

## Licznik energii montowany na szynie DIN – adres Modbus



Niniejsza instrukcja dotyczy modeli:

-DTS1946-4P/4M

-DTSF1946-4P/4M

## Spis treści

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Komunikacja Modbus-RTU .....                                     | 2  |
| 1.1 Format komunikatów.....                                         | 2  |
| 1.2 Informacje dotyczące adresu MODBUS-RTU .....                    | 2  |
| 2. Protokół komunikacyjny DL/T 645 .....                            | 10 |
| 2.1 Charakterystyka transmisji.....                                 | 10 |
| 2.2 Opis zastosowania .....                                         | 12 |
| 2.3.2 Dane zmienne.....                                             | 14 |
| 2.3.3 Dane parametryczne .....                                      | 15 |
| 2.4 Protokół komunikacyjny DL/T 645-2007 .....                      | 16 |
| 2.4.1 Dane dotyczące energii elektrycznej .....                     | 16 |
| 2.4.2 Dane zmienne.....                                             | 17 |
| 2.4.3 Dane o całkowitych zniekształceniach harmonicznym (THD) ..... | 18 |
| 2.4.4 Dane dotyczące zapotrzebowania .....                          | 18 |
| 2.4.5 Dane parametryczne .....                                      | 19 |

## 1. Komunikacja Modbus-RTU

### 1.1 Format komunikatów

Odczyt wartości rejestru danych (kod funkcji 0x03/0x04)

| Zapytanie master                 | struktura ramki      | Kod adresu  | FC          | od danych numerycznych    |                  | kod kontrolny    |
|----------------------------------|----------------------|-------------|-------------|---------------------------|------------------|------------------|
|                                  |                      |             |             | Adres rejestru startowego | Liczba rejestrów |                  |
|                                  | zajęte bajty         | 1 bajt      | 1 bajt      | 2 bajty                   | 2 bajty          | 2 bajty          |
|                                  | obszar danych        | 1~247       | 0x03/0x04   |                           | Maks. 100        | CRC16            |
|                                  | przykład wiadomości  | <u>0x01</u> | <u>0x03</u> | <u>0x00 0x00</u>          | <u>0x00 0x06</u> | <u>0xC5 0xC8</u> |
| Odpowiedź urządzenia podrzędnego | struktura ramki      | kod adresu  | FC          | kod danych numerycznych   |                  | kod kontrolny    |
|                                  |                      |             |             | Bajty rejestru            | wartość rejestru |                  |
|                                  | zajęte bajty         | 1 bajt      | 1 bajt      | 2 bajty                   | 12 bajtów        | 2 bajty          |
|                                  | przykłady wiadomości | <u>0x01</u> | <u>0x03</u> | <u>0x0C</u>               | <u>12</u>        | <u>CRC16</u>     |

Uwaga: Adres rejestru początkowego żądania hosta jest adresem nagłówka danych zapytania. Liczba rejestrów jest długością danych zapytania. Na przykład adres górnego rejestru początkowego to „0x0000”, a liczba rejestrów wynosi 6 (0x0006).

Rejestr ustawień zapisu (kod funkcji 0x10)

| żądanie urządzenia nadrzędnego   | struktura ramki      | kod adresu  | FC          | kod danych numerycznych   |                  | kod kontrolny |
|----------------------------------|----------------------|-------------|-------------|---------------------------|------------------|---------------|
|                                  |                      |             |             | Adres rejestru startowego | Liczba rejestrów |               |
|                                  | zajętych bajtów      | 1 bajt      | 1 bajt      | 2 bajty                   | 2 bajty          | 2 bajty       |
|                                  | obszar danych        | 1~247       | 0x10        | 0x0802                    | Maks. 100        | CRC16         |
|                                  | przykłady wiadomości | <u>0x01</u> | <u>0x10</u> | <u>0x08 0x02</u>          | <u>0x00 0x06</u> | <u>0x2FE2</u> |
| Odpowiedź urządzenia podrzędnego | struktura ramki      | kod adresu  | FC          | kod danych numerycznych   |                  | kod kontrolny |
|                                  |                      |             |             | Bajty rejestru            | wartość rejestru |               |
|                                  | zajęte bajty         | 1 bajt      | 1 bajt      | 2 bajty                   | 12 bajtów        | 2 bajty       |
|                                  | przykłady wiadomości | <u>0x01</u> | <u>0x10</u> | <u>0x08 0x02</u>          | <u>0x00 0x01</u> | <u>0xA269</u> |

Uwaga: Podczas zapisywania rejestru ustawień należy ściśle przestrzegać poniższej tabeli adresów informacyjnych. Nie należy modyfikować nieużywanych obszarów. Dane zapisywane nie mogą przekraczać zakresu ustawień. Nieprawidłowe ustawienia rejestru mogą spowodować nieprawidłowe działanie urządzenia. Należy zachować ostrożność.

### 1.2 Informacje dotyczące adresu MODBUS-RTU

Rejestr danych:

| Adres     | Format | Opis danych              | Jednostka | R/W |
|-----------|--------|--------------------------|-----------|-----|
| 0000-0001 | float  | Napięcie fazy A          | V         | R   |
| 0002-0003 | float  | Napięcie fazy B          | V         | R   |
| 0004-0005 | float  | Napięcie fazy C          | V         | R   |
| 0006-0007 | float  | Napięcie międzyfazowe AB | V         | R   |
| 0008-0009 | float  | Napięcie międzyfazowe BC | V         | R   |

|           |       |                                                 |        |    |
|-----------|-------|-------------------------------------------------|--------|----|
| 000A-000B | float | Napięcie międzyfazowe CA                        | V      | R  |
| 000C-000D | float | Prąd fazy A                                     | A      | R  |
| 000E-000F | float | Prąd fazy B                                     | A      | R  |
| 0010-0011 | float | Prąd fazy C                                     | A      | R  |
| 0012-0013 | float | Moc czynna fazy A                               | kW     | R  |
| 0014-0015 | float | Moc czynna fazy B                               | kW     | R  |
| 0016-0017 | float | Moc czynna fazy C                               | kW     | R  |
| 0018-0019 | float | Całkowita moc czynna                            | kW     | R  |
| 001A-001B | float | Moc czynna A                                    | kvar   | R  |
| 001C-001D | float | Moc czynna B                                    | kvar   | R  |
| 001E-001F | float | Moc czynna C                                    | kvar   | R  |
| 0020-0021 | float | Całkowita moc bierna                            | kvar   | R  |
| 0022-0023 | float | Moc pozorna fazy A                              | kVA    | R  |
| 0024-0025 | float | Moc pozorna fazy B                              | kVA    | R  |
| 0026-0027 | float | Moc pozorna fazy C                              | kVA    | R  |
| 0028-0029 | float | Całkowita moc pozorna                           | kVA    | R  |
| 002A-002B | float | Współczynnik mocy fazy A                        | -      | R  |
| 002C-002D | float | Współczynnik mocy fazy A                        | -      | R  |
| 002E-002F | float | Współczynnik mocy fazy C                        | -      | R  |
| 0030-0031 | float | Całkowity współczynnik mocy                     | -      | R  |
| 0032-0033 | float | Częstotliwość                                   | Hz     | R  |
| 0034-0035 | float | Energia czynna pobrana                          | kWh    | R  |
| 0036-0037 | float | Energia czynna oddana                           | kWh    | R  |
| 0038-0039 | float | Energia bierna pobrana                          | kvarh  | R  |
| 003A-003B | float | Energia bierna oddana                           | kvarh  | R  |
| 003C-00FF | --    | --                                              | --     | -- |
| 0100      | Int   | Czas (bajt wysoki: rok, bajt niski: miesiąc)    | -      | R  |
| 0101      | Int   | Czas (bajt wysoki: dzień, bajt niski: godzina)  | -      | R  |
| 0102      | Int   | Czas (bajt wysoki: minuta, bajt niski: sekunda) | -      | R  |
| 0103-0105 | --    | --                                              | --     | -- |
| 0106-0107 | Long  | Energia czynna pobrana                          | 10Wh   | R  |
| 0108-0109 | Long  | Energia czynna oddana                           | 10Wh   | R  |
| 010A-010B | Long  | Energia bierna pobrana                          | 10varh | R  |
| 010C-010D | Long  | Energia bierna oddana                           | 10varh | R  |
| 010E-010F | Long  | Energia pozorna                                 | 10VAh  | R  |
| 0110-0111 | Long  | Energia bierna I ćwiartki                       | 10varh | R  |
| 0112-0113 | Long  | Energia bierna II ćwiartki                      | 10varh | R  |
| 0114-0115 | Long  | Energia bierna III ćwiartki                     | 10varh | R  |
| 0116-0117 | Long  | Energia bierna IV ćwiartki                      | 10varh | R  |
| 0118-0119 | Long  | Energia czynna [suma]                           | 10Wh   | R  |
| 011A-011B | Long  | Energia czynna [szczyt]                         | 10Wh   | R  |
| 011C-011D | Long  | Energia czynna [wysoka]                         | 10Wh   | R  |
| 011E-011F | Long  | Energia czynna [średnia]                        | 10Wh   | R  |
| 0120-0121 | Long  | Energia czynna [dolna]                          | 10Wh   | R  |
| 0122-0123 | Long  | Energia czynna w tym miesiącu [suma]            | 10Wh   | R  |

