFE

Bit	Nazwa	Opis
7	Bit rozszerzenia (E)	Bit ten informuje czy po polu DIFE występuje kolejne pole DIFE (dla E=1)
6	Jednostka	W przypadku energii lub mocy: 0 – oznacza energię lub moc pobieraną 1 – oznacza energię lub moc oddawaną
5-4	Taryfa	Numer taryfy: 00 – wartość bezstrefowa 01 – strefa 1 10 – strefa 2 11 – strefa 3 0001 – strefa 4 (dwa bajty DIFE: DIFE1 – 00 i DIFE2 – 01)
3-0	Numer archiwum	Zgodnie z tabelą 11

Tabela 11: Znaczenie bitów 3–0 pola DIFE

(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)

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).

Tabela 12: Znaczenie poszczególnych bitów pola VIF

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

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 (bez bitu rozszerzenia E): 0000000b–1111011b (00h–7Bh).
Jednostka i mnożnik zgodny z podstawową tabelą kodów VIF (tabela 13).
- Rozszerzony kod VIF: 1111101b (FDh)
Rzeczywisty kod VIF występuje w pierwszym polu VIFE i zgodny jest z rozszerzoną tabelą kodów VIFE (tabela 14).
- Kod VIF specyficzny dla producenta: 1111111b (FFh)
Następne pole VIFE zgodne jest ze specyfikacją producenta (tabela 16)

Wystąpienie w polu VIF lub VIFE wartości FFh oznacza, że kolejny kod VIFE zgodny jest z tabelą kodów VIFE producenta (tabela 16).

Tabela 13: Podstawowa tabela kodów VIF

Kod (Bin)	Kod (Hex)	Opis	Typ / Jednostka
E0000100b	04h / 84h	Energia	10 Wh
E0101011b E0101100b	2Bh / ABh 2Ch / ACh	Moc	1 W 10 W
E1101100b	6Ch / ECh	Data	dane typu G

Kod (Bin)	Kod (Hex)	Opis	Typ / Jednostka
E1101101b	6Dh / EDh	Data i godzina (dla DIF: Pole danych=4h)	dane typu F
E1101101b	6Dh / EDh	Czas (dla DIF: Pole danych=3h)	dane typu J
E1111010b	79h	Numer Identyfikacyjny	8 cyfr BCD
E1111010b	7Ah	Adres podstawowy	1 Bajt
11111101b	FDh	Rzeczywisty kod VIF występuje w pierwszym polu VIFE i zgodny jest z rozszerzoną tabelą kodów VIFE (tabela 14)	
11111111b	FFh	Następne pole VIFE zgodne ze specyfikacją producenta (tabela 16)	

Tabela 14: Rozszerzona tabela kodów VIFE dla kodu VIF = FDh

Kod (Bin)	Kod (Hex)	Opis
E0001100b	0Ch / 8Ch	Model / typ licznika
E0010001b	11h / 91h	Odbiorca
E1000111b	47h / C7h	Napięcie (10^{-2} V)
E1011011b	5Ah / DAh	Prąd (10^{-2} A)
E1100000b	60h / E0h	Licznik wyłączeń
11111111b	FFh	Następne pole VIFE zgodne ze specyfikacją producenta (tabela 16)

Tabela 15: Rozszerzona tabela kodów VIFE dla kodów VIF różnych od FDh

Kod (Bin)	Kod (Hex)	Opis
11111111b	FFh	Następne pole VIFE zgodne ze specyfikacją producenta (tabela 16)

Tabela 16: Kody VIFE specyficzne dla producenta (Z.E.U.P. Pozyton)

Kod (Bin)	Kod (Hex)	Opis
E0000000b	00h / 80h	Wartość sumaryczna
E0000001b	01h / 81h	Wartość dla fazy 1 (napięcie, prąd, moc) lub 1. wartość maksymalna (moc, data i godzina wystąpienia)
E0000010b	02h / 82h	2. wartość maksymalna (moc, data i godzina wystąpienia)
E0000011b	03h / 83h	3. wartość maksymalna (moc, data i godzina wystąpienia)
E0000110b	06h / 86h	Energia bierna (10^1 varh)
E0001001b	09h / 89h	Moc bierna (1 var)
E0001010b	0Ah / 8Ah	Moc bierna (10 var)
E0001100b	0Ch / 8Ch	Częstotliwość (10^{-2} Hz)
E0001101b	0Dh / 8Dh	Aktualna minuta cyklu mocowego
E0001110b	0Eh / 8Eh	Moc narastająca
E0001111b	0Fh / 8Fh	Moc poprzedniego cyklu mocowego
E0010000b	10h / 90h	Data i godzina ostatniego wyłączenia
E0010001b	11h / 91h	Data i godzina włączenia
E0010010b	12h / 92h	Data i godzina ostatniej aktywacji trybu programowania

