

Байт 5 - контрольная сумма CRC - вычисляется по указанному алгоритму, байт1 0xE6, в вычислении контрольной суммы не участвует.

На входе функции в начале расчета подставляется inData - байт 2 (т.е. всегда вычисление начинается с байта, содержащего адрес блока), seed=0. На выходе функции seed содержит контрольную сумму, вычисленную от одного байта: seed=CRC1.

Далее вычисляется контрольная сумма от следующего байта в посылке - байт 3, содержащий команду. На входе функции inData - байт3, содержащий команду, seed=CRC1 - значение контрольной суммы, вычисленное от одного байта. На выходе получаем контрольную сумму, вычисленную от двух байт: seed=CRC2.

Если вычисляется CRC для команды опроса состояния (0x50), то вычисление контрольной суммы на этом завершено, CRC=CRC2.

Для всех остальных команд в вычислении CRC участвует байт данных (байт 4).

На входе функции inData - байт 4 (данные), seed=CRC2 - значение контрольной суммы, вычисленное от первого и второго байта. На выходе получаем контрольную сумму, вычисленную от трех: seed=CRC3=CRC.

На этом вычисление контрольной суммы завершено. Пятый байт в посылке CRC=CRC3 для всех команд, кроме команды опроса 0x50. CRC=CRC2 для команды опроса 0x50.

7. Установка адреса блока

Для получения команд от ПК блок имеет собственный адрес.

Всего блоков в системе может быть до 255.

При включении питания программа контроллера проверяет наличие в энергонезависимой памяти валидного адреса блока. При наличии такого адреса светодиод блока переходит в непрерывный режим свечения, при отсутствии – гаснет.

Адрес блока задается от ПК посылкой специальной команды установки адреса (см. ниже).

Эта команда воспринимается только блоками с адресом 255 (0xFF) в дежурном режиме.

С предприятия-изготовителя блоки приходят с адресом 0xFF.

Стирание адреса (установка в 0xFF) осуществляется нажатием и удержанием кнопки при включении питания до погасания светодиода (примерно 5 сек).

Установка (задание) адреса блока осуществляется следующим образом.

При необходимости установить адрес блока ПК посылает команду установки адреса по адресу 0xFF. На всех блоках с адресом 0xFF светодиод переходит в режим переключения с периодом 0,2 секунды. Оператор на выбранном блоке должен нажать кнопку, что приведет к сохранению нового адреса в энергонезависимой памяти контроллера блока и к включению светодиода. Одновременно на ПК отправится сообщение о подтверждении записи адреса блоком. В ответ на это сообщение ПК должен отправить команду отбоя установки адреса по адресу 0xFF. Светодиод на всех блоках с адресом 0xFF должен погаснуть.

8. Комплектность

| | |
|---|-------|
| Блок управления коллекторным двигателем постоянного тока BMSD | 1 шт. |
| Преобразователь интерфейса USB – RS485 – по запросу клиента за дополнительную плату | 1 шт. |
| Паспорт BMSD.002.ПС | 1 шт. |

9. Гарантийные обязательства.

Изготовитель гарантирует безотказную работу блока в течение 12 месяцев со дня продажи, при соблюдении условий эксплуатации.

Адрес предприятия-изготовителя: «НПФ Электропривод», 195197, Россия, Санкт-Петербург, Полюстровский пр.43. Тел./факс:(812) 703-09-81.
<http://www.electroprivod.ru>



НПФ Электропривод

<http://electroprivod.ru>

BMSD

**Блок управления коллекторными двигателями
с возможностью управления по RS-485**

Паспорт

BMSD.003.ПС

Санкт-Петербург
2012

Дата продажи:

Заводской номер:

1. Назначение изделия.

Блок BMSD предназначен для управления коллекторными двигателями постоянного тока с энкодером или без. Блок работает в автономном режиме, либо под управлением по интерфейсу RS-485.

Блок управляет скоростью, направлением и активным торможением мотор-редукторов постоянного тока с номинальным током до 12А., а также обеспечивает плавный пуск и остановку двигателя.