|           |      |                                                |         |    |
|-----------|------|------------------------------------------------|---------|----|
| 0124-0125 | Long | Energia czynna w tym miesiącu [szczyt]         | 10Wh    | R  |
| 0126-0127 | Long | Energia czynna w tym miesiącu [wysoka]         | 10Wh    | R  |
| 0128-0129 | Long | Energia czynna w tym miesiącu [średnia]        | 10Wh    | R  |
| 012A-012B | Long | Energia czynna w tym miesiącu [dolna]          | 10Wh    | R  |
| 012C-012D | Long | Energia czynna w zeszłym miesiącu [suma]       | 10Wh    | R  |
| 012E-012F | Long | Energia czynna w zeszłym miesiącu [szczyt]     | 10Wh    | R  |
| 0130-0131 | Long | Energia czynna w zeszłym miesiącu [wysoka]     | 10Wh    | R  |
| 0132-0133 | Long | Energia czynna w zeszłym miesiącu [średnia]    | 10Wh    | R  |
| 0134-0135 | Long | Energia czynna w zeszłym miesiącu [dolna]      | 10Wh    | R  |
| 0136-0137 | Long | Energia czynna sprzed dwóch miesięcy [suma]    | 10Wh    | R  |
| 0138-0139 | Long | Energia czynna sprzed dwóch miesięcy [szczyt]  | 10Wh    | R  |
| 013A-013B | Long | Energia czynna sprzed dwóch miesięcy [wysoka]  | 10Wh    | R  |
| 013C-013D | Long | Energia czynna sprzed dwóch miesięcy [średnia] | 10Wh    | R  |
| 013E-013F | Long | Energia czynna sprzed dwóch miesięcy [dolna]   | 10Wh    | R  |
| 0140-01FF | --   | --                                             | --      | -- |
| 0200      | Int  | Napięcie fazowe A                              | 0,1 V   | R  |
| 0201      | Int  | Napięcie fazowe B                              | 0,1 V   | R  |
| 0202      | Int  | Napięcie fazowe C                              | 0,1 V   | R  |
| 0203      | Int  | Napięcie linii AB                              | 0,1 V   | R  |
| 0204      | Int  | Napięcie linii BC                              | 0,1 V   | R  |
| 0205      | Int  | Napięcie linii CA                              | 0,1 V   | R  |
| 0206      | Int  | Prąd fazowy A                                  | 0,01 A  | R  |
| 0207      | Int  | Prąd fazowy B                                  | 0,01 A  | R  |
| 0208      | Int  | Prąd fazowy C                                  | 0,01 A  | R  |
| 0209      | Int  | Moc czynna fazy A                              | 10 W    | R  |
| 020A      | Int  | Moc czynna fazy B                              | 10 W    | R  |
| 020B      | Int  | Moc czynna fazy C                              | 10 W    | R  |
| 020C      | Int  | Całkowita moc czynna                           | 10 W    | R  |
| 020D      | Int  | Moc bierna fazy A                              | 10 var  | R  |
| 020E      | Int  | Moc bierna fazy B                              | 10 var  | R  |
| 020F      | Int  | Moc bierna fazy C                              | 10 var  | R  |
| 0210      | Int  | Całkowita moc bierna                           | 10 var  | R  |
| 0211      | Int  | Moc pozorna fazy A                             | 10 VA   | R  |
| 0212      | Int  | Moc pozorna fazy B                             | 10 VA   | R  |
| 0213      | Int  | Moc pozorna fazy C                             | 10 VA   | R  |
| 0214      | Int  | Całkowita moc pozorna                          | 10 VA   | R  |
| 0215      | Int  | Współczynnik mocy fazy A                       |         | R  |
| 0216      | Int  | Współczynnik mocy fazy B                       |         | R  |
| 0217      | Int  | Współczynnik mocy fazy C                       |         | R  |
| 0218      | Int  | Całkowity współczynnik mocy                    |         | R  |
| 0219      | Int  | Częstotliwość                                  | 0,01 Hz | R  |
| 021A-05FF | --   | --                                             | --      | -- |
| 0600      | Int  | Maksymalne napięcie fazowe                     | 0,1 V   | R  |
| 0601      | Int  | Maksymalne napięcie linii                      | 0,1 V   | R  |
| 0602      | Int  | Maksymalny prąd                                | 0,01 A  | R  |

|       |      |                                                                                         |        |    |
|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|
| 0603  | Int  | Maksymalna moc czynna                                                                   | 10 W   | R  |
| 0604  | Int  | Maksymalna moc bierna                                                                   | 10 var | R  |
| 0605  | Int  | Maksymalna moc pozorna                                                                  | 10 VA  | R  |
| 0606  | Int  | Maksymalne zapotrzebowanie mocy czynnej                                                 | 10 W   | R  |
| 0607  | Int  | Maksymalne zapotrzebowanie mocy biernej                                                 | 10 var | R  |
| 0608  | Int  | Maksymalne zapotrzebowanie mocy pozornej                                                | 10 VA  | R  |
| 0609  | Int  | Maksymalne napięcie fazowe w tym miesiącu                                               | 0,1 V  | R  |
| 060A  | Int  | Maksymalne napięcie linii w tym miesiącu                                                | 0,1 V  | R  |
| 060B  | Int  | Maksymalny prąd w tym miesiącu                                                          | 0,01 A | R  |
| 060C  | Int  | Maksymalna moc czynna w tym miesiącu                                                    | 10 W   | R  |
| 060D  | Int  | Maksymalna moc bierna w tym miesiącu                                                    | 10 var | R  |
| 060E  | Int  | Maksymalna moc pozorna w tym miesiącu                                                   | 10 VA  | R  |
| 060F  | Int  | Maksymalne zapotrzebowanie mocy czynnej w tym miesiącu                                  | 10 W   | R  |
| 0610  | Int  | Maksymalne zapotrzebowanie mocy biernej w tym miesiącu                                  | 10 var | R  |
| 0611  | Int  | Maksymalne zapotrzebowanie mocy pozornej w tym miesiącu                                 | 10 VA  | R  |
| 0612  | Int  | Aktualne zapotrzebowanie mocy czynnej                                                   | 10 W   | R  |
| 0613  | Int  | Aktualne zapotrzebowanie mocy biernej                                                   | 10 var | R  |
| 0614  | Int  | Aktualne zapotrzebowanie mocy pozornej                                                  | 10 VA  | R  |
| 0615  | Int  | Średnie napięcie fazowe                                                                 | 0,1 V  | R  |
| 0616  | Int  | Średnie napięcie linii                                                                  | 0,1 V  | R  |
| 0617  | Int  | Średni prąd                                                                             | 0,01 A | R  |
| 0618  | Int  | Średnia moc czynna                                                                      | 10 W   | R  |
| 0619  | Int  | Średnia moc bierna                                                                      | 10 var | R  |
| 061A  | Int  | Średnia moc pozorna                                                                     | 10 VA  | R  |
| 0061B | --   | --                                                                                      | --     | -- |
| 061C  | char | Czas zarejestrowany przy włączeniu zasilania (bajt wysoki: liczba, bajt niski: lata)    |        | R  |
| 061D  | char | Czas zarejestrowany przy włączeniu zasilania (bajt wysoki: miesiąc, bajt niski: dzień)  |        | R  |
| 061E  | char | Czas zarejestrowany przy włączeniu zasilania (bajt wysoki: godzina, bajt niski: minuty) |        | R  |
| 061F  | char | Czas zapisów programowania (bajt wysoki: liczba razy, bajt niski: rok)                  |        | R  |
| 0620  | char | Czas zapisów programowania (bajt wysoki: miesiąc, bajt niski: dzień)                    |        | R  |
| 0621  | char | Czas zapisów programowania (bajt wysoki: godzina, bajt niski: ułamek)                   |        | R  |
| 0622  | char | Czas wyzerowania zasilania (bajt wysoki: liczba, bajt niski: lata)                      |        | R  |
| 0623  | char | Czas wyzerowania zasilania (bajt wysoki: miesiąc, bajt niski: dzień)                    |        | R  |
| 0624  | char | Czas zerowania (bajt wysoki: godzina, bajt niski: minuta)                               |        | R  |

