Vasilius

Аннотация

Протокол общения по UART через порт GPS между платой JK-BMS и терминалом мониторинга.

Протокол обмена данными «GPS» между платформой мониторинга и JK-BMS

Техническая документация V1.6b

# **Вступление**

Перевод официальной документации от JiKong на протокол обмена GPS, так он называется в некоторых документах. Обмен происходит через одноименный порт GPS, который представляет собой RS232-TTL(UART) интерфейс с логическими уровнями 3.3В.

# **Содержание**

Этот протокол определяет протокол связи GPS, на одноименном порту BMS, между платформой мониторинга и платой защиты BMS, а также формат сообщения, режим передачи, режим связи и т.д.

# **Справочные стандарты**

Для связи используется передача TCP в 2G GPRS, CAT 1 в 4G, режим интерфейса SOCKET, последовательный порт RS232-TTL, пользовательский формат содержимого сообщения и скорость передачи данных 115200 бод.

# **Топология сети**

Этот протокол представляет собой режим «точка-точка» или режим шины между BMS, GPS, Bluetooth PC-хостом и терминалом.

# **Содержание протокола**

## **Правила коммуникации**

В процессе связи оборудование имеет как активный отчетный кадр, так и пассивный ответный кадр. Подробности см. в формате данных связи.

Интервал между пакетами должен составлять не менее 100 мс, а самый длинный ответный пакет не должен превышать 5 секунд при регулярной трансляции.

Если BMS находится в спящем режиме, отправьте информацию об активации на управляющую сторону. Активируйте BMS, а затем установите связь.

## **Формат кадра**

Кадр — это базовая единица передачи информации. Он включает заголовок, длину, номер терминала, команду, источник кадра, тип передачи, информационное поле, номер записи, конечный идентификатор и контрольную сумму (таблица 4.1).

Если в единице данных нет обязательного описания, младший байт находится справа, а старший байт — слева. Отправка заключается в отправке сначала старшего байта, а затем младшего байта.

Таблица. 4.1 Формат кадра

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер | Содержимое кадра | Длина | Примечание |
| 1 | Заголовок кадра | 2 | Заголовок кадра: «NW» (0x4E57) в кодировке UTF-8 |
| 2 | Длина кадра | 2 | Длина кадра в байтах |
| 3 | Номер терминала BMS | 4 | 4-байтовый идентификатор |
| 4 | Команда | 1 | См. описание команд. |
| 5 | Источник кадра | 1 | 0x00: BMS, 0x01: Bluetooth, 0x02: GPS, 0x03: PC-хост |
| 6 | Тип передачи | 1 | 0x00: чтение данных, 0x01: ответный кадр, 0x02: активная загрузка BMS |
| 7 | Информационное поле | N | Регистр и данные |
| 8 | Зарезервировано | 1 | Зарезервирован для шифрования |
| 9 | Номер записи | 3 | Это номер записи запроса/ответа. |
| 10 | Завершающий идентификатор | 1 | 0x68 |
| 11 | Зарезервировано | 2 | Временно не используется |
| 12 | Контрольная сумма | 2 | Checksum16, (раздел 4.2.9) |

## **Заголовок кадра**

2 байта.

0x4e(«N») – первый байт (старший)

0x57(«W») – второй байт (младший

## **Длина кадра**

2 байта.

Все байты данных кадра, за исключением первых двух символов (заголовка кадра), включают контрольную сумму и само поле длины.

## **Номер терминала BMS**

4 байта.

FF FF FF FF имеет максимальный 8-битный административный резервный номер и младший 24-битный номер терминала. (Старший байт — это значение по умолчанию 0x00, а младшие 3 байта — это одномерный идентификационный номер.)

## **Команды**

Таблица. 4.2 Описание команд

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код команды | Описание команды | Примечание |
| 0x01 | Директива активации | Когда BMS переходит в спящий режим, сторона управления должна сначала активировать команду для связи с BMS. После ответа выполните другие действия. |
| 0x02 | Запись регистра | Настройка инструкций параметров BMS |
| 0x03 | Чтение регистра | Чтение данных регистра BMS |
| 0x05 | Директивы для пароля | Чтобы изменить параметр, первая команда должна быть корректной, прежде чем его можно будет изменить. |
| 0x06 | Прочитать все регистры | Прочитать всю таблицу регистров |

## **Источника кадра**

1 байт.