2. Технические характеристики.

| | |
|--|--------------------|
| Напряжение питания, Упит постоянное, стабилизированное, В | 10 – 28 |
| Максимальный (собственный) ток потребления, мА, | 200 |
| Максимальный ток нагрузки (ток двигателя), А | 12 |
| Ток срабатывания защиты при перегрузке, А | 16 |
| Ток срабатывания защиты при коротком замыкании, А | 30 |
| Максимальное напряжение на двигателе | 0,98*Упит |
| Минимальное ненулевое напряжение на двигателе | 0,05*Упит |
| Минимальное ускорение и торможение, В/сек | Упит/8 |
| Максимальное ускорение и торможение, В/сек | 3Упит |
| Внешний регулятор скорости: | |
| Напряжение внешнего регулятора скорости, В | 0 - 5 |
| Сопротивление внешнего потенциометра регулятора скорости, кОм | 1 - 10 |
| Датчик скорости: | |
| Напряжение питания датчика скорости, В | 5 +0,2 |
| Максимальный ток, потребляемый датчиком скорости, мА | 50 |
| Тип выхода датчика скорости | открытый коллектор |
| Минимальное значение сигнала высокого уровня датчика скорости, В | 3,5 |
| Максимальное значение сигнала низкого уровня датчика скорости, В | 0,8 |
| Минимальное значение длительности импульса датчика скорости, мкс | 10 |
| | |
| Максимальная управляемая скорость вращения двигателя, об/мин | 15000 |
| Параметры внешних сигналов «Направление» и «Старт/Стоп»: | |
| - максимальное сопротивление замкнутого состояния контактов, кОм | 2 |
| - максимальный входной ток, мА | 500 |
| | |
| Габаритные размеры, мм не более | 127x60x24 |

Условия эксплуатации блока:

Температура окружающего воздуха: -25°C ... +50°C

Относительная влажность воздуха до 90%, без конденсата.

3. Описание блока.

Блок выполнен в виде платы с расположенными на ней электронными компонентами. Плата закреплена на основании и снабжена крышкой с поясняющими надписями – рис.1.

Кроме электронных компонентов на плате располагаются:

- винтовые клеммы для подключения соединительных проводов линий управления, питания, двигателя, датчика холла и интерфейса RS-485.
- кнопка «Старт/стоп» и клеммы для подключения дублирующих контактов - маркировка на корпусе «START/STOP»;
- подстроечные резисторы для управления скоростью вращения двигателя «SPEED», ускорением «ACCEL» и торможением «BRAKE»;

Также, на любую посылаемую команду, кроме команды «ОТБОЙ УСТАНОВКИ АДРЕСА», блок выдает ответное сообщение о принятой команде.

Список команд, посылаемых от ПК, и ответов блока:

| Команда | | | | Ответ | | |
|--|---------|------|----------------------|---|----------------------------|-------------|
| Команда | Адрес | Код | Данные | Сообщение | Данные 1 | Данные 2 |
| Установка адреса (воспринимается только блоком с адресом 0xFF) | 0xFF | 0xA0 | Новый адрес 0 – 0xFE | 0xA0 (ответ с новым адресом по нажатию кнопки) | Новый адрес | 0x00 |
| Отбой установки адреса | 0xFF | 0xA1 | Любые | Ответ не посылается | | |
| Число импульсов Холла на оборот | Текущий | 0xA2 | Число 0 – 0xFF | 0xA2 | 0x00 | Число |
| Скорость, об/сек | Текущий | 0xA3 | Скорость 0 – 250 | 0xA3 | 0x00 | Скорость |
| Ускорение | Текущий | 0xA5 | Ускорение 1 - 24 | 0xA5 | 0x00 | Ускорение |
| Торможение | Текущий | 0xA6 | Торможение 1 - 24 | 0xA6 | 0x00 | Торможение |
| Направление | Текущий | 0xA7 | 0 или 1 | 0xA7 | 0x00 | Направление |
| Опрос состояния | Текущий | 0x50 | - | Состояние + старший байт сч. оборотов * | Счетчик оборотов (мл байт) | Скорость |
| Вход в режим регулировки от ПК, запуск двигателя | Текущий | 0x51 | Любые | 0x51 | 0x00 | Любые |
| Вход в дежурный режим | Текущий | 0x52 | Любые | 0x52 | 0x00 | Любые |

Алгоритм вычисления контрольной суммы (CRC).

```
unsigned char OWI_ComputeCRC8(unsigned char inData, unsigned char seed)
```

```
{
    unsigned char bitsLeft;
    unsigned char temp;

    for (bitsLeft = 8; bitsLeft > 0; bitsLeft--)
    {
        temp = ((seed ^ inData) & 0x01);
        if (temp == 0)
        {
            seed >>= 1;
        }
        else
        {
            seed ^= 0x18;
            seed >>= 1;
            seed |= 0x80;
        }
        inData >>= 1;
    }
    return seed;
}
```

Повторное нажатие кнопки «Старт/Стоп» приведет к остановке двигателя. При возникновении перегрузки по току двигателя (ток 16А более 1 мсек.) блок переходит в аварийный режим с отключением двигателя. Выход из режима осуществляется снятием и восстановлением питания устройства.