**Rejestr ustawiający:**

| Adres     | form | Opis danych                                                  | Jednostka                                                                            | R/W |
|-----------|------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 0801      | Int  | Bajt wyższy: Stała impulsu mocy                              | 0x00: 400 impulsów/kWh<br>0x01: 800 impulsów/kWh<br>0x02: 1600 impulsów/kWh          | R/W |
| 0802      | Int  | Bajt wyższy: wyświetlanie pętli                              | 0x01: Wyświetlanie cyklu<br>!(0x01): Nieprawidłowy cykl                              | R/W |
|           |      | Bajt dolny: interfejs wyświetlania zasilania                 | 0x00: U, 0x01: I<br>0x02: F, 0x03: P<br>0x04: Q, 0x05: S<br>0x06: PF, 0x07: E        | R/W |
| 0803      | --   | --                                                           | --                                                                                   | --  |
| 0804      | Int  | Bajt wyższy: adres przyrządu                                 | 1-247                                                                                | R/W |
|           |      | Niski bajt: prędkość transmisji                              | 0: 300 bps<br>1: 600 bps<br>2: 1200 bps<br>3: 2400 bps<br>4: 4800 bps<br>5: 9600 bps |     |
| 0805      | Int  | Bajt wyższy: format danych komunikacyjnych                   | 0: N,8,1<br>1: E,8,1<br>2: O,8,1<br>3: N,8,2                                         | R/W |
| 0806-0810 | --   | --                                                           | --                                                                                   | --  |
| 0811      | Int  | Aktualny współczynnik zmiany                                 |                                                                                      | R/W |
| 0812-081F | --   | --                                                           | --                                                                                   | --  |
| 0820      | Int  | Wymagane elementy                                            | Domyślna moc bierna, czynna, pozorna                                                 | R   |
| 0821      | Int  | Wymagany tryb pracy                                          | 0: Blok przesuwany<br>1: Blok stacjonarny                                            | R/W |
| 0822      | Int  | Czas poślizgu zapotrzebowania (t)                            | 1~9999s                                                                              | R/W |
| 0823      | Int  | Cykl zapotrzebowania (T)                                     | 1~30t                                                                                | R/W |
| 0824-0843 | --   | --                                                           | --                                                                                   | --  |
| 0844      | Int  | Pierwszy zestaw taryf dziennych #1 – czas rozpoczęcia okresu | Stała 00h: 00min                                                                     | R/W |
| 8045      | Int  | Pierwszy zestaw taryf dziennych #2 – czas rozpoczęcia okresu | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Bajt dolny: 00-59 minut                                    | R/W |
| 8046      | Int  | Pierwszy zestaw taryf dziennych #3 – czas rozpoczęcia okresu | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Bajt dolny: 00-59 minut                                    | R/W |
| 8047      | Int  | Pierwszy zestaw taryf dziennych #4 – czas rozpoczęcia okresu | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Bajt dolny: 00-59 minut                                    | R/W |
| 8048      | Int  | Pierwszy zestaw taryf dziennych #5 – czas rozpoczęcia        | Bajt wyższy: 00-23:00                                                                | R/W |

|      |     |                                                                     |                                                                                                                         |     |
|------|-----|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|      |     | okresu                                                              | Niski bajt: 00-59 minut                                                                                                 |     |
| 8049 | Int | Pierwszy zestaw taryf dziennych #6 – czas rozpoczęcia okresu        | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Bajt dolny: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 804A | Int | Pierwszy zestaw taryf dziennych #7 – czas rozpoczęcia okresu        | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Niski bajt: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 804B | Int | Pierwszy zestaw taryf dziennych #8 – czas rozpoczęcia okresu        | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Niski bajt: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 804C | Int | Pierwszy zestaw taryf dziennych #9 – czas rozpoczęcia okresu        | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Niski bajt: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 804D | Int | Pierwszy zestaw taryf dziennych #10 – czas rozpoczęcia okresu       | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Bajt dolny: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 804E | Int | Pierwszy zestaw taryf dziennych #11 – czas rozpoczęcia okresu       | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Bajt dolny: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 084F | Int | Pierwszy zestaw taryf dziennych #12 – czas rozpoczęcia okresu       | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Bajt dolny: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 0850 | Int | Drugi zestaw taryf dziennych #1 – czas rozpoczęcia okresu           | Stały 00h: 00min                                                                                                        | R/W |
| 0851 | Int | Drugi zestaw taryf dziennych #2 – czas rozpoczęcia okresu           | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Niski bajt: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 0852 | Int | Drugi zestaw taryf dziennych #3 – czas rozpoczęcia okresu           | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Bajt dolny: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 0853 | Int | Drugi zestaw taryf dziennych #4 – czas rozpoczęcia okresu           | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Niski bajt: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 0854 | Int | Drugi zestaw taryf dziennych #5 – czas rozpoczęcia okresu           | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Niski bajt: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 0855 | Int | Drugi zestaw taryf dziennych #6 – czas rozpoczęcia okresu           | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Niski bajt: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 0856 | Int | Drugi zestaw taryf dziennych #7 – czas rozpoczęcia okresu           | Bajt wyższy: 00-23:00 h<br>Bajt dolny: 00-59 minut                                                                      | R/W |
| 0857 | Int | Drugi zestaw taryf dziennych #8 – czas rozpoczęcia okresu           | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Niski bajt: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 0858 | Int | Drugi zestaw taryf dziennych #9 – czas rozpoczęcia okresu           | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Niski bajt: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 0859 | Int | Drugi zestaw taryf dziennych #10 – czas rozpoczęcia okresu          | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Bajt dolny: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 085A | Int | Drugi zestaw taryf dziennych #11 – czas rozpoczęcia okresu          | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Niski bajt: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 085B | Int | Drugi zestaw taryf dziennych #12 – czas rozpoczęcia okresu          | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Niski bajt: 00-59 minut                                                                       | R/W |
| 085C | Int | Harmonogram #1 i #2 – stawki dla pierwszego zestawu taryf dziennych | Bajt wyższy: stawka czasowa nr 1<br>Niski bajt: stawka za okres czasu nr 2<br>0-szczyt, 1-szczyt,<br>2-płaski, 3-dolina | R/W |

