|  |  |
| --- | --- |
| Opracował: Tomasz Adrikowski | Katowice, 22.12.2022 |

**S-874 – PSU v.R0**

# Lista danych

Zmienne udostępniane przez PSU zebrano w tabeli 1.



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr bajtu:** | | **Nazwa:** | | **Znaczenie:** | **Typ:** | **Grupa:** |
| D0 | | b15÷b8 | **SerialNumber** | Numer seryjny (bloku baterii) (1÷65535) | **uint16\_t** | dane metryczne PSU |
| D1 | | b7÷b0 |
| D2 | | b15÷b8 | **SoftwareVersion** | Wersja oprogramowania w formacie: vMM.NN: 0xMMNN | **uint16\_t** |
| D3 | | b7÷b0 |
| D4 | | b7÷b0 | **BatteryProfile** | Profil akumulatora (1…10): 1. LiPo 4000 mAh.  2. … | **uint8\_t** |
| D5 | | b15÷b8 | **DesignCapacity** | [mAh] Nominalna pojemność baterii (1000÷20000) | **uint16\_t** |
| D6 | | b7÷b0 |
| D7 | | b15÷b8 | **DesignVoltage** | [mV] Nominalne napięcie w pełni naładowanej baterii (3000÷5000) | **uint16\_t** |
| D8 | | b7÷b0 |
| D9 | | b15÷b8 | **ManufactureDate** | Data produkcji PSU w formacie: bity 0÷4: dzień (od 1 do 31), bity 5÷8: miesiąc (od 1-12),  bity 9÷15: rok (0-127) licząc od 1980 | **uint16\_t** |
| D10 | | b7÷b0 |
| D11 | | b15÷b8 | **BatteryStatus**:  **b0**: OverTempAlarm  **b1**: BadBattery  **b2**: Initialized  **b3**: Discharging  **b5÷b4**: PowerAdapterConnected  **b8÷b6**: ChargerStatus  **B15÷b9**: reserved | **1** - temperatura akumulatora poza dopuszczalnym zakresem (pow. 40oC lub pon. 0oC), powodując wstrzymanie ładowania  **0** - temperatura akumulatora w normie  **1** - błąd akumulatora: brak, uszkodzenie itp.  **0** - akumulator OK  **1** – akumulator jest skalibrowany i skonfigurowany,  **0** – akumulator nie jest skalibrowany i skonfigurowany (możliwe duże błędy parametrów)  **1** – akumulator jest rozładowywany,  **0** – akumulator nie jest rozładowywany  **0x00** – VOFF: brak zewnętrznego zasilania (praca z akumulatora)  **0x01** – VUSB: podłączono zewnętrzne zasilanie USB o ograniczonej wydajności (VUSB =5V@2A),  **0x02** – VMAIN: podłączono zewnętrzne zasilanie o pełnej wydajności (VMAIN=5V@5A),  **0x03** – reserved  **0x00** – OFF ładowarka wyłączona  **0x01** – FULL ładowanie podtrzymujące / akumulator w pełni naładowany  **0x02** – TRICKLE: tryb pobudzającego wstępnego ładowania małym prądem ok. 128 mA akumulatora głęboko rozładowanego  **0x03** – CC: tryb stałego prądu / akumulator w trakcie