0x00 - BMS

0x01 - Bluetooth

0x02 - GPS

0x03 - PC-хост (главный компьютер)

## **Тип передачи**

1 байт.

0x00 – запрос к BMS

0x01 – ответ от BMS

0x02 – активная загрузка BMS

Если сначала будут запущены Bluetooth, GPS или PC-хост от BMS ответ будет равен 0x01.

## **Информационное поле**

N – байт.

Поле регистра и данных этого регистра, если эти данные есть. Зависит от регистра и действий над ним.

## **Номер записи**

3 байта.

Это номер записи запроса/ответа.

## **Завершающий идентификатор**

1 байт.

0x68

## **Контрольная сумма**

Контрольная сумма определяется как сумма всех данных от начала и до конца.

## **Формат данных общения**

**Пример:**

Запрос на чтение данных GPS (всех)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер | Содержимое кадра | Длина | Примечание |
| 1 | Заголовок кадра | 2 | Заголовок кадра: «NW» (0x4E57), в кодировке UTF-8 |
| 2 | Длина кадра | 2 | Длина кадра в байтах |
| 3 | Номер терминала BMS | 4 | 4-байтовый идентификатор |
| 4 | Команда | 1 | См. описание команд |
| 5 | Источник кадра | 1 | 0x01 – Bluetooth  0x02 – GPS  0x03 – PC- хост |
| 6 | Тип передачи | 1 | 0x00 - чтение данных |
| 7 | Регистр | 1 | Регистр данных (таблица 5.1), или прочитать все регистры (0x00) |
| 8 | Зарезервировано | 1 |  |
| 9 | Номер записи | 3 | Номер записи запроса. |
| 10 | Завершающий идентификатор | 1 | 0x68 |
| 11 | Зарезервировано | 1 |  |
| 12 | Контрольная сумма | 3 | Checksum16, (раздел 4.2.9) |

Ответ от BMS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер | Содержимое кадра | Длина | Примечание |
| 1 | Заголовок кадра | 2 | Заголовок кадра: «NW» (0x4E57), в кодировке UTF-8 |
| 2 | Длина кадра | 2 | Длина кадра в байтах |
| 3 | Номер терминала BMS | 4 | 4-байтовый идентификатор |
| 4 | Команда | 1 | См. описание команд. |
| 5 | Источник кадра | 1 | 0x00 - BMS |
| 6 | Тип передачи | 1 | 0x01 - ответный кадр от BMS |
| 7 | Регистр + Данные | 1+N | Регистр и данные этого регистра |
| 8 | Зарезервировано | 1 |  |
| 9 | Номер записи | 3 | Номер записи ответа |
| 10 | Завершающий идентификатор | 1 | 0x68 |
| 11 | Зарезервировано | 1 |  |
| 12 | Контрольная сумма | 3 | Checksum16, (раздел 4.2.9) |

**Пример:**

Запрос на запись данных GPS (одиночных)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер | Содержимое кадра | Длина | Примечание |
| 1 | Заголовок кадра | 2 | Заголовок кадра: «NW» (0x4E57), в кодировке UTF-8 |
| 2 | Длина кадра | 2 | Длина кадра в байтах |
| 3 | Номер терминала BMS | 4 | 4-байтовый идентификатор |
| 4 | Команда | 1 | См. описание команд |
| 5 | Источник кадра | 1 | 0x01 – Bluetooth  0x02 – GPS  0x03 – PC-хост |
| 6 | Тип передачи | 1 | 0x02 - запись данных в BMS |
| 7 | Регистр + Данные | 1+N | Регистр и сами данные |
| 8 | Зарезервировано |  |  |
| 9 | Номер записи | 3 | Номер записи ответа |
| 10 | Завершающий идентификатор | 1 | 0x68 |
| 11 | Зарезервировано |  |  |
| 12 | Контрольная сумма | 3 | Checksum16, (раздел 4.2.9) |

Ответ от BMS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер | Содержимое кадра | Длина | Примечание |
| 1 | Заголовок кадра | 2 | Заголовок кадра: «NW» (0x4E57), в кодировке UTF-8 |
| 2 | Длина кадра | 2 | Длина кадра в байтах |
| 3 | Номер терминала BMS | 4 | 4-байтовый идентификатор |
| 4 | Команда | 1 | См. описание команд |
| 5 | Источник кадра | 1 | 0x01 – Bluetooth  0x02 – GPS  0x03 – PC- хост |
| 6 | Тип передачи | 1 | 0x01 - ответный кадр от BMS |
| 7 | Регистр | 1 | Регистр записанных данных (таблица 5.1); |
|  | Зарезервировано | 1 |  |
| 8 | Номер записи | 3 | Номер записи ответа |
| 9 | Завершающий идентификатор | 1 | 0x68 |
|  | Зарезервировано | 1 |  |
| 10 | Контрольная сумма | 3 | Checksum16, (раздел 4.2.9) |