|      |     |                                                                       |                                                                                                                     |     |
|------|-----|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 085D | Int | Harmonogram #3 i #4 – stawki dla pierwszego zestawu taryf dziennych   | Bajt górny: #1 Stawka czasowa<br>Bajt dolny: #2 stawka okresowa<br>0-tip, 1-peak,<br>2-płaski, 3-dolina             | R/W |
| 085E | Int | Harmonogram #5 i #6 – stawki dla pierwszego zestawu taryf dziennych   | Bajt górny: #1 Stawka czasowa<br>Bajt dolny: stawka czasowa nr 2<br>0 – szczyt, 1 – szczyt,<br>2-płaski, 3-dolina   | R/W |
| 085F | Int | Harmonogram #7 i #8 – stawki dla pierwszego zestawu taryf dziennych   | Bajt górny: #1 Stawka czasowa<br>Bajt dolny: stawka za okres czasu nr 2<br>0-tip, 1-szczyt,<br>2-płaski, 3-dolina   | R/W |
| 0860 | Int | Harmonogram #9 i #10 – stawki dla pierwszego zestawu taryf dziennych  | Bajt wyższy: #1 Stawka czasowa<br>Bajt dolny: #2 Stawka za okres czasu<br>0-tip, 1-szczyt,<br>2-płaski, 3-dolina    | R/W |
| 0861 | Int | Harmonogram #11 i #12 – stawki dla pierwszego zestawu taryf dziennych | Bajt wyższy: #1 Stawka czasowa<br>Bajt dolny: #2 stawka okresowa<br>0-tip, 1-peak,<br>2-płaski, 3-dolina            | R/W |
| 0862 | Int | Harmonogram taryf nr 1 i nr 2 dla drugiego zestawu taryf dziennych    | Bajt wyższy: stawka czasowa nr 1<br>Bajt dolny: stawka czasowa nr 2<br>0-tip, 1-szczyt,<br>2-płaski, 3-dolina       | R/W |
| 0863 | Int | Harmonogram #1 i #2 – stawki dla drugiego zestawu taryf dziennych     | Bajt wyższy: #1 Stawka czasowa<br>Bajt dolny: #2 stawka za okres czasu<br>0-szczyt, 1-szczyt,<br>2-płaski, 3-dolina | R/W |
| 0864 | Int | Harmonogram #3 i #4 – stawki dla drugiego zestawu taryf dziennych     | Bajt górny: #1 Stawka czasowa<br>Bajt dolny: #2 stawka za okres czasu<br>0-szczyt, 1-szczyt,<br>2-płaski, 3-dolina  | R/W |
| 0865 | Int | Harmonogram #5 i #6 – stawki dla drugiego zestawu taryf dziennych     | Bajt górny: #1 Stawka czasowa<br>Niski bajt: stawka za okres czasu nr 2<br>0-tip, 1-szczyt,<br>2-płaski, 3-dolina   | R/W |
| 0866 | Int | Harmonogram #7 i #8 – stawki dla drugiego zestawu taryf dziennych     | Bajt górny: #1 Stawka czasowa<br>Bajt dolny: #2 stawka okresowa<br>0-tip, 1-szczyt,<br>2-płaski, 3-dolina           | R/W |
| 0867 | Int | Harmonogram #9 i #10 – stawki dla drugiego                            | Bajt wyższy: #1 Stawka czasowa                                                                                      | R/W |

|      |     |                                          |                                                                                                                                                                                           |     |
|------|-----|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|      |     | zestawu taryf dziennych                  | Bajt dolny: #2 stawka okresowa<br>0-tip, 1-szczyt,<br>2-płaski, 3-dolina                                                                                                                  |     |
| 0868 | Int | Stawki miesięczne (styczeń/luty)         | Wysoki bajt: Tabela taryf<br>dziennych za styczeń<br>Niski bajt: tabela taryf<br>dziennych za luty<br>0: Pierwszy zestaw taryf<br>dziennych<br>1: drugi zestaw taryf<br>dziennych         | R/W |
| 0869 | Int | Stawki miesięczne (marzec/kwiecień)      | Wysoki bajt: tabela taryf<br>dziennych za marzec<br>Niski bajt: Tabela taryf<br>dziennych za kwiecień<br>0: Pierwszy zestaw taryf<br>dziennych<br>1: Drugi zestaw taryf<br>dziennych      | R/W |
| 086A | Int | Stawki miesięczne (maj/czerwiec)         | Wysoki bajt: Maj Tabela taryf<br>dziennych<br>Niski bajt: Tabela taryf<br>dziennych za czerwiec<br>0: Pierwszy zestaw taryf<br>dziennych<br>1: Drugi zestaw taryf<br>dziennych            | R/W |
| 086B | Int | Stawka miesięczna (lipiec/sierpień)      | Wysoki bajt: lipiec Tabela taryf<br>dziennych<br>Niski bajt: tabela taryf<br>dziennych za sierpień<br>0: Pierwszy zestaw taryf<br>dziennych<br>1: Drugi zestaw taryf<br>dziennych         | R/W |
| 086C | Int | Stawki miesięczne (wrzesień/październik) | Wysoki bajt: Tabela taryf<br>dziennych za wrzesień<br>Niski bajt: tabela taryf<br>dziennych za październik<br>0: Pierwszy zestaw taryf<br>dziennych<br>1: Drugi zestaw taryf<br>dziennych | R/W |
| 086D | Int | Stawki miesięczne (listopad/grudzień)    | Wysoki bajt: Tabela taryf<br>dziennych za listopad<br>Niski bajt: Tabela taryf                                                                                                            | R/W |

|      |     |                         |                                                                                                |     |
|------|-----|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|      |     |                         | dziennych za grudzień<br>0: Pierwszy zestaw taryf dziennych<br>1: Drugi zestaw taryf dziennych |     |
| 086E | Int | Dzienny rejestr energii | Bajt wyższy: 00-23:00h<br>Bajt dolny: 00-59 minut                                              | R/W |

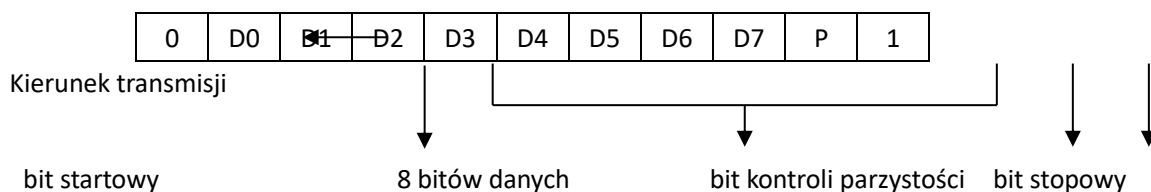
## 2. Protokół komunikacyjny DL/T 645

### 2.1 Charakterystyka transmisji

Tryb komunikacji półdupleksowej główny-podrzędny oraz nawiązywanie i anulowanie połączeń komunikacyjnych są kontrolowane przez ramki informacyjne wysyłane przez stację główną. Każda ramka posiada starter ramki, który składa się z siedmiu części: domeny adresu stacji, kodu kontrolnego, długości danych, kodu kontrolnego długości ramki oraz terminatora ramki. Każda część składa się z pewnej liczby bajtów.

Tryb komunikacji półdupleksowej, szybkość transmisji: 1200 bps;

Format bajtu: każdy bajt zawiera 8-bitowy kod binarny, z bitem startowym (0), parzystym bitem kontrolnym i bitem stopu (1). Sekwencja transmisji pokazana na rysunku 1. D0 jest najniższym ważnym bitem bajtów, a D 7 jest najwyższym ważnym bitem bajtów. Najpierw przechodzi niski, a następnie przechodzi wysoki.



**Rysunek 1 Sekwencja transmisji 1 bajtu**

| wyjaśnienie            | kod            |
|------------------------|----------------|
| początek ramki         | 68H            |
| pole adresu            | A <sub>0</sub> |
|                        | A <sub>1</sub> |
|                        | A <sub>2</sub> |
|                        | A <sub>3</sub> |
|                        | A <sub>4</sub> |
|                        | A <sub>5</sub> |
| początek ramki         | 68             |
| kod kontrolny          | C              |
| Domeny długości danych | L              |
| pole danych            | DATA           |
| kod kontrolny          | CS             |
| z ogonem               | 16H            |

Format ramki przedstawiono poniżej.

Pole adresu A0-A5: 2-bitowy kod BCD na bajt. Adres niski znajduje się przed, a adres wysoki po. Gdy adres wynosi 99 99 99 99 H, jest to adres rozgłoszeniowy.

Adres komunikacyjny wykorzystuje numer tabeli, a do komunikacji można wprowadzić co najmniej 2 bity lub więcej z dolnego bitu numeru tabeli. Mniejsza ilość danych wejściowych ułatwia obsługę.

