



ООО «Малое научно-производственное предприятие «Сатурн»

ТН ВЭД ЕАЭС 9032890000

ОКПД2 26.51.70

## Модуль расширения

### МР-БУС

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426441.030РЭ

Редакция 13.12.2022



©ООО "МНПП Сатурн", 2022 г.

## Содержание

1	Назначение	3
2	Основные технические характеристики	4
3	Выполняемые функции	6
4	Конструкция	6
5	Устройство и работа	9
6	Маркировка и пломбирование	11
7	Упаковка	11
8	Комплектность	11
9	Указания мер безопасности	11
10	Монтаж	12
	10.1 Место установки	12
	10.3 Порядок монтажа	13
11	Порядок работы	15
12	Техническое обслуживание	15
13	Текущий ремонт	15
14	Транспортирование	16
15	Хранение	17
16	Утилизация	17
17	Подтверждение соответствия регламентам ЕАЭС	17

## 1 Назначение

1.1 Модуль расширения блока управления светильником БУС (далее – МР-БУС) предназначен для расширения функциональных возможностей блока управления светильником БУС. МР-БУС обеспечивает преобразование управляющего цифрового интерфейса для регулируемых ЭПРА (DALI - Digital Addressable Lighting Interface) по IEC 60929:2006 (Appendix E) и интерфейсов RS-485, RS-232, коммутации внешних цепей при помощи оптоэлектронных реле, формирования стабилизированного постоянного напряжения питания внешних устройств, в том числе электропитания линии DALI. МР-БУС может работать в режиме ведущего или ведомого устройства интерфейса DALI.

МР-БУС считывает по интерфейсу RS-485 информацию от электросчетчика Меркурий 206 RN или датчика Паскаль-СТ, и далее передает ее по интерфейсу DALI.

1.2 Электропитание МР-БУС осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В.

1.3 МР-БУС содержит линии с DALI и RS-485, RS-232 гальванически разделением.

1.4 Внешний вид МР-БУС показан на рисунке 1.

1.8 Область применения – в составе автоматизированной системы управления наружным освещением (АСУНО) с базовыми станциями на основе технологии «LoRaWAN».



Рисунок 1 - Внешний вид МР-БУС

## 2 Основные технические характеристики

2.1 МР-БУС обеспечивает подключение внешних устройств по интерфейсу цифровой адресной двунаправленной последовательной передачи данных DALI (Digital Addressable Lighting Interface) по IEC 60929:2006 (Appendix E) со следующими параметрами:

- количество внешних устройств до 64 шт.;
- манчестерское кодирование данных (положительный переход лог. «1», отрицательный - лог «0»);
- скорость передачи данных 1200 бит/с;
- напряжение ( $0 \pm 4,5$ ) В для логического «0»;
- напряжение ( $16 \pm 6,5$ ) В для логического «1»;
- состояние покоя шины является логическим «1»;
- формирование напряжения питания шины постоянным напряжением 12 В  $\pm 5\%$  и ограничением тока короткого замыкания не более 250 мА;
- длина шины не более 300 м;
- топология линии связи «шина» или «звезда», или их комбинация.

2.2 МР-БУС обеспечивает подключение внешних устройств по интерфейсу двунаправленной последовательной передачи данных RS-485 со следующими параметрами:

- скорость передачи данных (300 – 115200) бит/с;
- входное сопротивление приемника не менее 12 кОм;
- выходное напряжение передатчика относительно земли при сопротивлении нагрузки выхода передатчика 54 Ом не менее  $\pm 1,5$  В;
- входное напряжение приемника относительно земли не более (-7 ... +12) В;
- ток короткого замыкания выхода передатчика не более 250 мА.
- длина линии связи «витая пара» не более 1200 м;
- топология линии связи «шина».

2.3 МР-БУС обеспечивает подключение внешних устройств по интерфейсу двунаправленной последовательной передачи данных RS-232 со следующими параметрами:

- скорость передачи данных (300 – 115200) бит/с;
- входное сопротивление приемника (3 - 7) кОм;
- выходное напряжение передатчика относительно земли при сопротивлении нагрузки выхода передатчика 3 кОм не менее  $\pm 3,5$  В;
- входное напряжение приемника относительно земли не более  $\pm (3 - 25)$  В;

- ток короткого замыкания выхода передатчика не более 100 мА.
- длина линии связи «витая пара» не менее 10 м для скорости 115200 бит/с (длина связи может быть увеличена до 1000 м при скорости 1200 бит/с);
- топология линии связи «точка-точка».