Kod (Bin)	Kod (Hex)	Opis
E0010011b	13h / 93h	Licznik wejść w tryb programowania
E0010100b	14h / 94h	Moc zamówiona
E0010101b	15h / 95h	Algorytm wyboru wartości maksymalnych: 00h – „co cykl” 01h – „jeden z godziny”
E0010110b	16h / 96h	Suma nadwyżek mocy / energii
E0010111b	17h / 97h	Licznik przekroczeń mocy zamówionej
E0011000b	18h / 98h	Tangens neutralny (10^{-2})
E0100nnnb	20h / A0h ... 27h / A7h	Konfiguracja licznika nnn (000b–111b) – numer (0–7) bajtu konfiguracji
E0101nnnb	29h / A9h ... 2Dh / ADh	Konfiguracja zamknięcia okresu rozliczeniowego nnn (001b–101b) – numer (1–5) bajtu konfiguracji
E0110000b	30h / B0h	Licznik zamknięć okresów rozliczeniowych
E0110001b	31h / B1h	Data i godzina ostatniego zamknięcia okresu rozliczeniowego
E0110010b	32h / B2h	Status obecności faz: 18h – napięcie poniżej progu zapadu, 19h – napięcie poprawne (powyżej progu zapadu).
E0110011b	33h / B3h	Liczydło energii zliczonej w obecności pola magnetycznego
E0110100b	34h / B4h	Flaga czujnika pola magnetycznego
E0110101b	35h / B5h	Uśrednianie cyklu mocowego (w minutach)
E0110110b	36h / B6h	Uśrednianie cyklu profilowego (w minutach)
E0111000b	38h / B8h	Numer fabryczny licznika
E10nnnnnb	41h / C1h ... 59h / D9h	Tabela podziału doby na strefy, gdzie nnnnn: <ul style="list-style-type: none"> • 00001b–01100b – dla dni roboczych w poszczególnych miesiącach, • 01101b–11000b – dla dni wolnych w poszczególnych miesiącach, • 11001b – tabela podziału doby na strefy dla sobót.

2.6. 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 17).

Tabela 17: Telegram wyboru adresu rozszerzonego

Nr bajtu	1	2	3	4	5	6	7	8–11	12,13	14	15	16	17
Wartość bajtu (Hex) lub opis	68h	0Bh	0Bh	68h	53h/ 73h	FDh	52h	ID Nr Identyfikacyjny 4 bajty	Man Producent 2 bajty	Gen Wer- sja	Med Me- dium	CS	16h

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 niezmienny 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 wysła potwierdzenie ACK (E5h).

3.1. Zmiana adresu podstawowego

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

Nr Bajtu	Rozmiar (bajty)	Wartość (Hex)	Opis
10–13	4	XXXXXXXX	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

3.4. Zmiana daty i godziny

Zmiana daty i godziny 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	68h	Znak Start
2	1	0Ch	Pole długości L
3	1	0Ch	Pole długości L
4	1	68h	Znak Start
5	1	53h / 73h	Pole C
6	1	xx	Adres
7	1	51h	Pole CI, dane do licznika
8	1	02h	DIF: 16-bitowa liczba całkowita
9	1	6Ch	VIF: Data
10–11	2	xxxx	Dane typu G
12	1	03h	DIF: 24-bitowa liczba całkowita
13	1	6Dh	VIF: Godzina

14–16	3	xxxxxx	Dane typu J
17	1	xx	Suma kontrolna
18	1	16h	Znak Stop

3.5. 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 komunikacji M-Bus; 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 komunikacji M-Bus; 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 sLAB (dokument: TK/2054/050/001 „Protokół transmisji licznika sLAB”).