6.2. Режим управления по RS-485.

Управление в этом режиме осуществляется подачей команд блоку, по интерфейсу RS-485, используя для коммутации виртуальный порт компьютера RS-232. В качестве конвертера сигналов, применяется преобразователь интерфейса USB-RS485 (в комплект не входит, поставляется по запросу).

Параметры порта RS-232:

| | |
|------------------------------------|----------|
| Скорость передачи данных (Bitrate) | 9600 Bps |
| Количество битов в данных (Data) | 8 |
| Четность (Parity) | Нет (No) |
| Стоповые биты (Stop Bits) | 1 |

Команда, передаваемая от ПК, состоит из 5 байтов и имеет следующий формат:

| Байт 1 | Байт 2 | Байт 3 | Байт 4 | Байт 5 |
|-----------|-------------|----------|----------|--------|
| Заголовок | Адрес блока | Команда | Данные* | CRC |
| 0xE6 | 0 – 0xFF | См. ниже | 0 – 0xFF | 0-FF |

* В команде опроса (код команды 0x50) текущих параметров байт данных отсутствует.

В ответ на команду опроса, блок, адрес которого совпадает с адресом команды, в течение времени не более 50 мс отправляет ответ:

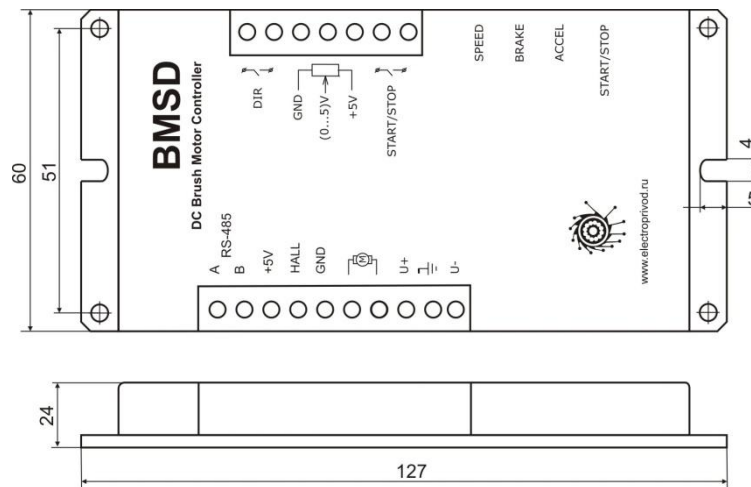
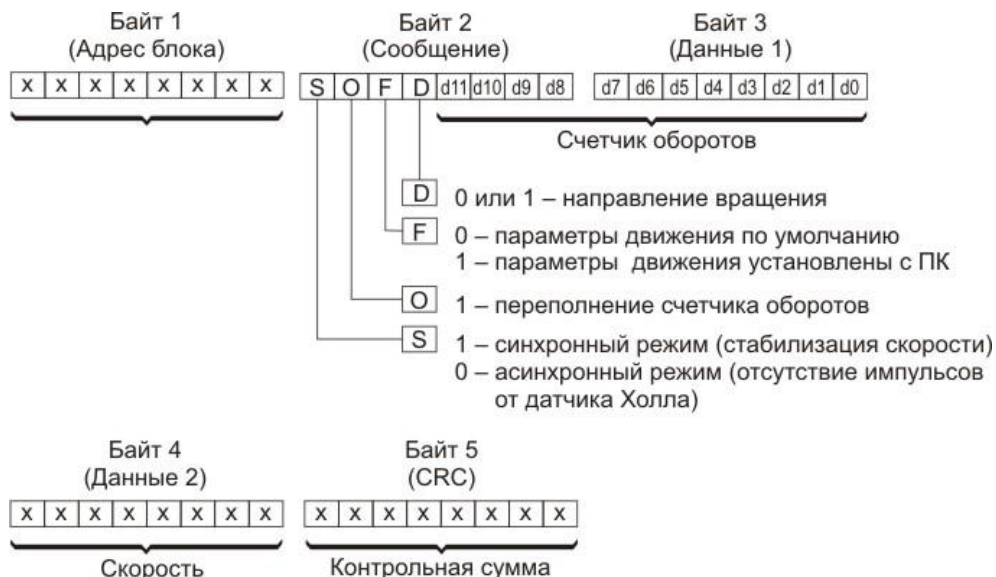


Рис. 1. Внешний вид, элементы управления и размеры блока управления BMSD

4. Принцип работы.