2.4 МР-БУС обеспечивает коммутацию внешних цепей при помощи трех оптоэлектронных реле напряжением не более 253 В при токе до 90 мА для активной нагрузки, длина линии связи не более 3 м.

2.5 МР-БУС обеспечивает формирование постоянных стабилизированных напряжений:

5 В ± 5% при токе до 500 мА;

12 В ± 5% при токе до 100 мА;

24 В ± 5% при токе до 100 мА.

2.6 МР-БУС работоспособен в диапазоне напряжения сети питания (187 - 253) В при частоте (50 - 60) Гц.

2.7 МР-БУС потребляет мощность от сети питания не более 7 ВА.

2.8 Степень защиты оболочки корпуса МР-БУС соответствует IP 20 по ГОСТ 14254.

2.9 Габаритные размеры МР-БУС не более (106x110x68) мм.

2.10 Масса МР-БУС не более 0,5 кг.

2.11 МР-БУС сохраняет работоспособность при воздействии следующих электромагнитных помех (допускается сбой в работе в момент воздействия помехи, но после окончания воздействия помех происходит возвращение в исходное состояние):

- электростатических разрядов контактных 2 степени жесткости (4 кВ) и воздушных 3 степени жесткости (8 кВ) по ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008);

- излучаемого радиочастотного поля 2 степени жесткости (3 В/м) по ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006);

- наносекундных импульсных помех 2 степени жесткости (1 кВ порт электропитания и 0,5 кВ порт передачи данных, управления) по ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004);

- микросекундных импульсных помех 3 степени жесткости (2 кВ) по ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95).

2.12 МР-БУС соответствует нормам помехоэмиссии по ГОСТ CISPR 15-2014.

2.13 Средняя наработка МР-БУС на отказ не менее 75000 ч при условии не более двух переключений нагрузки в сутки.

2.14 Полный срок службы МР-БУС не более 12 лет.

2.15 Средний срок сохраняемости МР-БУС до ввода в эксплуатацию при условиях хранения не менее года.

2.16 МР-БУС сохраняет работоспособность при воздействии следующих рабочих климатических факторов при условии, что содержание агрессивных примесей в атмосфере не превышает предельно-допустимых норм согласно ГОСТ 12.1.005:

- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 55 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при 25 °С.

### **3 Выполняемые функции**

3.1 МР-БУС выполняет следующие функции:

- 1) считывание данных от внешних устройств по интерфейсам RS-485 и RS-232, буферирование данных и дальнейшую передачу по запросу по интерфейсу DALI;
- 2) прием данных по интерфейсу DALI, буферирование данных и дальнейшую передачу данных во внешние устройства по интерфейсам RS-485 и RS-232;
- 3) формирование стабилизированного постоянного напряжения питания для внешних устройств +5В, +12В, +24В;
- 4) коммутацию внешних цепей при помощи трех оптоэлектронных реле;
- 5) световую индикацию подачи напряжения питания;
- 6) защиту от несанкционированного доступа к настроечным параметрам;
- 7) дистанционное обновление встроенного программного обеспечения по интерфейсу RS-232.

### **4 Конструкция**

4.1 Конструктивно МР-БУС представляет собой моноблок, предназначенный для установки на DIN – рейку шириной 35 мм.

4.2 Корпус МР-БУС состоит из основания, на котором размещена электронная плата и съемной крышки. Крышка крепится на защелках.

4.3 На передней стороне крышки корпуса МР-БУС расположен светодиодный индикатор «Питание».

4.4 На верхней боковой стороне корпуса МР-БУС расположены клеммные разъемы X7 – X8 (RS-485), X5 – X6 (RS-232), X11 (DO3), X10 (DO2), X9 (DO1), X1 (220 В 50 Гц). На нижней боковой стороне корпуса МР-БУС расположены клеммные разъемы X12 (DALI), X4 (+5В), X2 (+24В), X3 (+12В).

4.5 МР-БУС рекомендуется устанавливать в защитный металлический или пластмассовый монтажный шкаф, имеющий степень защиты оболочки не менее IP44 в случае наружной установки.