#### Kod sterujący C:

- **D7 = 0** → ramka polecenia wysłana przez stację nadrzędną (master)
- **D7 = 1** → ramka odpowiedzi wysłana przez stację podrzędną (slave)
- **D6 = 0** → prawidłowa odpowiedź stacji
- **D6 = 1** → odpowiedź stacji z informacją o błędzie
- **D5 = 0** → brak dodatkowej ramki odczytowej
- **D4–D0** → kod funkcji żądania lub odpowiedzi:
  - 00001 – odczyt danych
  - 00100 – zapis danych
  - 01000 – rozgłoszenie (broadcast)
  - 01111 – zmiana hasła

#### Długość danych L:

- Liczba bajtów w polu danych, w postaci **szesnastkowej (hex)**.

#### Pole danych:

- Zawiera **identyfikator danych** oraz właściwe dane, których struktura zależy od funkcji kodu sterującego.
- Podczas transmisji nadawca dodaje do każdego bajtu wartość 33H (proces 33H), a odbiorca odejmuje 33H zgodnie z bajtem.

#### Suma kontrolna:

- Suma modulo 256 wszystkich bajtów od początku ramki do pola sumy kontrolnej.
- Jest to **binarny sumaryczny wynik dodawania bajtów**, z nadmiarami nie większymi niż 256.

#### Koniec ramki:

- Pole końca ramki ma wartość 16H.

#### Bajt wstępny (Preamble):

- Przed przesłaniem ramki należy wysłać **1–4 bajty FEH**, aby obudzić odbiornik.

#### Kolejność transmisji:

- Wszystkie dane przesyła się najpierw **bajtami mniej znaczącymi (low byte)**, a następnie **bajtami bardziej znaczącymi (high byte)**.

#### Odpowiedź na transmisję:

- Każda komunikacja rozpoczyna się od wysłania przez stację nadrzędną (master) **ramki polecenia** do wybranej stacji podrzędnej (slave), zgodnie z polem adresu ramki informacyjnej.
- Stacja podrzędna odpowiada zgodnie z wymaganiami kodu sterującego w ramce polecenia.

#### Czas opóźnienia odpowiedzi Td:

- $20\text{ ms} \leq T_d \leq 500\text{ ms}$  od momentu odebrania ramki polecenia.

#### Czas przerwy między bajtami Tb:

- $T_b \leq 500\text{ ms}$

#### Kontrola błędów:

- Sprawdzanie bajtu – parzystość (even parity)
- Sprawdzanie ramki – **suma kontrolna LRC (longitudinal information checksum)**
- Jeśli wystąpi błąd parzystości lub błąd sumy kontrolnej, odbiornik **odrzuca ramkę i nie wysyła odpowiedzi**.

## 2.2 Opis zastosowania

### Odczyt danych:

Ramka żądania stacji nadrzędnej

funkcja żądania odczytu danych

Kod kontrolny C = 01H.

Długość danych L = 02H

### Format ramki:

#### Funkcja: normalna odpowiedź stacji

- **Kod sterujący C = 81H**
- Długość danych:  $L \leq 02H$  (długość danych)
- **Format ramki danych**

#### Ramka odpowiedzi stacji przy anomalii

- Funkcja: stacja otrzymała nieprawidłowe żądanie danych lub dane nie istnieją
- **Kod sterujący C = C1H**
- **Format ramki:**

### Zapis danych

#### Ramka żądania zapisu danych

- Funkcja: stacja nadrzędna (master) wysyła dane do ustawienia lub programowania do stacji podrzędnej (slave)
- **Kod sterujący C = 04H**
- Długość danych:  $L \leq 02H$  + hasło (4 bajty)

### Format ramki:

|     |    |    |    |         |         |   |                 |                 |     |                 |                 |                 |    |        |    |    |     |
|-----|----|----|----|---------|---------|---|-----------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|----|--------|----|----|-----|
| 68H | A0 | .. | A5 | 68<br>H | 04<br>H | L | DI <sub>0</sub> | DI <sub>1</sub> | PAn | P0 <sub>N</sub> | P1 <sub>N</sub> | P2 <sub>N</sub> | N1 | °<br>° | Nm | CS | 16H |
|-----|----|----|----|---------|---------|---|-----------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|----|--------|----|----|-----|

#### Normalna odpowiedź stacji

- Funkcja: informuje stację nadrzędną o wyniku wykonania żądania
- **Kod sterujący C = 84H**
- Długość danych: L = 00H
- **Format ramki:**

68H A0 ... A5 68H 84H 00H CS 16H

#### Ramka odpowiedzi stacji przy anomalii

- **Kod sterujący C = C4H**
- Długość danych: L = 01H

### Format ramki:

|     |    |     |    |     |     |     |    |     |
|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|
| 68H | A0 | ... | A5 | 68H | 84H | 00H | CS | 16H |
|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|

ramka odpowiedzi na anomalię stacji podrzędnej

Kod sterujący C=C4H

Długość danych L = 01H

### Format ramki:

|     |    |     |    |     |     |     |     |    |     |
|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| 68H | A0 | ... | A5 | 68H | C4H | 01H | ERR | CS | 16H |
|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|

### Rozgłoszenie czasu (broadcast school)

Funkcja: synchronizacja czasu stacji podrzędnej i nadrzędnej

- **Kod sterujący C = 08H**
- Długość danych: L = 06H
- Pole danych: YY MM DD hh mm ss

Format ramki:

|     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 68H | 99H | ... | 99H | 68H | 08H | 06H | ss | mm | hh | DD | MM | RR | CS | 16H |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

### Uwagi:

1. Brak odpowiedzi jest wymagany przy rozgłoszeniu czasu.
2. Rozgłoszenie nie może być realizowane w zakresie 23/50/10.
3. Godziny rozgłoszenia mogą być użyte raz dziennie, z dokładnością  $\pm 30$  sekund. Maksymalny dopuszczalny błąd wynosi  $\pm 20$  minut.

### Zmiana hasła

#### Ramka żądania zmiany hasła

- Funkcja: zmiana aktualnego hasła w stacji
- **Kod sterujący C = 0FH**
- Długość danych: L = 08H
- Pole danych: PA0 P00 P10 P20 PAN P0N P1N P2N

Format ramki:

|     |    |     |    |     |     |     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |    |     |
|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----|-----|
| 68H | A0 | ... | A5 | 68H | 0FH | 08H | PA <sub>0</sub> | P0 <sub>0</sub> | P1 <sub>0</sub> | P2 <sub>0</sub> | PA <sub>N</sub> | P0 <sub>N</sub> | P1 <sub>N</sub> | P2 <sub>N</sub> | CS | 16H |
|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----|-----|

#### Opis pól:

- P00 P10 P20 – nowe hasło lub hasło o wyższych uprawnieniach
- PA0 – uprawnienia hasła
- P0N P1N P2N – nowe hasło do ustawienia
- PAN – uprawnienia nowego hasła
- Zakres wartości PAN: 0–9 (0 = najwyższe uprawnienia, 9 = najniższe)

### Natychmiastowe zamrożenie energii (Radio frozen electricity)

- **Funkcja:** natychmiastowe zatrzymanie (zamrożenie) rejestrowania energii po otrzymaniu polecenia ze stacji nadrzędnej.
- **Kod sterujący:** C = 05H
- **Długość danych:** L  $\leq$  02H

Format ramki:

|     |     |     |     |     |     |     |    |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| 68H | 99H | ... | 99H | 68H | 05H | 02H | CS | 16H |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|