Управление скоростью двигателя без обратной связи производится без стабилизации. Стабилизация скорости осуществляется при управлении двигателем с энкодером.

При ручном управлении, регулирование скорости и направления вращения двигателя осуществляется изменением величины и полярности питающего напряжения. Это изменение осуществляется включением двигателя в мостовую схему на транзисторных ключах, управляемых по методу ШИМ.

ШИМ-генератор выполнен на микроконтроллере. Кроме ШИМ-регулятора микроконтроллер выполняет функции измерения значений управляющих входов, положения регуляторов, вычисление скорости, ускорения и торможения по встроенной программе.

При управлении по интерфейсу RS-485, на блок подаются 5-ти (4-х) байтные команды, для управления двигателем в режиме реального времени (после отключения питания, все параметры сохранены, в блоке, не будут). На каждую поданную команду, блок возвращает ответ о своем состоянии.

5. Подключение блока

Запрещается подключать или отсоединять двигатель при включенном питании блока. Монтаж необходимо осуществлять в следующем порядке:

- Выполните соединение устройства с двигателем: обмотки двигателя подключаются к выходу блока, обозначенному $\Gamma(\ominus)\Gamma$. Питание датчика холла (при наличии) подключается к клеммам «+5V» и «GND», сигнальный провод, датчика холла (если на двигателе стоит многоканальный датчик, то используется только один из каналов) подключается к клемме «HALL»
- а) При использовании ручного управления:
 - Подключите, если необходимо, внешние цепи управления:
 - внешний сигнал «Старт/стоп» типа сухой контакт;
 - внешний источник напряжения регулятора скорости 0 – 5В или внешний потенциометр управления скоростью;
 - внешний сигнал «Направление» типа сухой контакт.
- б) При управлении через интерфейс RS-485:

6. Порядок работы.

Блок может работать как в автономном режиме, так и под управлением ПК.

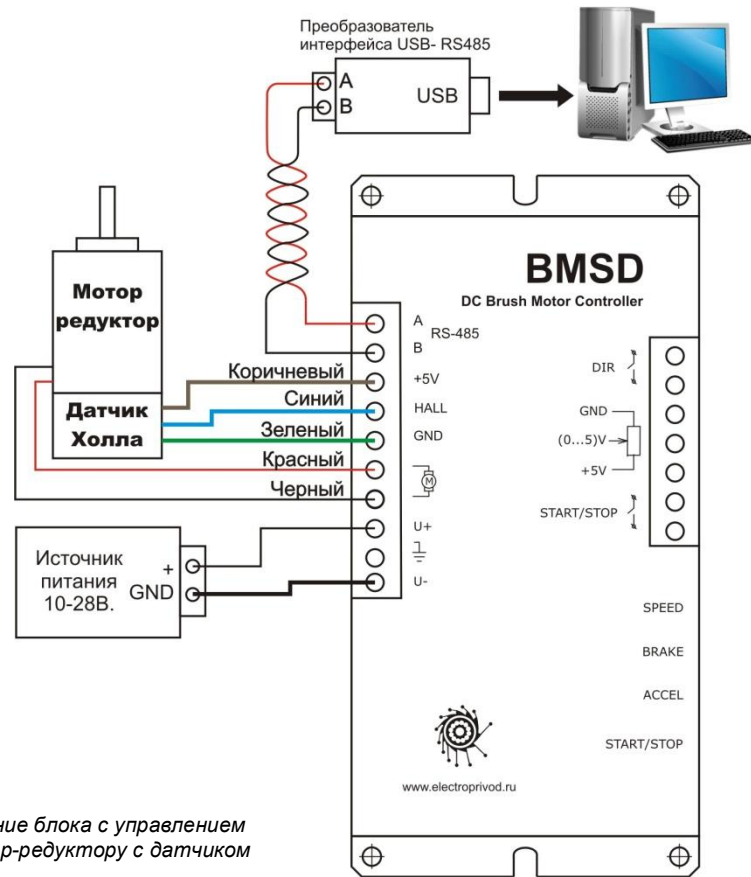


Рис. 2. Подключение блока с управлением по RS-485 к мотор-редуктору с датчиком холла.