4.6 Габаритные и установочные размеры МР-БУС приведены на рисунке 2. Сбоку на корпусе имеется самоклеящаяся пломба.

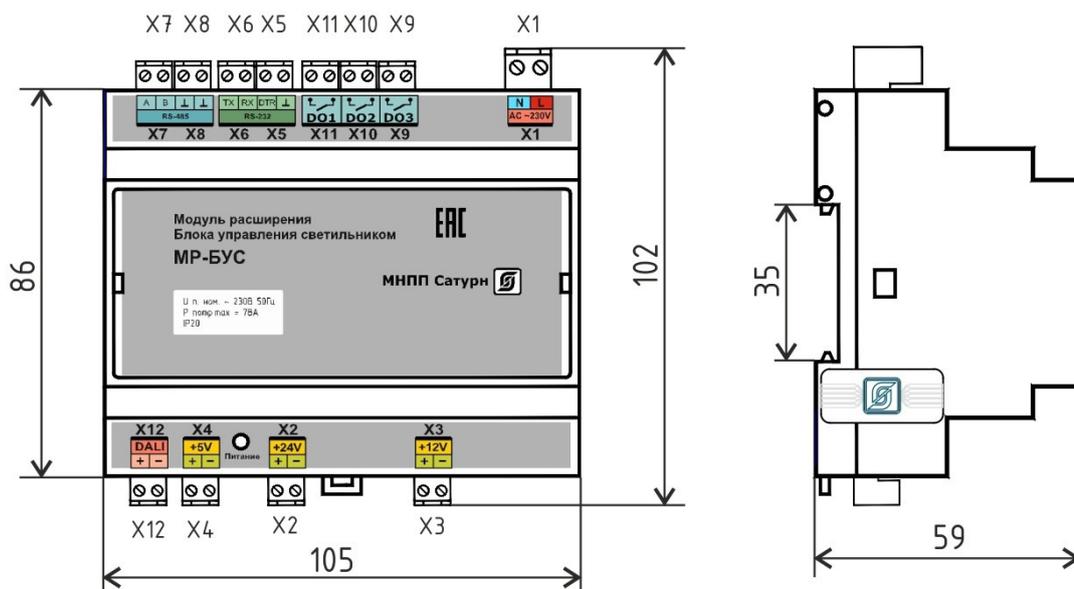


Рисунок 2 - Габаритные размеры МР-БУС

4.7 Назначение контактов разъема МР-БУС приведено в таблице 1.

Таблица 1

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Вход сети питания 220 В, 50 Гц
	2	Вход сети питания 220 В, 50 Гц
X2	1	Выход напряжения +24 В ± 5% при токе до 100 мА
	2	Общий
X3	1	Выход напряжения +12В ± 5% при токе до 100 мА
	2	Общий
X4	1	Выход напряжения +5В ± 5% при токе до 500 мА
	2	Общий
X5	1	Общий изолированный RS-232
	2	Выход DTR - готовность терминала передачи данных

X6	1	Вход Rx – вход приемника RS-232
	2	Выход Tx – выход передатчика RS-232
X7	1	Вход/выход В интерфейса RS-485
	2	Вход/выход А интерфейса RS-485
X8	1	Общий изолированный RS-485
	2	Общий изолированный RS-485
X9	1	Дискретный выход оптореле DO1-1
	2	Дискретный выход оптореле DO1-2
X10	1	Дискретный выход оптореле DO2-1
	2	Дискретный выход оптореле DO2-2
X11	1	Дискретный выход оптореле DO3-1
	2	Дискретный выход оптореле DO3-2
X12	1	Вход/выход DALI (плюс)
	2	Вход/выход DALI (минус, общий)

4.8 Типовая электрическая схема соединений МР-БУС приведена на рисунке 3.

При подключении индуктивной нагрузки (электромагнитные реле, пускатели, контакторы и пр.) следует установить RC-цепь параллельно нагрузке. В момент коммутации в цепи RC-цепь подавляет образование электрической дуги и электромагнитных помех:  $C=0,1$  мкФ 630 В,  $R= 47...68$  Ом 1 Вт.