## 2.3 DL/T 645-1997 Protokół komunikacyjny.

### 2.3.1 Dane dotyczące energii elektrycznej

| Kod identyfikacyjny | Format danych | długość | jednostka | Odczyt | zapis | Nazwa elementu danych                           |
|---------------------|---------------|---------|-----------|--------|-------|-------------------------------------------------|
| 9010                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna pobrana [suma]                   |
| 9011                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna pobrana [szczyt]                 |
| 9012                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna pobrana [wysoka]                 |
| 9013                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna pobrana [średnia]                |
| 9014                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna pobrana [dolna]                  |
| 901F                |               |         | kWh       | *      |       | Pakiet danych energii czynnej pobranej          |
| 9020                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna oddana                           |
| 9110                | XXXXXX.XX     | 4       | kvarh     | *      |       | Energia bierna pobrana                          |
| 9120                | XXXXXX.XX     | 4       | kvarh     | *      |       | Energia bierna oddana                           |
| 9130                | XXXXXX.XX     | 4       | kvarh     | *      |       | Energia bierna I ćwiartki                       |
| 9140                | XXXXXX.XX     | 4       | kvarh     | *      |       | Energia bierna IV ćwiartki                      |
| 9150                | XXXXXX.XX     | 4       | kvarh     | *      |       | Energia bierna II ćwiartki                      |
| 9160                | XXXXXX.XX     | 4       | kvarh     | *      |       | Energia bierna III ćwiartki                     |
| 9410                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna [suma] zeszły miesiąc            |
| 9411                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna [szczyt] zeszły miesiąc          |
| 9412                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna [wysoka] zeszły miesiąc          |
| 9413                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna [średnia] zeszły miesiąc         |
| 9414                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna [dolna] zeszły miesiąc           |
| 941F                |               | 20      | kWh       | *      |       | Pakiet danych energii czynnej zeszły miesiąc    |
| 9810                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna [suma] miesiąc wcześniej         |
| 9811                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna [szczyt] miesiąc wcześniej       |
| 9812                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna [wysoka] miesiąc wcześniej       |
| 9813                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna [średnia] miesiąc wcześniej      |
| 9814                | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Energia czynna [dolna] miesiąc wcześniej        |
| 981F                |               | 20      | kWh       | *      |       | Pakiet danych energii czynnej miesiąc wcześniej |
| 9FFF                |               | 88      | kWh       | *      |       | Pakiet danych wszystkich powyższych energii     |

### 2.3.2 dane zmienne

| Kod identyfikacyjny | format danych | długość | jednostka | odczyt | zapis | Nazwa elementu danych |
|---------------------|---------------|---------|-----------|--------|-------|-----------------------|
| B611                | XXXX          | 2       | V         | *      |       | Napięcie fazy A       |
| B612                | XXXX          | 2       | V         | *      |       | Napięcie fazy B       |
| B613                | XXXX          | 2       | V         | *      |       | Napięcie fazy C       |

|      |         |    |       |   |  |                                  |
|------|---------|----|-------|---|--|----------------------------------|
| B61F |         | 6  | V     | * |  | Pakiet napięć fazowych           |
| B691 | XXXX    | 2  | V     | * |  | Napięcie międzyfazowe AB         |
| B692 | XXXX    | 2  | V     | * |  | Napięcie międzyfazowe BC         |
| B693 | XXXX    | 2  | V     | * |  | Napięcie międzyfazowe CA         |
| B69F |         | 6  | V     | * |  | Pakiet napięć międzyfazowych     |
| B621 | XX.XX   | 2  | A     | * |  | Prąd fazy A                      |
| B622 | XX.XX   | 2  | A     | * |  | Prąd fazy B                      |
| B623 | XX.XX   | 2  | A     | * |  | Prąd fazy C                      |
| B62F |         | 6  | A     | * |  | Pakiet danych prądów             |
| B630 | XX.XXXX | 3  | kW    | * |  | Całkowita moc czynna             |
| B631 | XX.XXXX | 3  | kW    | * |  | Moc czynna fazy A                |
| B632 | XX.XXXX | 3  | kW    | * |  | Moc czynna fazy B                |
| B633 | XX.XXXX | 3  | kW    | * |  | Moc czynna fazy C                |
| B63F |         | 12 | kW    | * |  | Pakiet danych mocy czynnej       |
| B640 | XX.XX   | 2  | kvar  | * |  | Całkowita moc bierna             |
| B641 | XX,XX   | 2  | kvar  | * |  | Moc bierna fazy A                |
| B642 | XX.XX   | 2  | kvar  | * |  | Moc bierna fazy B                |
| B643 | XX.XX   | 2  | kvar  | * |  | Moc bierna fazy C                |
| B64F |         | 8  | kvar  | * |  | Pakiet danych mocy biernej       |
| B650 | X.XXX   | 2  | 0,001 | * |  | Całkowity współczynnik mocy      |
| B651 | X.XXX   | 2  | 0,001 | * |  | Współczynnik mocy fazy A         |
| B652 | X.XXX   | 2  | 0,001 | * |  | Współczynnik mocy fazy B         |
| B653 | X.XXX   | 2  | 0,001 | * |  | Współczynnik mocy fazy C         |
| B65F |         | 8  | 0,001 | * |  | Pakiet danych współczynnika mocy |
| B660 | XX.XX   | 2  | kVA   | * |  | Całkowita moc pozorna            |
| B661 | XX,XX   | 2  | kVA   | * |  | Moc pozorna fazy A               |
| B662 | XX,XX   | 2  | kVA   | * |  | Moc pozorna fazy B               |
| B663 | XX.XX   | 2  | kVA   | * |  | Moc pozorna fazy C               |
| B66F |         | 8  | kVA   | * |  | Pakiet danych mocy pozornej      |
| B680 | XX.XX   | 2  | Hz    | * |  | Częstotliwość                    |
| B6FF | -       | 56 | -     | * |  | Pakiet danych chwilowych         |

### 2.3.3 Dane parametryczne

| Kod identyfikacyjny | Format danych | długość | jednostka                    | odczyt | zapis | Nazwa elementu danych                 |                                                  |
|---------------------|---------------|---------|------------------------------|--------|-------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| C010                | RRMMDDWW      | 4       | Rok, miesiąc, dzień, tydzień | *      | *     | Data i tydzień                        | Kod nieaktywny, gdy brak funkcji taryfy złożonej |
| C011                | hhmmss        | 3       | Czas i sekunda               | *      | *     | czas                                  |                                                  |
| C117                | DDhh          | 2       | w ciągu dnia                 | *      | *     | Data automatycznego odczytu           |                                                  |
| C023                | XX            | 1       |                              | *      |       | Słowo stanu działania licznika mocy 2 |                                                  |

|      |                  |   |                         |   |   |                                         |
|------|------------------|---|-------------------------|---|---|-----------------------------------------|
|      |                  |   |                         |   |   | (patrz uwaga)                           |
| C030 | NNNNNN           | 3 | imp/kWh                 | * | * | Stała impulsu energii czynnej           |
| C031 | NNNNNN           | 3 | imp/kvarh               | * | * | Stała impulsu energii biernej           |
| C032 | NNNNNNNNNN<br>NN | 6 |                         | * | * | Numer tabeli (dane numeru tabeli < 247) |
| C331 | hhmmNN           | 3 | wskaźnik podziału czasu | * | * | Okres 1 (czas startu domyślny 00:00)    |
| C332 | hhmmNN           | 3 | taryfa czasowa          | * | * | Okres 2                                 |
| C333 | hhmmNN           | 3 | taryfa czasowa          | * | * | Okres 3                                 |
| C334 | hhmmNN           | 3 | taryfa czasowa          | * | * | Okres 4                                 |
| C335 | hhmmNN           | 3 | taryfa czasowa          | * | * | Okres 5                                 |
| C336 | hhmmNN           | 3 | taryfa czasowa          | * | * | Czas 6                                  |
| C337 | hhmmNN           | 3 | taryfa czasowa          | * | * | Okres 7                                 |
| C338 | hhmmNN           | 3 | taryfa czasowa          | * | * | Okres 8                                 |
| C339 | hhmmNN           | 3 | taryfa czasowa          | * | * | Okres 9                                 |
| C33A | hhmmNN           | 3 | taryfa czasowa          | * | * | Okres 10                                |
| C33B | hhmmNN           | 3 | taryfa czasowa          | * | * | 11. sesja                               |
| C33C | hhmmNN           | 3 | taryfa czasowa          | * | * | Okres 12                                |

#### Uwaga:

Adres urządzenia oraz prędkość transmisji mogą być zmieniane, a protokół komunikacyjny licznika energii wielofunkcyjnego powinien być zgodny z normą **DL/T 645-1997 – „Protokół komunikacyjny licznika energii wielofunkcyjnego”**.

Podczas zmiany parametrów komunikacyjnych wymagane jest użycie **1 bajtu (prawy) + 3 bajtów (hasło)** do wprowadzenia kodu identyfikacyjnego. Domyślne uprawnienia i hasło to: 00000000.