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: 20h, 21h	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 rozliczeniowych data i czas ostatniego zamknięcia okresu rozliczeniowego
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- moc czynna mocy bierna częstotliwość sygnalizacja zapadu napięcia napięcie prąd
Telegram 3 bieżący okres rozliczeniowy 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 rozliczeniowy 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- maksymalna moc P+ wraz z datą i godziną wystąpienia 1-, 2-, 3- maksymalna moc P- wraz z datą i godziną wystąpienia
Telegram 5 wartości konfiguracyjne dla kodu tabeli: 00h, 05h	konfiguracja licznika uśrednienie cyklu mocowego uśrednienie cyklu profilowego konfiguracja zamknięcia okresu rozliczeniowego tangens neutralny moc zamówiona dla P+
Telegramy 6–10 wartości konfiguracyjne dla kodu tabeli: 00h, 06h	tabele stref doby

Telegramy danych	Przesyłane dane
Telegram 11 archiwalne okresy rozliczeniowe 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 rozliczeniowe 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 rozliczeniowe 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. maksymalna moc P+ wraz z datą i godziną wystąpienia 1., 2., 3. maksymalna moc P- wraz z datą i godziną wystąpienia
Telegramy 24...34 archiwalne okresy rozliczeniowe 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. maksymalna moc P+ wraz z datą i godziną wystąpienia 1., 2., 3. maksymalna moc P- wraz z datą i godziną wystąpienia

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

Telegramy 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- moc czynna mocy bierna częstotliwość sygnalizacja zapadu napięcia napięcie prąd
Telegram 3 bieżący okres rozliczeniowy 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		

Telegramy 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- moc czynna moc bierna częstotliwość sygnalizacja zapadu napięcia napięcie prąd
Telegram 3 bieżący okres rozliczeniowy 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 rozliczeniowe archiwum numer 1 (najmłodsze) dla kodu tabeli: 40h, 44h	data i godzina 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 godzina 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- moc czynna moc bierna częstotliwość sygnalizacja zapadu napięcia napięcie prąd

4.5. Tabela danych D0h – bieżące liczydła

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

Akceptowane kody tabeli:

Kod	Telegramy
D0h	

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

5. 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	bieżąca data	02	6C	16-bit integer, Typ G	
3	bieżący czas	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 FF33	32-bit integer	10 Wh
15	licznik zamknięć okresów rozliczeniowych	02	FF30	16-bit integer	
16	data i czas ostatniego zamknięcia okresu rozliczeniowego	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 FF0E	16-bit integer	10 W
19	moc narastająca Q+, Q-	02 (Q+) 8240 (Q-)	FF8A FF0E	16-bit integer	10 var

Lp.	Typ danych	DIF, DIFE (Hex)	VIF, VIFE (Hex)	Format	Jedn.
20	wartość poprzedniego cyklu mocowego P+, P-	02 (P+) 8240 (P-)	AC FF0F	16-bit integer	10 W
21	wartość poprzedniego cyklu mocowego Q+, Q-	02 (Q+) 8240 (Q-)	FF8A FF0F	16-bit integer	10 var
22	moc czynna	02 (P+) 8240 (P-)	AB FF01	16-bit integer	1 W
23	moc bierna	02 (Q+) 8240 (Q-)	FF89 FF01	16-bit integer	1 var
24	częstotliwość	02	FF0C	16-bit integer	0.01 Hz
25	sygnalizacja zapadu napięcia	01	FF32	8-bit integer	
26	napięcie	02	FDC7 FF01	16-bit integer	0.01 V
27	prąd	02	FDDA FF01	16-bit integer	0.01 A
28	liczydło sumaryczne energii czynnej P+, P-	04 (P+) 8440 (P-)	04	32-bit integer	10 Wh
29	liczydło sumaryczne energii biernej Q+, Q-	04 (Q+) 8440 (Q-)	FF06	32-bit integer	10 varh
30	liczydło energii czynnej P+ (strefa 1, 2, 3, 4)	8410 (T1) 8420 (T2) 8430 (T3) 848010 (T4)	04	32-bit integer	10 Wh
31	liczydło energii czynnej P- (strefa 1, 2, 3, 4)	8450 (T1) 8460 (T2) 8470 (T3) 84C010 (T4)	04	32-bit integer	10 Wh
32	liczydło energii biernej Q+ (strefa 1, 2, 3, 4)	8410 (T1) 8420 (T2) 8430 (T3) 848010 (T4)	FF06	32-bit integer	10 varh
33	liczydło energii biernej Q- (strefa 1, 2, 3, 4)	8450 (T1) 8460 (T2) 8470 (T3) 84C010 (T4)	FF06	32-bit integer	10 varh
34	algorytm obliczania mocy maksymalnych	01	FF15	8-bit integer	
35	licznik przekroczeń mocy zamówionej	02	FF17	16-bit integer	
36	nadwyżka mocy czynnej P+	04	AC FF16	32-bit integer	10 W
37	nadwyżka energii biernej Q+	04	FF86 FF16	32-bit integer	10 varh
38	1., 2., 3. maksymalna moc wraz z datą i godziną wystąpienia	14 (P+) 9440 (P-)	ED FF01 (1 max) FF02 (2 max) FF03 (3 max)	32-bit integer, Typ F	
39	1., 2., 3. maksymalna moc wraz z datą i godziną wystąpienia	12 (P+) 9240 (P-)	AC FF01 (1 max) FF02 (2 max) FF03 (3 max)	16-bit integer	10 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 rozliczeniowego	0D	FF29–FF2D (1–5 parametr)	7 znaków ASCII	
44	tangens neutralny	02	FF18	16-bit integer	0.01