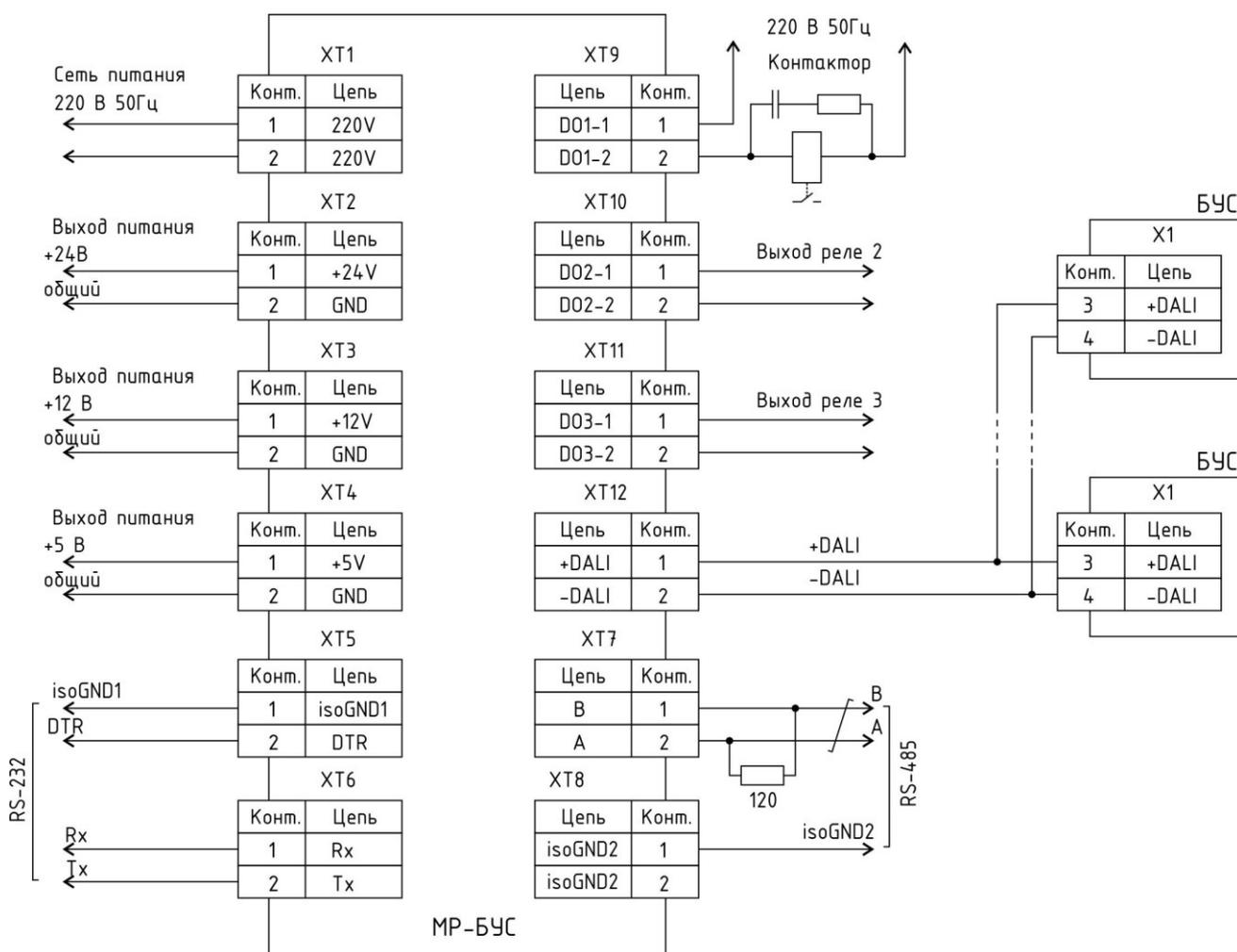


Рисунок 3 - Типовая электрическая схема соединений МР-БУС

## 5 Устройство и работа

5.1 Функциональная схема МР-БУС показана на рисунке 4.

5.2 Напряжение сети питания 220 В 50 Гц поступает на разъем X1. Далее, через сетевой фильтр электромагнитных помех, сетевое сглаживающий напряжение поступает на понижающий трансформатор, мостовой выпрямитель, емкостной фильтр, и на три импульсных стабилизатора напряжения. Напряжение +24 В (ток до 0,1 А) выводится на разъем X2, напряжение +12 В (ток до 0,1 А) выводится на разъем X3, напряжение +5 В (ток до 0,5 А) выводится на разъем X4 и могут использоваться для питания внешних устройств. Светодиод «Питание» служит для индикации наличия напряжения +5 В.