Примечание по коду подписи: (идентификационный код фоновых данных 0x00 при чтении всех данных)

## **Формат расширенного ответа**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Начальный блок  11 байт | Блок напряжений  2+3\*N байт | Блок регистров  221 байт | Конечный блок  9 байт |

Подробное рассмотрение в разделе 6

# **Регистры данных BMS**

Таблица. 5.1 Описание идентификаторов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| R/W | ID | Название | Длина | Примечание |
| R | 0x79 | Напряжение одной ячейки  (Cells Voltage) | 3\*N | Первый байт — это номер ячейки, за которым следует значение напряжения в мВ (разрешение 0.001В), при считывании всех данных после 0x79 следует 1 байт длины блока данных, а затем набор из трех байтов представляет напряжение ячейки.  Пример:(0x140EF9) – напряжение на 0x14=20-й ячейке 0x0EF9=3833\*0.001=3.833В |
| R | 0x80 | Температура MOSFET  (MOS Temp) | 2 | Более 100 процентов температур в диапазоне 0–140 (от -40 до 100℃) являются отрицательными, например, 101 соответствует минус 1 градусу (100 эталон)  Пример:0x001B=27℃ |
| R | 0x81 | Температура датчика 1  (Battery T1) | 2 | 0-140 (-40 до 100℃), часть, превышающая 100, является отрицательной температурой, как указано выше (100 эталон)  Пример:0x001E=30℃ |
| R | 0x82 | Температура датчика 2  (Battery T2) | 2 | 0-140 (-40 до 100℃), часть, превышающая 100, является отрицательной температурой, как указано выше (100 эталон)  Пример:0x001E=30℃ |
| R | 0x83 | Общее напряжение батареи | 2 | Общее напряжение на батарее в мВ (разрешение 0.01В).  *Пример:* 0x0DAC=3500\*0.01=35.00В |
| R | 0x84 | Ток батареи | 2 | Потребляемый ток батареи в мА, значение беззнаковое (разрешение 0.01А)  10000(10000-11000)\*0,01=-10,00А (разряд)  (10000–9500)\*0,01=5,00 А (зарядка)  *Примечание.*  ID 0xC0=0x01 переопределяет данные тока ID 0x84, единица измерения — 10 мА, старший бит — 0 означает разрядку, 1 означает зарядку  Если разряд 20А, передаваемые данные 2000 (0x07D0)  Если зарядка 20А, передаваемые данные 34768 (0x87D0) |
| R | 0x85 | Уровень заряда батареи  (Remain Battery) | 1 | Уровень заряда батареи SOC 0 - 100%  Пример: 0x47=71% |
| R | 0x86 | Количество датчиков NTC | 1 | Количество выносных датчиков температуры – 2, 4  Пример: 0x02=2 датчика |
| R | 0x87 | Количество циклов батареи  (Cycle Count) | 2 | Количество полных циклов заряда-разряда батареи.  Пример: 0xCE=206 циклов |
|  | 0x88 |  |  |  |
| R | 0x89 | Общая, циклическая емкость батареи  (Cycle Capacity) | 4 | Отданная емкость за весь период работы, значение в Ач (разрешение 1Ач)  Пример: 0x00000296=662Ач |
| R | 0x8A | Общее количество ячеек батареи | 2 | Количество ячеек, рядов, которые включены последовательно в батарее.  Пример: 0x0014=20 ячеек, рядов |
| R | 0x8B | Предупреждающие и аварийные сообщения | 2  (маска) | Предупреждения батареи и BMS в битовом виде. В нормальном состоянии значение 0x0000, все биты равны 0.  Побитовая расшифровка в таблице 5.2 |
| R | 0x8C | Информация о состоянии BMS | 2  (маска) | Информация о состоянии BMS в битовом виде.  Побитовая расшифровка в таблице 5.3 |