#### Słowo stanu pracy licznika 2 [C023]:

- 1 – przepływ energii wsteczny (reverse)
- 0 – przepływ energii do przodu (forward)

| Bit7                             | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3                             | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
|----------------------------------|------|------|------|----------------------------------|------|------|------|
| kierunek całkowitej mocy biernej | --   | --   | --   | kierunek całkowitej mocy czynnej | --   | --   | --   |

## 2.4 DL/T 645-2007 Protokół komunikacyjny systemu monitorowania energii elektrycznej ( )

### 2.4.1 Dane dotyczące energii elektrycznej w systemie

| Kod identyfikacyjny | Format danych | długość | jednostka | odczyt | zapis | Nazwa elementu danych                       |
|---------------------|---------------|---------|-----------|--------|-------|---------------------------------------------|
| 00010000            | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Aktywna energia czynna dodatnia [łącznie]   |
| 00010100            | XXXXXX,XX     | 4       | kWh       | *      |       | Moc czynna do przodu [szczytowa]            |
| 00010200            | XXXXXX.XX     | 4       | kWh       | *      |       | Aktywna energia czynna dodatnia [szczytowa] |
| 00010300            | XXXXXX,XX     | 4       | kWh       | *      |       | Moc czynna do przodu [płaska]               |

|           |           |    |       |   |  |                                                       |
|-----------|-----------|----|-------|---|--|-------------------------------------------------------|
| 00010400  | XXXXXX.XX | 4  | kWh   | * |  | Aktywna energia czynna dodatnia [dolinowa]            |
| 0001FF00  |           | 20 | kWh   | * |  | Pakiet mocy czynnej do przodu                         |
| 00020000  | XXXXXX.XX | 4  | kWh   | * |  | Moc czynna wsteczna                                   |
| 00030000  | XXXXXX.XX | 4  | kvarh | * |  | Moc bierna do przodu                                  |
| 00040000  | XXXXXX.XX | 4  | kvarh | * |  | Energia bierna wsteczna                               |
| 00050000  | XXXXXX.XX | 4  | kvarh | * |  | Moc bierna I kwadrantu                                |
| 00060000  | XXXXXX.XX | 4  | kvarh | * |  | Moc bierna II kwadrantu                               |
| 00070000  | XXXXXX.XX | 4  | kvarh | * |  | Moc bierna III kwadrantu                              |
| 00080000  | XXXXXX.XX | 4  | kvarh | * |  | Moc bierna IV kwadrantu                               |
| 00010001  | XXXXXX.XX | 4  | kWh   | * |  | Aktywna energia czynna [łącznie] w zeszłym miesiącu   |
| 00010101  | XXXXXX,XX | 4  | kWh   | * |  | Aktywna energia czynna [szczytowa] w zeszłym miesiącu |
| 00010201  | XXXXXX.XX | 4  | kWh   | * |  | Aktywna energia czynna [szczytowa] w zeszłym miesiącu |
| 00010301  | XXXXXX,XX | 4  | kWh   | * |  | Aktywna energia czynna [płaska] w zeszłym miesiącu    |
| 000104 01 | XXXXXX.XX | 4  | kWh   | * |  | Aktywna energia czynna [dolinowa] w zeszłym miesiącu  |
| 0001FF01  |           | 20 | kWh   | * |  | Pakiet danych mocy czynnej w zeszłym miesiącu         |
| 00010002  | XXXXXX.XX | 4  | kWh   | * |  | Aktywna energia czynna [łącznie] w zeszłym miesiącu   |
| 00010102  | XXXXXX,XX | 4  | kWh   | * |  | Aktywna energia czynna [szczytowa] w zeszłym miesiącu |
| 00010202  | XXXXXX.XX | 4  | kWh   | * |  | Aktywna energia czynna [szczytowa] w zeszłym miesiącu |
| 00010302  | XXXXXX,XX | 4  | kWh   | * |  | Aktywna energia czynna [płaska] w zeszłym miesiącu    |
| 00010402  | XXXXXX.XX | 4  | kWh   | * |  | Aktywna energia czynna [dolinowa] w zeszłym miesiącu  |
| 0001FF02  |           | 20 | kWh   | * |  | Pakiet mocy czynnej w zeszłym miesiącu                |

#### 2.4.2 Dane zmiennych

| Kod identyfikacyjny | Format danych | długość | jednostka | odczyt | zapis | Nazwa elementu danych               |
|---------------------|---------------|---------|-----------|--------|-------|-------------------------------------|
| 02010100            | XXX.X         | 2       | V         | *      |       | Napięcie fazy A                     |
| 02010200            | XXX.X         | 2       | V         | *      |       | Napięcie fazy B                     |
| 02010300            | XXX.X         | 2       | V         | *      |       | Napięcie fazy C                     |
| 0201ff00            |               | 6       | V         | *      |       | Pakiet danych napięć fazowych       |
| 020c0100            | XXXX          | 2       | V         | *      |       | Napięcie międzyfazowe AB            |
| 020c0200            | XXXX          | 2       | V         | *      |       | Napięcie międzyfazowe BC            |
| 020c0300            | XXXX          | 2       | V         | *      |       | Napięcie międzyfazowe CA            |
| 020cff00            |               | 6       | V         | *      |       | Pakiet danych napięć międzyfazowych |
| 02020100            | XXX.XXX       | 3       | A         | *      |       | Prąd fazy A                         |
| 02020200            | XXX.XXX       | 3       | A         | *      |       | Prąd fazy B                         |
| 02020300            | XXX.XXX       | 3       | A         | *      |       | Prąd fazy C                         |

|          |         |    |       |   |  |                               |
|----------|---------|----|-------|---|--|-------------------------------|
| 0202ff00 |         | 9  | A     | * |  | Pakiet danych prądów          |
| 02030000 | XX.XXXX | 3  | kW    | * |  | Moc czynna całkowita          |
| 02030100 | XX.XXXX | 3  | kW    | * |  | Moc czynna fazy A             |
| 02030200 | XX.XXXX | 3  | kW    | * |  | Moc czynna fazy B             |
| 02030300 | XX.XXXX | 3  | kW    | * |  | Moc czynna fazy C             |
| 0203ff00 |         | 12 | kW    | * |  | Pakiet danych mocy czynnej    |
| 02040000 | XX.XXXX | 3  | kvar  | * |  | Moc bierna całkowita          |
| 02040100 | XX.XXXX | 3  | kvar  | * |  | Moc bierna fazy A             |
| 02040200 | XX.XXXX | 3  | kvar  | * |  | Moc bierna fazy B             |
| 02040300 | XX.XXXX | 3  | kvar  | * |  | Moc bierna fazy C             |
| 0204ff00 |         | 12 | kvar  | * |  | Pakiet danych mocy biernej    |
| 02060000 | X.XXX   | 2  | 0,001 | * |  | Wskaźnik mocy całkowitej      |
| 02060100 | X.XXX   | 2  | 0,001 | * |  | Wskaźnik mocy fazy A          |
| 02060200 | X.XXX   | 2  | 0,001 | * |  | Wskaźnik mocy fazy B          |
| 02060300 | X.XXX   | 2  | 0,001 | * |  | Wskaźnik mocy fazy C          |
| 0206ff00 |         | 8  | 0,001 | * |  | Pakiet danych wskaźników mocy |
| 02050000 | XX.XXXX | 3  | kVA   | * |  | Moc pozorna całkowita         |
| 02050100 | XX.XXXX | 3  | kVA   | * |  | Moc pozorna fazy A            |
| 02050200 | XX.XXXX | 3  | kVA   | * |  | Moc pozorna fazy B            |
| 02050300 | XX.XXXX | 3  | kVA   | * |  | Moc pozorna fazy C            |
| 0205ff00 |         | 12 | kVA   | * |  | Pakiet danych mocy pozornej   |
| 02800002 | XX.XX   | 2  | Hz    | * |  | Częstotliwość                 |