5.3 Устройство интерфейса RS-485 состоит из импульсного преобразователя напряжения +5 В, имеющего гальваническое разделение цепей, преобразователя напряжений (драйвера) сигналов интерфейса, схемы гальванической развязки сигналов интерфейса (разъемы X7, X8).

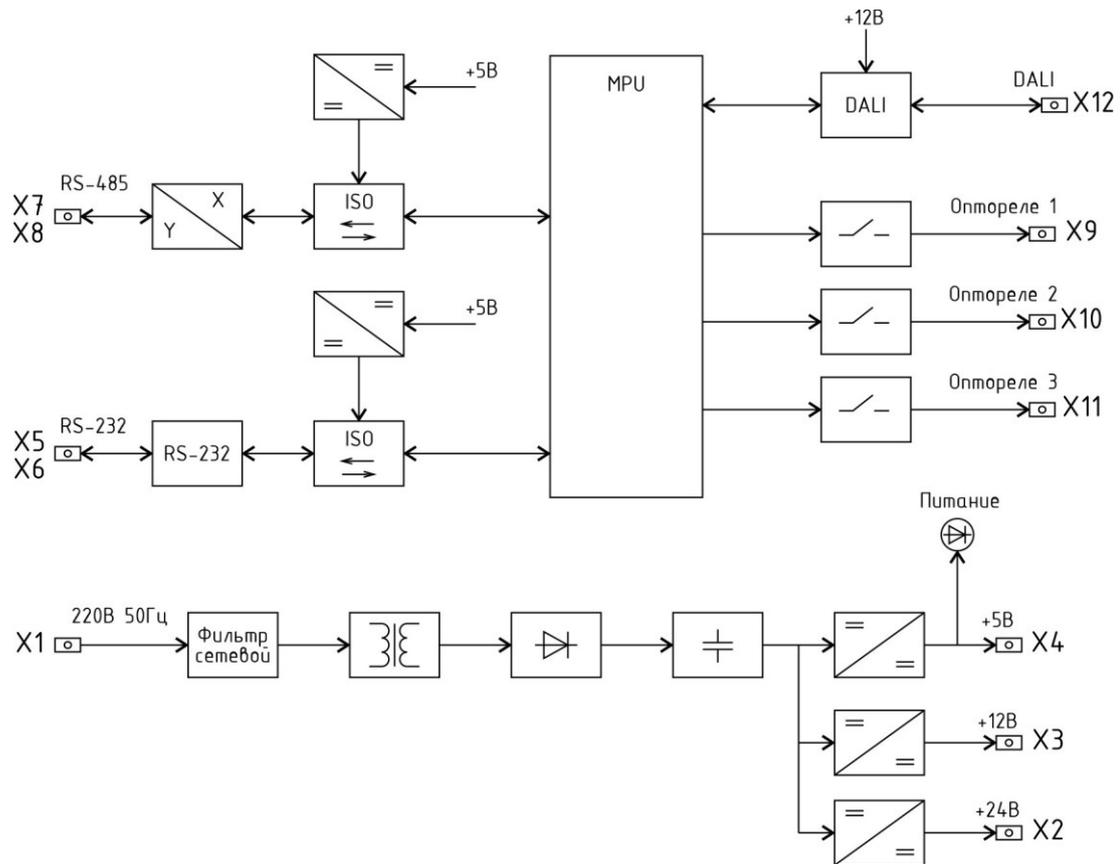


Рисунок 4 - Функциональная схема МР-БУС

5.4 Устройство интерфейса RS-232 состоит из импульсного преобразователя напряжения +5 В, имеющего гальваническое разделение цепей, преобразователя напряжений (драйвера) сигналов интерфейса, схемы гальванической развязки сигналов интерфейса (разъемы X5, X6).

5.5 Устройство интерфейса DALI состоит из выходного ключа, формирующего импульсные сигналы в двухпроводном интерфейсе, и входного делителя напряжения на приемном входе. Выход интерфейса DALI (разъем X12) запитывается через ограничитель тока от напряжения +12 В и обеспечивает электропитание все внешних устройств интерфейса.