|  | 0x8D |  |  |  |
| RW | 0x8E | Общая защита от перенапряжения | 2 | Максимально допустимое напряжение на батарее в мВ (разрешение 0.01В, диапазон значений 1000 – 15000)  Пример: 0x20D0=8400\*0.01=84.00В |
| RW | 0x8F | Общая защита от пониженного напряжения | 2 | Минимально допустимое напряжение на батарее в мВ (разрешение 0.01В, диапазон значений 1000 – 15000)  Пример: 0x15E0=5600\*0.01=56.00В |
| RW | 0x90 | Защита от перенапряжения ячейки | 2 | 1000 – 4500мВ |
| RW | 0x91 | Напряжение восстановления перенапряжения ячейки | 2 | 1000 – 4500мВ |
| RW | 0x92 | Задержка защиты от перенапряжения ячейки | 2 | 1 – 60 сек |
| RW | 0x93 | Напряжение защиты от пониженного напряжения ячейки | 2 | 1000 – 4500мВ |
| RW | 0x94 | Напряжение восстановления пониженного напряжения ячейки | 2 | 1000 – 4500мВ |
| RW | 0x95 | Задержка защиты от пониженного напряжения ячейки | 2 | 1 – 60 сек |
| RW | 0x96 | Значение защиты от разницы напряжений ячеек | 2 | 0 – 1000мВ |
| RW | 0x97 | Значение защиты от сверхтока разряда | 2 | 1 – 1000А |
| RW | 0x98 | Задержка перегрузки по току разрядки | 2 | 1 – 60 сек |
| RW | 0x99 | Значение защиты от сверхтока зарядки | 2 | 1 – 1000А |
| RW | 0x9A | Задержка перегрузки по току зарядки | 2 | 1 – 60 сек |
| RW | 0x9B | Начальное напряжение балансировки | 2 | 2000 – 4500мВ |
| RW | 0x9C | Разница напряжений для включения балансировки | 2 | 10 – 1000мВ |
| RW | 0x9D | Переключатель активного балансира | 1 | 0 – выкл., 1 – вкл. |
| RW | 0x9E | Значение температурной защиты MOSFET | 2 | 0 – 100℃ |
| RW | 0x9F | Значение температурной защиты в батарейном отсеке | 2 | 0 – 100℃ |
| RW | 0xA0 | Значение температуры восстановления в батарейном отсеке | 2 | 40 – 100℃ |
| RW | 0xA1 | Разница температур батареи | 2 | 40 – 100℃ |
| RW | 0xA2 | Значение защиты от разницы температур батареи | 2 | 5 – 20℃ |
| RW | 0xA3 | Значение защиты от высоких температур при зарядке | 2 | 0 – 100℃ |
| RW | 0xA4 | Значение защиты от высоких температур при разрядке | 2 | 0 – 100℃ |
| RW | 0xA5 | Значение защиты зарядки от низкой температуры | 2 | -45 – 25℃ (значение со знаком)  Пример: 0x0005=5℃ |
| RW | 0xA6 | Значение защиты восстановления заряда от низких температур | 2 | -45 – 25℃ (значение со знаком)  Пример: 0x000A=10℃ |
| RW | 0xA7 | Значение защиты разрядки от низкой температуры | 2 | -45 – 25℃ (значение со знаком)  Пример: 0xFFEC=-20℃ |
| RW | 0xA8 | Значение защиты восстановления разряда от низких температур | 2 | -45 – 25℃ (значение со знаком)  Пример: 0xFFF6=-10℃ |
| RW | 0xA9 | Настройки количества ячеек батареи  (Cell Count) | 1 | 3 – 32  Пример: 0x14=20 ячеек/рядов |
| RW | 0xAA | Настройки емкости батареи  (Battery Capacity) | 4 | Установка емкости использованной батареи в Ач ( |
| RW | 0xAB | Управление MOSFET-ключами зарядки  (Charge) | 1 | 0 – выключен, 1 – включен  Пример:0x01 – включен; 0x00 - выключен |
| RW | 0xAC | Управление MOSFET-ключами разрядки  (Discharge) | 1 | 0 – выключен, 1 – включен  Пример:0x01 – включен; 0x00 - выключен |
| RW | 0xAD | Калибровка тока | 2 | Калибровка датчика тока в мА (разрешение 100мА, диапазон 100 – 20000мА) |