Protokół transmisji danych licznika sLAB/M-Bus
TK/2004/045/001

Lp.	Typ danych	DIF, DIFE (Hex)	VIF, VIFE (Hex)	Format	Jedn.
45	moc zamówiona dla P+	02	AC FF14	16-bit integer	10 W
46	tabele stref doby	0D	FF41–FF59 (1–25 indeks)	24 znaki ASCII	
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+) FF06 (Q+)	32-bit integer	10 Wh 10 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+) FF06 (Q+)	32-bit integer	10 Wh 10 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+) FF06 (Q+)	32-bit integer	10 Wh 10 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+) FF06 (Q+)	32-bit integer	10 Wh 10 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-) FF06 (Q-)	32-bit integer	10 Wh 10 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-) FF06 (Q-)	32-bit integer	10 Wh 10 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-) FF06 (Q-)	32-bit integer	10 Wh 10 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-) FF06 (Q-)	32-bit integer	10 Wh 10 varh
56	Algorytm obliczania mocy maksymalnych (arch.)	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 (arch.)	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+ (arch.)	44 (1 arch.) C401–C405 (3, 5, 7, 9, 11 arch.) 8401–8406 (2, 4, 6, 8, 10, 12 arch.)	AC FF16	32-bit integer	10 W
59	Suma nadwyżek energii biernej Q+ (arch.)	44 (1 arch.) C401–C405 (3, 5, 7, 9, 11 arch.) 8401–8406 (2, 4, 6, 8, 10, 12 arch.)	FF86 FF16	32-bit integer	10 varh
60	data i czas dla 1., 2., 3. maksymalnej mocy P+ (arch.)	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+ (arch.)	52 (1 arch.) D201–D205 (3, 5, 7, 9, 11 arch.) 9201–9206 (2, 4, 6, 8, 10, 12 arch.)	AC FF01 (1. max.) FF02 (2. max.) FF03 (3. max.)	16-bit integer	10 W
62	data i czas dla 1., 2., 3. maksymalnej mocy P- (arch.)	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- (arch.)	D240 (1 arch.) D241–D245 (3, 5, 7, 9, 11 arch.) 9241–9246 (2, 4, 6, 8, 10, 12 arch.)	AC FF01 (1. max.) FF02 (2. max.) FF03 (3. max.)	16-bit integer	10 W

6. Dodatek B – kodowanie rekordów danych

6.1. 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}

6.2. 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	
...	1B1 [X]:= S = Znak: S<0>:= liczba dodatnia
S	2 ^{X-2}						2 ^{X-8}	S<1>:= liczba ujemna

6.3. 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	UI8 [1 .. 8] <(0 .. 255)>
...	
2 ^{X-1}	2 ^{X-2}						2 ^{X-8}	

6.4. 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>

6.5. Typ J – godzina

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>

6.6. Typ F – czas (data i godzina)

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)