głównego etapu ładowania  **0x04** – CV: tryb stałego napięcia / akumulator w trakcie końcowego etapu ładowania  **0x05** – UNKNOW - ładowanie w nierozpoznanym trybie  **0x06** – NTC\_FAIL - ładowanie wstrzymane ze względu na przekroczenie dop. temperatury (pow. 40oC lub pon. 0 oC)  **0x07** – BATT\_FAIL - ładowanie wstrzymane ze względu błąd akumulatora  nie używane | **uint16\_t** | zmienne stanu PSU |
| D12 | | b7÷b0 |
|  | |  |  |
| D13 | | b7÷b0 | **StateOfCharge** | [%] SOC – State Of Charge: względny poziomu naładowania akumulatora (od 0 do 100) – względem aktualnej pojemności FullChargeCapacity | **uint8\_t** |
| D14 | | b7÷b0 | **StateOfHealth** | [%] SOH - State Of Health: stosunek aktualnej pojemności FullChargeCapacity do ładunku nominalnego DesignCapacity (od 10 do 150) | **uint8\_t** |
| D15 | | b7÷b0 | **BatteryTemperature** | [oC] Temperatura akumulatora (-40 oC … +85 oC) | **int8\_t** |
| D16 | | b15÷b8 | **CycleCount** | Liczba cykli ładowania (jeden cykl to rozładowanie o ładunek DesignCapacity), wartość nasyca się dla 65535) | **uint16\_t** |
| D17 | | b7÷b0 |
| D18 | | b15÷b8 | **AverangeCurrent** | [mA] Średni prąd baterii z ostatniej 1 minuty – dodatnie wartości dla ładowania  (–5000 … +5000) | **int16\_t** |
| D19 | | b7÷b0 |
| D20 | | b15÷b8 | **BatteryVoltage** | [mV] napięcie akumulatora (2000 ... 5000) | **uint16\_t** |
| D21 | | b7÷b0 |
| D22 | | b15÷b8 | **FullChargeCapacity** | [mAh] Ładunek w pełni naładowanego akumulatora (1000 … 20000) | **uint16\_t** |
| D23 | | b7÷b0 |
| D24 | | b15÷b8 | **RemainingCapacity** | [mAh] Pozostały ładunek akumulatora (0 … 20000) | **uint16\_t** |
| D25 | | b7÷b0 |
| D26 | | b15÷b8 | **AverangeTimeToEmpty** | [min] Pozostały czas pracy z akumulatora przy aktualnym średnim obciążeniu (od 0 do 65534, 65535 - akumulator nie jest rozładowywany) | **uint16\_t** |
| D27 | | b7÷b0 |
| D28 | | b15÷b8 | **AverangeTimeToFull** | [min] Pozostały czas ładowania baterii przy aktualnym średnim prądzie ładowania (od 0 do 65534, 65535 - akumulator nie jest ładowany) | **uint16\_t** |
| D29 | | b7÷b0 |
| D30 | b15÷b8 | **SupplyPower** | [mW] Sumaryczna moc zasilania dostarczana do obciążenia z zewnętrznego zasilania i akumulatora (0...50000): P = VIN × IIN + VBAT × IBAT (IBAT > 0 for discharging, IBAT < 0 for charging) | **uint16\_t** |  |
| D31 | b7÷b0 |