| RW | 0xAE | Адрес защитной платы BMS | 1 | Настройка адреса платы BMS для работы по протоколам RS485 и CAN  По умолчанию 1(0x01) |
| RW | 0xAF | Тип батареи | 1 | 0 – LFP(LiFePO4),  1 – NCM(LiNiCoMnO2),  2 – LTO(Li4Ti5O12) |
| RW | 0xB0 | Инициализация времени ожидания спящего режима | 2 | Устанавливается в секундах. Вторичные данные, для справки. |
| RW | 0xB1 | Значение сигнала тревоги при низкой емкости | 2 | 0 – 80% |
| RW | 0xB2 | Смена пароля параметров | 10 | Смена пароля для изменения и сохранения параметров.  По умолчанию пароль 123456 (0x3132 3334 3536 0000 0000) в кодировке UTF-8 |
| RW | 0xB3 | Персональный переключатель зарядного устройства | 1 | 0 – выключен, 1 – включен  Пример:0x01 – включен; 0x00 - выключен |
| RW | 0xB4 | Идентификационный код устройства | 8  (текст) | Код устройства в кодировке UTF-8.  Пример: 0x3630 3330 3030 3031 (60300001)  60 - номинальное напряжение: определяется в соответствии с уровнем напряжения, например, 60 — это серия 60В, 48 — это серия 48В;  3 - система материалов, в соответствии с системным определением материала батареи: 1 - LFP(LiFePO4),  2 - NCM(LiNiCoMnO2),  3 - LTO(Li4Ti5O12);  00001 - серийный номер производства: в соответствии с группой n модели, произведенной производителем в текущем месяце, номер - n (например, группа 1 модели, n - 00001)) |
| RW | 0xB5 | Дата производства | 4  (текст) | Дата в кодировке UTF-8  Формат: две последние цифры года + месяц  Пример: 0x3233 3035=2304  2023 год 04 месяц производства. |
| RW | 0xB6 | Время работы системы | 4 | На заводе установлено в 0. Единица измерения минута (разрешение 1мин.) |
| R | 0xB7 | Номер версии программного обеспечения | 15  (текст) | Номер версии в кодировке UTF-8.  Пример: 0x31 312E 5857 5F53 3131 2E32 3631 5F5F= «11.XW\_S11.261\_\_» |
| RW | 0xB8 | Калибровка тока | 1 | 1 – начать калибровку  0 – отключить калибровку |
| RW | 0xB9 | Фактическая емкость батареи | 4 | Фактическая, посчитанная емкость батареи, значение в Ач (разрешение 1Ач) |
| RW | 0xBA | Заводской идентификатор | 24  (текст) | Кодировка UTF-8. Пример заводского идентификатора см. в таблице 5.4. |
| W | 0xBB | Перезагрузка системы | 1 | Перезагрузка системы, код 0x01 |
| W | 0xBC | Восстановление заводских настроек | 1 | Восстановление заводских настроек, код 0x01 |
| W | 0xBD | Удаленное обновление регистра | 1 | Код для запуска 0x01 (дождитесь ответа регистра при публикации файла) |
| W | 0xBE | Базовое низкое напряжение выключения порта GPS | 2 | Значение напряжения, при котором отключится порт GPS, значение в мВ (разрешение 1мВ) |
| W | 0xBF | Значения напряжения восстановления включения порта GPS | 2 | Значение напряжения, при котором включится порт GPS, значение в мВ (разрешение 1мВ) |
| R | 0xC0 | Номер версии протокола | 1 | Значение по умолчанию: 0х00.  0x01: переопределены данные тока для ID 0x84 с разрешением 10 MA, старший бит равен 0 для разрядки и 1 для зарядки  Если разряд 20А, передаваемые данные 2000 (0x07D0)  Если зарядка 20А, передаваемые данные 34768 (0x87D0) |