5.6 Дискретные выходы DO1 - DO3 (разъемы X9 – X11) представляют собой слаботочные оптоэлектронные реле, которые коммутируют внешние цепи переменного тока. В случае подключения к дискретным выходам катушек контакторов, необходимо предусмотреть демпфирующие RC- цепи для защиты выходов DO1 - DO3 от перенапряжения.

5.7 Основным управляющим элементом МР-БУС является микроконтроллер (MPU), который реализует логику работы устройства:

- декодирует и кодирует данные в последовательном коде по интерфейсу DALI;

- осуществляет считывание данных от внешних устройств по интерфейсам RS-485 и RS-232, буферирование данных и дальнейшую передачу по запросу по интерфейсу DALI;

- осуществляет прием данных по интерфейсу DALI, буферирование данных и дальнейшую передачу данных во внешние устройства по интерфейсам RS-485 и RS-232;

- управляет дискретными выходами – оптоэлектронными реле DO1-DO3.

Микроконтроллер работает под управлением встроенного программного обеспечения, записанного в его постоянную память при изготовлении.

## 6 Маркировка и пломбирование

6.1 Маркировка МР-БУС содержит:

- условное обозначение;
- наименование завода-изготовителя или товарный знак;
- заводской номер;
- месяц и год изготовления.

6.2 Маркировка МР-БУС выполнена в виде наклейки, содержащей необходимую информацию.

6.3 Пломбу-наклейку устанавливает завод-изготовитель на корпус.

## 7 Упаковка

7.1 МР-БУС и эксплуатационная документация упакованы в полиэтиленовый пакет и потребительскую тару из гофрированного картона по ГОСТ 9142.

## 8 Комплектность

8.1 Состав комплекта поставки МР-БУС приведен в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.426441.030	Модуль расширения МР-БУС	1	
ЕСАН.426441.030РЭ	Руководство по эксплуатации	1	По требованию
ЕСАН.426441.030ФО	Формуляр	1	

## 9 Указания мер безопасности

9.1 **Внимание!** МР-БУС внутри корпуса содержит цепи с опасным для жизни напряжением 220 В, 50 Гц.

9.2 Все подключения внешних цепей к МР-БУС производить только при снятом напряжении.

9.3 Запрещается использовать МР-БУС не по назначению.

9.4 Запрещается устанавливать МР-БУС во взрывоопасных зонах.

9.5 При монтаже, пусконаладочных работах и эксплуатации необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

9.6 К монтажу допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

## **10 Монтаж**

### **10.1 Место установки**

10.1.1 МР-БУС устанавливают на DIN-рейку 35 мм в защитный металлический заземленный навесной корпус (шкаф) вместе с другим оборудованием системы автоматизации. Габаритные и установочные размеры МР-БУС показаны на рисунке 1.

10.1.2 Место установки шкафа автоматизации и его конструкция, в общем случае, должны отвечать следующим требованиям:

- соответствовать условиям эксплуатации ( $t = -40 \dots +55 \text{ }^\circ\text{C}$ , RH до 80 %);
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- сухое без скопления конденсата, отсутствие протечек воды сквозь перекрытия;
- защищенное от пыли, грязи и от существенных вибраций;
- удобное для монтажа и обслуживания;
- исключающее механические повреждения и вмешательство в работу посторонних лиц и неквалифицированного персонала;
- расстояние более 0,5 м от отопительных систем.

10.1.3 Перед монтажом МР-БУС необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;

- отсутствие повреждений корпуса, разъемов и маркировки.

### 10.3 Порядок монтажа

#### 10.3.1 Установка модуля

Установить МР-БУС в монтажном шкафу на DIN-рейке 35 мм с учетом беспрепятственного и удобного подсоединения внешних разъемов. Модуль крепится на DIN-рейке с помощью защелки.

#### 10.3.2 Общие рекомендации по подключению внешних цепей

- 1) Длина кабеля линии связи должна быть минимальной.
- 2) Заземление экрана кабеля следует производить только во одной точке.
- 3) Концы многожильных проводников всех внешних кабелей сечением (0,15–2) мм<sup>2</sup> предварительно разделать на 10 мм (снять изоляцию) и оконцевать методом опрессовки (рисунок 5). Если проводники закрепляются в клеммную колодку под винт, то для многожильных проводов использовать штыревые втулочные наконечники типа НШВИ соответствующего диаметра. Опрессовку производить пресс-клещами.