# Protokół S-874 – PSU R0

Protokół BIO-PSU R1 jest wykorzystywany w komunikacji pomiędzy mikrokontrolerem IC1: ATTINY3217 (**PSU**) znajdującym się w obwodzie zasilacza S-874 a mikrokontrolerem U1A: STM32F427VGT6 (**BASE)** w obwodzie bazowym S-872.

Komunikacja odbywa się na zasadach master-slave, gdzie masterem jest zawsze **BASE**. Urządzenie **PSU** musi odpowiedzieć na zapytanie w czasie < 200ms. Rozpoczęcie odpowiedzi nie powinno rozpocząć się wcześniej niż po 1 ms. Przed otrzymaniem odpowiedzi na zadane zapytanie nie jest wskazane wysyłanie kolejnego rozkazu, gdyż nie jest zagwarantowane jego przetworzenie.

Parametry transmisji:

* typ: asynchroniczna szeregowa UART 2-przewodowa (RxD, TxD) bez użycia sygnałów RTS, CTS
* prędkość: 19200 b/s,
* liczba bitów: 8 bitów danych,
* kontrola parzystości: brak,
* 1 bit startu,
* 1 bit stopu.

Format ramki:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Preamble** | **PSU ADR** | **Length** | **Command** | **[Data]** | **CRC16** | | **Postamble** |
| **b15÷b8** | **b7÷b0** |

* **Preamble** – 1 bajt – Znacznik początku ramki
* **PSU ADR** – 1 bajt – adres sprzętowy PSU
* **Length** – 1 bajt – Ilość bajtów danych „[**Data]**”
* **Command** – 1 bajt z kodem rozkazu
* **[Data]** – x bajtów – opcjonalne przesyłane dane
* **CRC** – 2 bajty – 16-bitowa suma kontrolna CRC
* **Postamble**  – 1 bajt – Znacznik końca ramki

**Preamble** – Ten bajt rozpoczyna ramkę i zawsze ma wartość **0x0A**

**PSU ADR** – adres sprzętowy PSU: **0x0B**,

**Length** – Ilość bajtów danych umieszczonych w sekcji „Data”,

**Command** – 1 bajt z kodem rozkazu,

**Data** – opcjonalne dane przesyłane w ramce, zależnie od rozkazu i kierunku wysyłania rozkazu (zapytanie nie zawiera danych, odpowiedź tak),

**CRC** – 16-bitowa suma kontrolna (obliczana wg dołączonej funkcji: plik **crc16.txt**), zwiększająca poziom ufności poprawności odebranych danych. Chroni ona dane zawarte w polu Data,

**Postamble** – znacznik końca ramki, musi mieć wartość **0xA0**

# Lista rozkazów

Zdefiniowano następujące rozkazy (tabela 2):



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **kod** | **nazwa:** | **działanie:** |
| **0x0B** | **GetPsuAllData** | w odpowiedzi na zapytanie ze strony BASE, PSU wysyła komplet danych dot. PSU |
| **0x0D** | **GetPsuMetricData** | w odpowiedzi na zapytanie ze strony BASE, PSU wysyła dane metryczne PSU |
| **0x0E** | **GetPsuStateData** | w odpowiedzi na zapytanie ze strony BASE, PSU wysyła zmienne stanu PSU |

## GetPsuAllData (0x0B)

Pobranie kompletu danych o stanie PSU: D0÷D31.

***Format zapytania:***

Brak dodatkowych danych

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Preamble:** 0x0A | **PSU ADR:** 0x0B | **Length:** 0 | **Command:** 0x0B | **CRC16**  *dowolna wartość* | | **Postamble:** 0xA0 |
| **b15÷b8** | **b7÷b0** |

***Format odpowiedzi:***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Preamble:**  0x0A | **PSU ADR:** 0x0B | **Length:**  32 | **Command:** 0x0B | **[Data]:**  D0÷D31 | **CRC16:**  *ƒ*(D0÷D31) | | **Postamble:** 0xA0 |
| **b15÷b8** | **b7÷b0** |

## GetPsuMetricData (0x0D)

Pobranie danych metrycznych PSU: D0÷D10.

***Format zapytania:***

Brak dodatkowych danych

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Preamble:** 0x0A | **PSU ADR:** 0x0B | **Length:** 0 | **Command:** 0x0D | **CRC16**  *dowolna wartość* | | **Postamble:** 0xA0 |
| **b15÷b8** | **b7÷b0** |

***Format odpowiedzi:***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Preamble:**  0x0A | **PSU ADR:** 0x0B | **Length:**  11 | **Command:** 0x0D | **[Data]:**   D0÷D10 | **CRC16:**  *ƒ*(D0÷D10) | | **Postamble:** 0xA0 |
| **b15÷b8** | **b7÷b0** |

## GetPsuStateData (0x0E)

Pobranie zmiennych stanu PSU: D11÷D31.

***Format zapytania:***

Brak dodatkowych danych

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Preamble:** 0x0A | **PSU ADR:** 0x0B | **Length:** 0 | **Command:** 0x0E | **CRC16**  *dowolna wartość* | | **Postamble:** 0xA0 |
| **b15÷b8** | **b7÷b0** |

***Format odpowiedzi:***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Preamble:**  0x0A | **PSU ADR:** 0x0B | **Length:**  21 | **Command:** 0x0E | **[Data]:**   D11÷D31 | **CRC16:**  *ƒ*(D11÷D31) | | **Postamble:** 0xA0 |
| **b15÷b8** | **b7÷b0** |

**T.A.**

**t.adrikowski@emagserwis.pl**