[Примечание]

1. Во всех полях 0x79 ~ 0xb9 следует указать R или RW, для старой версии, которая была отправлена, обновите ее, насколько это возможно. Если обновление неудобно, свяжитесь с нашей технической поддержкой по телефону 13755639263/13480924112

2. 0xBA регистр идентификатора производителя, это поле в основном используется для коммутационных шкафов, если есть необходимость в коммутационных шкафах, это поле необходимо добавить. Расшифровка в таблице 5.4.

## **(0x8B) Предупреждающие и аварийные сообщения**

Таблица. 5.2 Расширенное описание регистра 0x8B

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Бит | Название | Состояние |
| 0 | Низкая емкость батареи \* | 0 – нормально, 1 – предупреждение |
| 1 | Перегрев MOSFET | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 2 | Перенапряжение при зарядке | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 3 | Пониженное напряжение разряда | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 4 | Перегрев батареи | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 5 | Перегрузка по току зарядки | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 6 | Перегрузка по току разрядки | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 7 | Разница напряжений на ячейках/рядах | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 8 | Перегрев батарейного отсека | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 9 | Низкая температура батареи | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 10 | Перенапряжения ячейки/ряда | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 11 | Пониженное напряжение ячейки/ряда | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 12 | 309\_ А защита | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 13 | 309\_ B защита | 0 – нормально, 1 – тревога |
| 14 | Зарезервировано |  |
| 15 | Зарезервировано |  |

\* Только предупреждение

Примеры:

0x0002=b00000000 00000010 – перегрев MOSFET.

0x0018=b00000000 00011000 – перегрев батареи, перегрузка по току заряда.

## **(0x8C) Информация о состоянии BMS**

Таблица. 5.3 Расширенное описание регистра 0x8С

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Бит | Название | Состояние |
| 0 | Состояние зарядных MOSFET | 0 – выключен, 1 – включен |
| 1 | Состояние разрядных MOSFET | 0 – выключен, 1 – включен |
| 2 | Состояние внутреннего балансира | 0 – выключен, 1 – включен |
| 3 | Состояние батареи | 0 – отключена, 1 – подключена |
| 4-15 | Зарезервировано |  |

Пример:

0x000B=b00000000 00001011 – зарядные MOSFET вкл., разрядные MOSFET вкл., балансир откл., батарея подключена.

## **(0xBA) Заводской идентификатор**

Расшифровка заводского идентификатора. Текстовая строка в формате UTF-8.

Таблица. 5.4 Пример: BT 3 072 020 12 0000 20 05 21 001

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Значение | Описание | Известные значения |
| BT | Название продукта | BT для батареи |
| 3 | Тип батареи | 1 - LFP(LiFePO4),  2 - NCM(LiNiCoMnO2),  3 - LTO(Li4Ti5O12); |
| 072 | Значение напряжения | 048 (48В), 060(60В), 072(72В). |
| 020 | Значение емкости | 020 (20Ач) |
| 04 | Срок службы | 04 (400 циклов), 12 (1200 циклов) |
| 0000 | Заводской код |  |
| 20 | Год производства | 20 (2020), 21 (2021) |
| 05 | Месяц производства | 01-12 |
| 21 | Дата производства | 01-31 |
| 001 | Серийный номер производства |  |

# **Разбор протокола на примере**

**Отправка запроса всех данных:**

4E 57 00 13 00 00 00 00 06 03 00 00 00 00 00 00 68 00 00 01 29

0x4E57 – заголовок кадра: «NW» в кодировке UTF-8.

0x0013 – длина кадра (19 байт), без заголовка.

0x0000 0000 – номер терминала.

0x06 – командное слово (прочитать все данные).

0x03 – источник кадра (PC-хост).

0x00 – тип передачи (кадр запроса).

0x00 – идентификатор данных (прочитать все данные).

0x0000 0000 – номер записи (0-я запись), старший байт не используется.

0x68 – завершающий идентификатор.

0x0000 – зарезервировано и не используется.

0x0000 0129 – контрольная сумма Checksum16, старшие два байта не используются.

**Полученный ответ:**

4E 57 01 3B 00 00 00 00 06 00 01 79 48 01 0E F9 02 0E F8 03 0F 01 04 0F 03 05 0F 02 06 0F 05 07 0F 02 08 0F 05 09 0E FB 0A 0E C8 0B 0E CB 0C 0E 9A 0D 0E C5 0E 0E C6 0F 0E CB 10 0E C1 11 0E CD 12 0E CB 13 0E BC 14 0E C2 15 0E 9A 16 0E C5 17 0E C6 18 0E CB 80 00 1B 81 00 1E 82 00 1E 83 1D BC 84 27 10 85 47 86 02 87 00 CE 89 00 00 02 96 8A 00 14 8B 00 00 8C 00 0B 8E 20 D0 8F 15 E0 90 10 68 91 10 36 92 00 04 93 0A F0 94 0B 54 95 00 04 96 01 2C 97 00 28 98 00 04 99 00 14 9A 00 04 9B 10 36 9C 00 64 9D 00 9E 00 64 9F 00 50 A0 00 50 A1 00 46 A2 00 14 A3 00 64 A4 00 64 A5 FF EC A6 FF F6 A7 FF EC A8 FF F6 A9 14 AA 00 00 00 28 AB 00 AC 00 AD 03 E8 AE 01 AF 01 B0 00 0A B1 14 B2 31 32 33 34 35 36 00 00 00 00 B3 01 B4 36 30 33 30 30 30 30 31 B5 32 30 30 34 B6 00 00 00 01 B7 31 31 2E 58 57 5F 53 31 31 2E 32 36 31 5F 5F B8 00 B9 00 00 00 69 BA 49 6E 70 75 74 20 55 73 65 72 64 61 4A 4B 5F 42 44 36 41 32 30 53 31 30 C0 01 00 00 00 00 68 00 00 59 9A