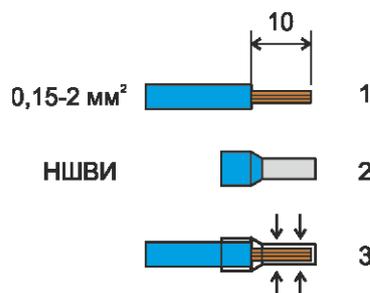


Рисунок 5 - Оконцовка многожильных проводов

- 4) Кабели следует укладывать в кабель-каналы.
- 5) Запрещается укладывать кабель связи совместно с силовыми кабелями в одном кабель-канале.

#### 10.3.3 Подключение устройств интерфейса RS-485

Проложить и закрепить кабель связи вида экранированная "витая пара" с волновым сопротивлением 120 Ом и диаметром жилы не менее 0,5 мм от внешнего устройства к разъемам X7 (цепи А и В) и X8 (изолированный общий), соблюдая полярность в соответствии с электрической принципиальной схемой (рисунок 3) и рабочим проектом. Для малых расстояний, например, если внешнее устройство расположено вместе с модулем в одном монтажном шкафу допускается использовать неэкранированный кабель. Кабель может быть

уложен в кабель-каналы с другими низковольтными проводами. Установить на концах кабеля согласующие резисторы  $120 \text{ Ом} \pm 10\%$  0,25 Вт. Допускается установка только одного резистора, если внешнее устройство расположено вместе с модулем в одном монтажном шкафу и длина кабеля небольшая.

#### **10.3.4 Подключение устройств интерфейса RS-232**

Проложить и закрепить кабель связи вида экранированная "витая пара" с волновым сопротивлением 120 Ом и диаметром жилы не менее 0,5 мм от внешнего устройства к разъемам X6 (цепи Rx и Tx) и X5 (DTR, изолированный общий), соблюдая полярность в соответствии с электрической принципиальной схемой (рисунок 3) и рабочим проектом. Кабель может быть уложен в кабель-каналы с другими низковольтными проводами.

#### **10.3.5 Подключение устройств интерфейса DALI**

Проложить и закрепить кабель связи вида экранированная "витая пара" с волновым сопротивлением 120 Ом и диаметром жилы не менее 0,5 мм от внешнего устройства к разъему X12 (цепи +DALI и -DALI), соблюдая полярность в соответствии с электрической принципиальной схемой (рисунок 3) и рабочим проектом. Кабель может быть уложен в кабель-каналы с другими низковольтными проводами.

#### **10.3.6 Подключение дискретных выходов**

Проложить и закрепить кабель диаметром жилы не менее 0,5 мм от исполнительных механизмов к разъемам X9 (DO1), X10 (DO2), X11 (DO3). Длина кабеля должна быть не более 50 м. Полярность подключения не имеет значения. Максимальный ток дискретного выхода не должен превышать 90 мА. В случае подключения к дискретным выходам катушек контакторов, необходимо предусмотреть демпфирующие RC- цепи для защиты выходов DO1 - DO3 от перенапряжения.

#### **10.3.8 Подключение выходов напряжения +5В, +12В, +24В**

Проложить и закрепить кабель или провода связи с диаметром жилы не менее 0,5 мм от запитываемых внешних устройств к разъемам X2 (+24В), X3 (+12В), X4 (+5В) в соответствии с электрической принципиальной схемой электроустановки. Длина кабеля должна быть не более 50 м. **Внимание!** Не допускать перегрузку выходов питания по току!

#### **10.3.9 Подключение электропитания**

Проложить и закрепить кабель с диаметром жилы не менее 0,5 мм от сети питания 220 В 50 Гц к разъему X1 в соответствии с электрической принципиальной схемой (рисунок 3).

## 11 Порядок работы

11.1 МР-БУС работает в составе АСУНО на основе блоков управления светильником БУС. В качестве базовой станции рекомендуется использовать оборудование радиодоступа «LBS» и сервер сети «LoRaWAN» МНПП Сатурн. Сопряжение с внешними приложениями пользователя рекомендуется осуществлять через протокол MQTT.

11.2 МР-БУС после настройки параметров выполняет свои функции в автоматическом режиме и не нуждается во вмешательстве оператора.

