

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	1шт.
Преобразователь интерфейса USB – RS485 – по запросу клиента за дополнительную плату	1шт.
Паспорт BMSD.002.ПС	1шт.

### 9. Гарантийные обязательства.

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

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



**Электропривод**  
<http://electroprivod.ru>

## BMSD

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

Паспорт

BMSD.003.ПС

Санкт-Петербург  
2016

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.

## 2. Технические характеристики.

Напряжение питания, Упит постоянное, стабилизированное, В	12-24
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*Uпит
Минимальное ненулевое напряжение на двигателе	0,05*Uпит
Минимальное ускорение и торможение, В/сек	Uпит/8
Максимальное ускорение и торможение, В/сек	3Uпит
<b>Внешний регулятор скорости:</b>	
Напряжение внешнего регулятора скорости, В	0 - 5
Сопротивление внешнего потенциометра регулятора скорости, кОм	1 - 10
<b>Датчик скорости:</b>	
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
<b>Параметры внешних сигналов «Направление» и «Старт/Стоп»:</b>	
- максимальное сопротивление замкнутого состояния контактов, кОм	2
- максимальный входной ток, мА	500
Габаритные размеры, мм не более	127x60x24

### Условия эксплуатации блока:

Температура окружающего воздуха: 0°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 5 байт ответное сообщение о принятой команде: 1 байт – адрес, 1 байт команда, 2 байта данные, 1 байт CRC.

### 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
Максимальная скорость	Текущий	0xA4	Максимальная скорость 0 – 250	0xA4	0x00	Максимальная 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:

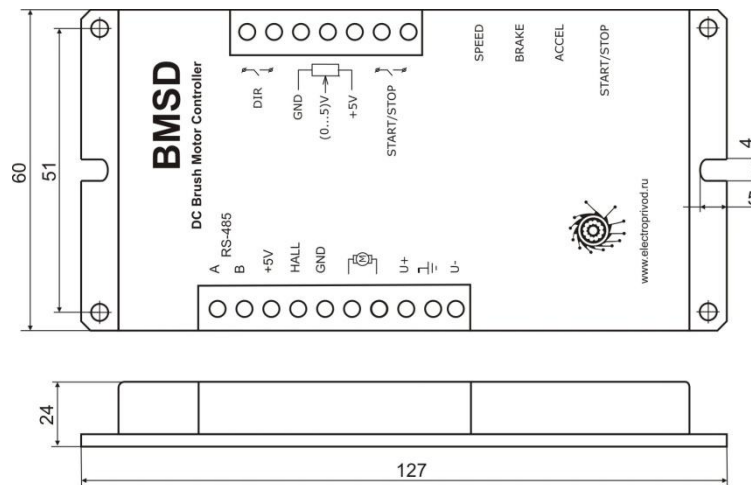
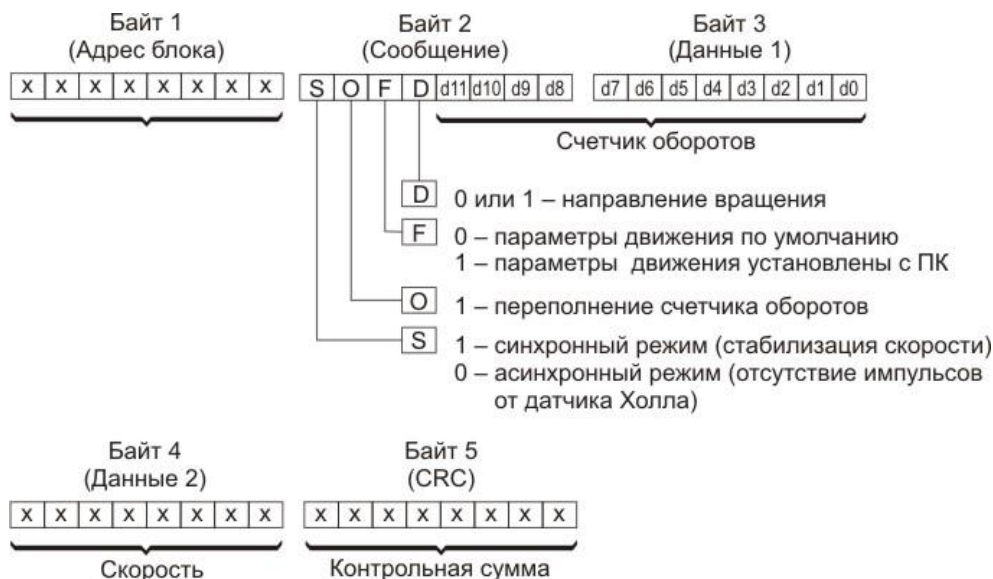


Рис. 1. Внешний вид, элементы управления и размеры блока управления BMSD

## 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 сохраняются, 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:

1. Выполните соединение устройства с двигателем: фазы двигателя подключаются к выходу блока, обозначенному  $\Gamma_{\text{H}}$ . 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»
2. 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.

**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	Не нажатие кнопки – выход в дежурный режим	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

**Внимание!!!** По желанию клиента может быть произведена замена стандартной прошивки блока на прошивку:

- start/stop и dir по фронту;
- start / stop и dir по удержанию

### 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 правом 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

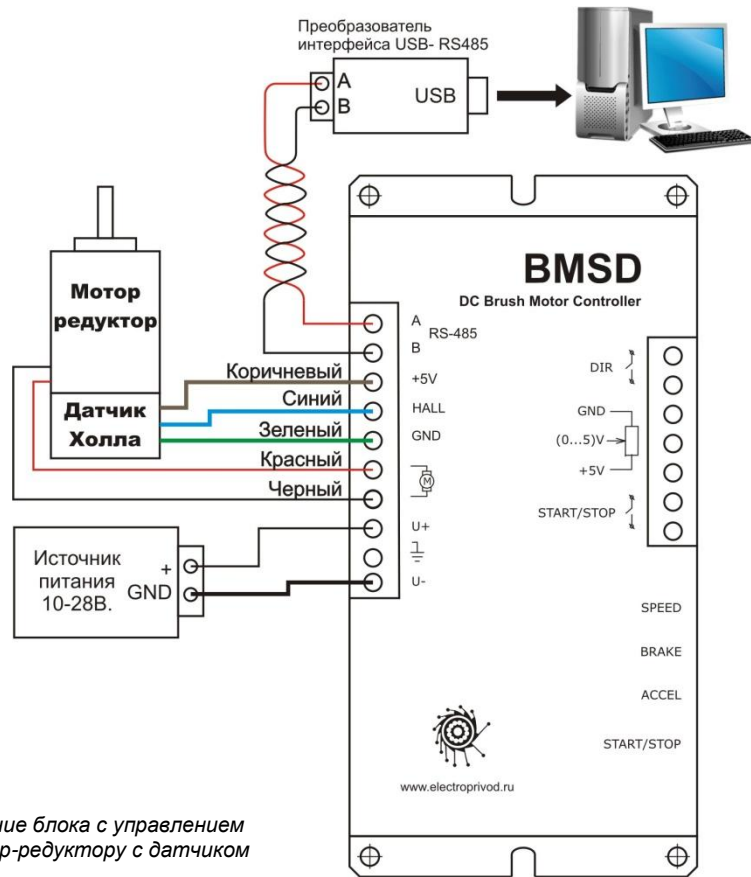


Рис. 2. Подключение блока с управлением по RS-485 к мотор-редуктору с датчиком холла.

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.