**Начальный информационный блок:**

4E 57 01 3B 00 00 00 00 06 00 01 – (длина 11 байт)

0x4E57 – заголовок кадра: «NW» в кодировке UTF-8.

0x013B – длина кадра (315 байт), без заголовка.

0x0000 0000 – номер терминала.

0x06 – командное слово (прочитать все данные).

0x00 – источник кадра (BMS).

0x01 – тип передачи (кадр ответа).

**Блок данных напряжений на ячейках:**

0x79 адрес:

79 48 01 0E F9 02 0E F8 03 0F 01 04 0F 03 05 0F 02 06 0F 05 07 0F 02 08 0F 05 09 0E FB 0A 0E C8 0B 0E CB 0C 0E 9A 0D 0E C5 0E 0E C6 0F 0E CB 10 0E C1 11 0E CD 12 0E F9 13 0E F9 14 0E C2 15 0E 9A 16 0E C5 17 0E C6 18 0E CB – (длина 74 байта)

48: длина блока данных 72 байта (24 ячейки по 3 байта на ячейку).

12: порядковый номер ячейки в HEX формате (18 в десятичном выражении).

0E F9: напряжение на ячейке в HEX формате (3833 мВ в десятичном выражении).

Длина блока равна 74 байта (1 байт идентификатор + 1 байт длины блока данных + 72 байта длина непосредственно данных). Длина этого блока плавающая и зависит от количества используемых ячеек. Рассчитывается по формуле:

L = N \* 3 + 2

Где:

L – длина блока в байтах;

N – количество ячеек

**Блок данных параметров и настроек:**

80 00 1B 81 00 1E 82 00 1E 83 1D BC 84 27 10 85 47 86 02 87 00 CE 89 00 00 02 96 8A 00 14 8B 00 00 8C 00 0B 8E 20 D0 8F 15 E0 90 10 68 91 10 36 92 00 04 93 0A F0 94 0B 54 95 00 04 96 01 2C 97 00 28 98 00 04 99 00 14 9A 00 04 9B 10 36 9C 00 64 9D 00 9E 00 64 9F 00 50 A0 00 50 A1 00 46 A2 00 14 A3 00 64 A4 00 64 A5 FF EC A6 FF F6 A7 FF EC A8 FF F6 A9 14 AA 00 00 00 28 AB 00 AC 00 AD 03 E8 AE 01 AF 01 B0 00 0A B1 14 B2 31 32 33 34 35 36 00 00 00 00 B3 01 B4 36 30 33 30 30 30 30 31 B5 32 30 30 34 B6 00 00 00 01 B7 31 31 2E 58 57 5F 53 31 31 2E 32 36 31 5F 5F B8 00 B9 00 00 00 69 BA 49 6E 70 75 74 20 55 73 65 72 64 61 4A 4B 5F 42 44 36 41 32 30 53 31 30 C0 01 – (длина 221 байт)

Расшифровка идентификаторов и их значений указана в Таблице 5.1

**Конечный информационный блок:**

00 00 00 00 68 00 00 59 9A – (длина 9 байт)

0x0000 0000 – номер записи (0-я запись), старший байт не используется.

0x68 – завершающий идентификатор.

0x0000 – зарезервировано и не используется.

0x599A – контрольная сумма Checksum16, старшие два байта не используются.