11.3 Запуск в работу МР-БУС происходит автоматически сразу после подачи напряжения сети питания 220 В. Индикацией подачи напряжения питания служит включение зеленого светодиода «Питание».

## 12 Техническое обслуживание

12.1 Работы по техническому обслуживанию должны проводиться обученным квалифицированным персоналом, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

12.2 МР-БУС не требует специального технического обслуживания.

12.3 Рекомендуется не реже одного раза в год проводить внешний осмотр МР-БУС:

- визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса, состояние контактов разъема, наличие маркировки и пломбы;

- подтянуть клеммы разъемов;

- проверить надежность крепления на DIN-рейке в шкафу автоматики.

При необходимости, отключить питание и протереть крышку корпуса влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.

12.4 Необходимо осуществлять текущий контроль работоспособности МР-БУС в составе системы управления наружным освещением по сообщениям о неисправности модуля в электронном журнале системы.

## 13 Текущий ремонт

13.1 Текущий ремонт МР-БУС силами эксплуатирующей организации не производится.

13.2 Неисправный МР-БУС должен быть направлен предприятию-изготовителю с рекламационным актом.

13.3 Основные неисправности МР-БУС, признаки их проявления и действия по их устранению приведены в таблице 3.

Таблица 3

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Не светится индикатор «Питание»	Не подано напряжение питания	Проверить наличие напряжения питания 220 В 50 Гц на разъеме X1
Отсутствует выходное напряжение +5В, +12В, +24В	Перегрузка по току выходов напряжения +5В, +12В, +24В	Отключить нагрузку, проверить наличие напряжения +5В, +12В, +24В
Не поступает информация от устройств, подключенных к интерфейсу RS-485	Обрыв или замыкание кабеля RS-485	Проверить и устранить неисправность кабеля RS-485, надежность крепления проводов в разъеме и самого разъема
	Не верно установлены параметры интерфейса RS-485	Установить скорость обмена, количество бит (данные, стоп, четность) в соответствии с параметрами внешнего устройства
	Длина линии связи не соответствует скорости передачи данных	Уменьшить скорость передачи данных для корректной работы при заданной длине линии связи
Не поступает информация от устройств, подключенных к интерфейсу RS-232	Обрыв или замыкание кабеля RS-232	Проверить и устранить неисправность кабеля RS-232, надежность крепления проводов в разъеме и самого разъема
	Не верно установлены параметры интерфейса RS-232	Установить скорость обмена, количество бит (данные, стоп, четность) в соответствии с параметрами внешнего устройства
	Длина линии связи не соответствует скорости передачи данных	Уменьшить скорость передачи данных для корректной работы при заданной длине линии связи
Не происходит коммутация нагрузки, подключенной к дискретным выходам DO1-DO3	Обрыв или замыкание кабеля	Проверить и устранить неисправность кабеля, надежность крепления проводов в разъеме и самого разъема

## 14 Транспортирование

14.1 МР-БУС в упакованном виде транспортируется в крытых транспортных средствах железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах и т.д.) любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. При транспортировании воздушным транспортом МР-БУС в упаковке

размещаются в отапливаемых герметизированных отсеках. При этом должны быть обеспечены меры, предохраняющие транспортную тару от повреждений и прямого воздействия атмосферных осадков.

14.2 Условия транспортирования МР-БУС в транспортной таре:

- транспортная тряска с ускорением до  $30 \text{ м/с}^2$  при частоте ударов (10 - 120) Гц или легкие (Л) условия транспортирования по ГОСТ 23170-78;
- воздействие температуры окружающего воздуха минус  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  до плюс  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- воздействие влажности окружающего воздуха до 98 % при  $35 \text{ }^\circ\text{C}$  без конденсации влаги.

## 15 Хранение

15.1. Хранение МР-БУС производится в складском отапливаемом помещении при температуре воздуха от  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  и относительной влажности до 80 %. Содержание коррозионно-активных агентов в окружающем воздухе не должно превышать установленных для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

## 16 Утилизация

16.1 Утилизация МР-БУС производится в соответствии с установленным на предприятии порядком, составленным в соответствии с Законом РФ № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

## 17 Подтверждение соответствия регламентам ЕАЭС

17.1 Декларация о соответствии

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств".

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011. "О безопасности низковольтного оборудования".

## Лист регистрации изменений

№ изменения	Номера листов				Всего листов в документе	№ документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				