#### 2.4.3 Dane dotyczące całkowitych zniekształceń harmonicznych

| Kod identyfikacyjny | format danych | długość | jednostka | odczyt | zapis | Nazwa elementu danych                 |
|---------------------|---------------|---------|-----------|--------|-------|---------------------------------------|
| 02080100            | XX.XX         | 2       | 0,01      | *      |       | THD napięcia fazy A                   |
| 02080200            | XX,XX         | 2       | 0,01      | *      |       | THD napięcia fazy B                   |
| 02080300            | XX,XX         | 2       | 0,01      | *      |       | THD napięcia fazy C                   |
| 0208ff00            |               | 6       | 0,01      | *      |       | Pakiet danych THD napięć trójfazowych |
| 02090100            | XX.XX         | 2       | 0,01      | *      |       | THD prądu fazy A                      |
| 02090200            | XX,XX         | 2       | 0,01      | *      |       | THD prądu fazy B                      |
| 02090300            | XX,XX         | 2       | 0,01      | *      |       | THD prądu fazy C                      |
| 0209ff00            |               | 6       | 0,01      | *      |       | Pakiet danych THD prądów trójfazowych |

#### 2.4.4 Dane dotyczące zapotrzebowania mocy

| Kod identyfikacyjny | Format danych | długość | jednostka | odczyt | zapis | Nazwa elementu danych                           |
|---------------------|---------------|---------|-----------|--------|-------|-------------------------------------------------|
|                     | XXX.X         | 2       | 0,1 V     | *      |       | Maksymalne napięcie fazowe w tym miesiącu       |
|                     | XXX,X         | 2       | 0,1 V     | *      |       | Maksymalne napięcie międzyfazowe w tym miesiącu |
|                     | XXX,XXX       | 3       | 1 mA      | *      |       | Maksymalny prąd w tym miesiącu                  |
|                     | XX.XXXX       | 3       | 1 kW      | *      |       | Maksymalna moc czynna w tym miesiącu            |
|                     | XX.XXXX       | 3       | 1 kvar    | *      |       | Maksymalna moc bierna w tym                     |

|          |         |    |        |   |  |                                                            |
|----------|---------|----|--------|---|--|------------------------------------------------------------|
|          |         |    |        |   |  | miesiącu                                                   |
|          | XX.XXXX | 3  | 1 kVA  | * |  | Maksymalna moc pozorna w tym miesiącu                      |
|          | XX.XXXX | 3  | 1 kW   | * |  | Maksymalne zapotrzebowanie mocy czynnej w tym miesiącu     |
|          | XX.XXXX | 3  | 1 kvar | * |  | Maksymalne zapotrzebowanie mocy biernej w tym miesiącu     |
|          | XX.XXXX | 3  | 1 kVA  | * |  | Maksymalne zapotrzebowanie mocy w tym miesiącu             |
| 0101ff00 |         | 25 |        |   |  | Pakiety maksymalnych wartości i zapotrzebowania za miesiąc |
|          | XXX.X   | 2  | 0,1 V  | * |  | Maksymalne napięcie fazowe                                 |
|          | XXX,X   | 2  | 0,1 V  | * |  | Maksymalne napięcie międzyfazowe                           |
|          | XXX,XXX | 3  | 1 mA   | * |  | Maksymalny prąd                                            |
|          | XX.XXXX | 3  | 1 kW   | * |  | Maksymalna moc czynna                                      |
|          | XX.XXXX | 3  | 1 kvar | * |  | Maksymalna moc bierna                                      |
|          | XX.XXXX | 3  | 1 kVA  | * |  | Maksymalna moc pozorna                                     |
|          | XX.XXXX | 3  | 1 kW   | * |  | Maksymalne zapotrzebowanie mocy czynnej                    |
|          | XX.XXXX | 3  | 1 kvar | * |  | Maksymalne zapotrzebowanie mocy biernej                    |
|          | XX.XXXX | 3  | 1 kVA  | * |  | Maksymalne zapotrzebowanie mocy pozornej                   |
| 0101ff01 |         | 25 |        |   |  | Pakiety maksymalnych wartości i zapotrzebowania            |

#### 2.4.5 Dane parametryczne

| charakterystyka kodowane           | format danych    | długość | jednostka                             | odczyt | zapis | Nazwa elementu danych                              |                                                                                         |
|------------------------------------|------------------|---------|---------------------------------------|--------|-------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 04000101                           | RRMMDDWW<br>W    | 4       | Rok,<br>miesiąc,<br>dzień,<br>tydzień | *      | *     | Data i tydzień                                     | Ten kod identyfikacyjny jest nieaktywny, gdy funkcja taryfy złożonej nie jest dostępna. |
| 04000102                           | hhmmss           | 3       | Czas i sekunda                        | *      | *     | czas                                               |                                                                                         |
| 04000B01                           | DDhh             | 2       | dzień                                 | *      | *     | Data automatycznego odczytu licznika               |                                                                                         |
| 04000502                           | XXXX             | 2       |                                       | *      |       | Słowo stanu pracy licznika energii 2 (patrz uwaga) |                                                                                         |
| 04000409                           | XXXXXX           | 3       | imp/kWh                               | *      |       | Stała impulsu energii czynnej                      |                                                                                         |
| 0400040a                           | XXXXXX           | 3       | imp/kvarh                             | *      |       | Stała impulsu energii biernej                      |                                                                                         |
| 04000401                           | NNNNNNNN<br>NNNN | 6       |                                       | *      | *     | Adres komunikacyjny (dane mniejsze niż 247)        |                                                                                         |
| 04010001<br>(długość do 36 bajtów) | hhmmNN           | 3       | Taryfa czasowa                        | *      | *     | Okres 1 (domyślny czas rozpoczęcia to 00:00)       | Kodowanie danych jest nieaktywne, gdy funkcja taryfy złożonej nie jest dostępna.        |
|                                    | hhmmNN           | 3       | Taryfa czasowa                        | *      | *     | Okres 2                                            |                                                                                         |
|                                    | hhmmNN           | 3       | Taryfa czasowa                        | *      | *     | Okres 3                                            |                                                                                         |

|  |        |   |                |   |   |          |
|--|--------|---|----------------|---|---|----------|
|  | hhmmNN | 3 | Taryfa czasowa | * | * | Okres 4  |
|  | hhmmNN | 3 | Taryfa czasowa | * | * | Okres 5  |
|  | hhmmNN | 3 | Taryfa czasowa | * | * | Okres 6  |
|  | hhmmNN | 3 | Taryfa czasowa | * | * | Okres 7  |
|  | hhmmNN | 3 | Taryfa czasowa | * | * | Okres 8  |
|  | hhmmNN | 3 | Taryfa czasowa | * | * | Okres 9  |
|  | hhmmNN | 3 | Taryfa czasowa | * | * | Okres 10 |
|  | hhmmNN | 3 | Taryfa czasowa | * | * | Okres 11 |
|  | hhmmNN | 3 | Taryfa czasowa | * | * | Okres 12 |

**Uwaga:**

Adres komunikacyjny należy zapisać, a protokół komunikacyjny licznika energii wielofunkcyjnego powinien być zgodny z normą **DL/T 645-2007 – „Protokół komunikacyjny licznika energii wielofunkcyjnego”**.

Podczas zmiany parametrów komunikacyjnych wymagane jest użycie **4 bajtów (hasło) + 4 bajty (kod operatora)** do wprowadzenia kodu identyfikacyjnego. Domyślne hasło i kod operatora to: 01010102 020202.

**Słowo stanu pracy licznika 2 [04000502]:**

- 1 – przepływ energii wsteczny (reverse)
- 0 – przepływ energii do przodu (forward)

|                             |        |        |        |                          |        |        |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------------------------|--------|--------|--------|
| Bit15                       | Bit14  | Bit13  | Bit12  | Bit11                    | Bit10  | Bit9   | Bit8   |
| pomiąć                      | pomiąć | pomiąć | pomiąć | pomiąć                   | pomiąć | pomiąć | pomiąć |
| Bit7                        | Bit6   | Bit5   | Bit4   | Bit3                     | Bit2   | Bit1   | Bit0   |
| Kierunek<br>mocy<br>biernej | pomiąć | pomiąć | pomiąć | Kierunek<br>mocy czynnej | pomiąć | pomiąć | pomiąć |