Подключите 2х проводной кабель, RS-485 интерфейса, к клеммам: А и В. Следите за тем, чтобы не перепутать полярность. Сигнальный кабель (условно обозначенный А) подключается к клемме блока «А», кабель с инверсным сигналом (условно обозначенный В) подключается к клемме блока «В». К одной линии RS-485 можно подключить до 256 контроллеров. В качестве проводников интерфейса обычно используется «витая пара».

Для соединения шины RS-485 с компьютером используется устройство «Преобразователь интерфейса USB – RS485». Это устройство позволяет управлять контроллером BMSD, по интерфейсу RS-485 используя физическое подключение по USB.

3. Выполните соединение устройства с блоком питания согласно инструкции на блок питания. Толщина соединительных проводов должна соответствовать потребляемому двигателем току. «+» источника питания – на вход «U+» блока, «-» источника питания – на вход «U-» блока. Заземлите блок.

Демонтаж системы осуществляется в обратном порядке.

Блок находится в одном из следующих режимов:

| № | Режим | Вход в режим | Выход из режима | Светодиод |
|---|--|--|---|--|
| 1 | Дежурный | По включению питания, по нажатию кнопки из других режимов, команда от ПК | | Адрес 0xFF – не светится, любой другой – светится непрерывно |
| 2 | Установка адреса блока | Команда от ПК | Нажатие кнопки – выход в дежурный режим | 0,2 сек вкл. – 0,2 сек. выкл. |
| 3 | Ручная регулировка без стабилизации скорости | Нажатие кнопки из дежурного режима | Нажатие кнопки – выход в режим 1. Наличие импульсов от датчика Холла – в режим 4 | Раз в 1 сек. выключается на 0,1 сек. |
| 4 | Ручная регулировка со стабилизацией скорости | Наличие импульсов от датчика Холла из режима 3. | Нажатие кнопки, команда от ПК – выход в дежурный режим. Отсутствие импульсов от датчика Холла – в режим 3 | Два раза 1 сек. выключается на 0,1 сек. с интервалом 0,1 сек |
| 5 | Регулировка от ПК без стабилизации скорости | Команда от ПК | Нажатие кнопки, команда от ПК – выход в режим 1. Наличие импульсов от датчика Холла – в режим 6 | Раз в 1 сек. включается на 0,1 сек. |
| 6 | Регулировка от ПК со стабилизацией скорости | Наличие импульсов от датчика Холла из режима 5. | Нажатие кнопки, команда от ПК – выход в режим 1. Отсутствие импульсов от датчика Холла – в режим 6 | Два раза 1 сек. включается на 0,1 сек. с интервалом 0,1 сек |

6.1. Автономный режим.

1. Выберите способ управления скоростью: встроенным потенциометром, внешним потенциометром или внешним аналоговым сигналом 0-5В:

- При управлении скоростью встроенным потенциометром дополнительных подключений не требуется.
- При управлении скоростью внешним потенциометром подключите его к клеммам «+5V» и «(0...5)V». Минимальное сопротивление соответствует максимальной скорости, при увеличении сопротивления происходит снижение скорости. Движок потенциометра «SPEED» должен находиться в крайнем левом положении.
- При управлении скоростью аналоговым сигналом 0-5В подключите внешний источник напряжения - «-» к входу GND, «+» к входу «(0...5)V».

2. Выполните подключение блока согласно п.5. При необходимости подключите внешний потенциометр или источник 0-5В для управления скоростью.

3. Включите блок питания. Устройство готово к работе. Расположенный на плате светодиод должен светиться непрерывно.

4. Запустите двигатель, нажав кнопку «Старт/Стоп» или подав внешний сигнал. Светодиод должен перейти в мигающий режим с периодом 1 сек.

5. Регуляторами скорости, ускорения и торможения, а также внешним переключателем направления добейтесь необходимых параметров вращения двигателя. Крайнее левое положение регулятора SPEED соответствует максимальной скорости, ACCEL – крайнее левое положение соответствует максимально-плавному пуску, BRAKE – крайнее левое положение – максимально-плавное торможение