# **Метод расчета Checksum16** **на языке C**

Исходный код функции для расчета контрольной суммы Checksum16 на языке С. Этот метод расчета указан в разделе 4.2.10. Контрольные суммы для протокола ModBus (RS485, CAN) плат JK-BMS рассчитываются стандартными методами

1. Контрольная сумма представляет собой сумму данных всех байт кадра.
2. При необходимости меняем байты контрольной суммы местами.
3. Окончательное содержимое регистра CRC: код CRC16.

uint16\_t checksum16<MB.UUID>(uint8\_t \*data, uint16\_t length)

{

uint16\_t count = 0;

uint16\_t res\_ checksum = 0;

uint8\_t dt;

//

while(count < length)

{

dt = (uint8\_t)(data[count]);

res\_ checksum = (uint16\_t)(dt) + res\_ checksum;

count++;

}

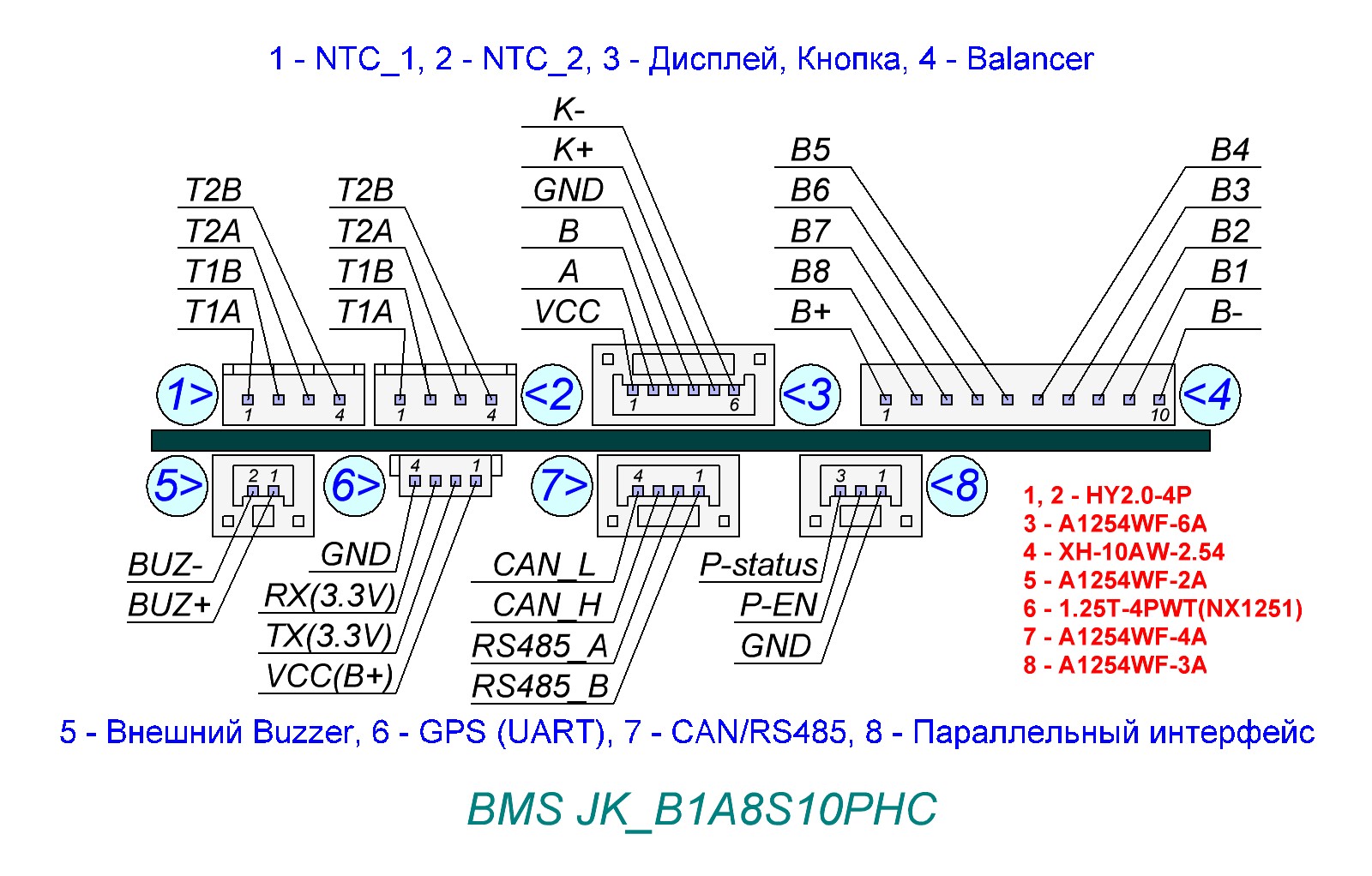
// res\_ checksum = (res\_ checksum <<8) | (res\_ checksum >>8);

return (res\_ checksum);

}

# **Порты BMS JK\_B1A8S10PHC**

BMS JK\_B1A8S10PHC:



# **Внешний вид**

