

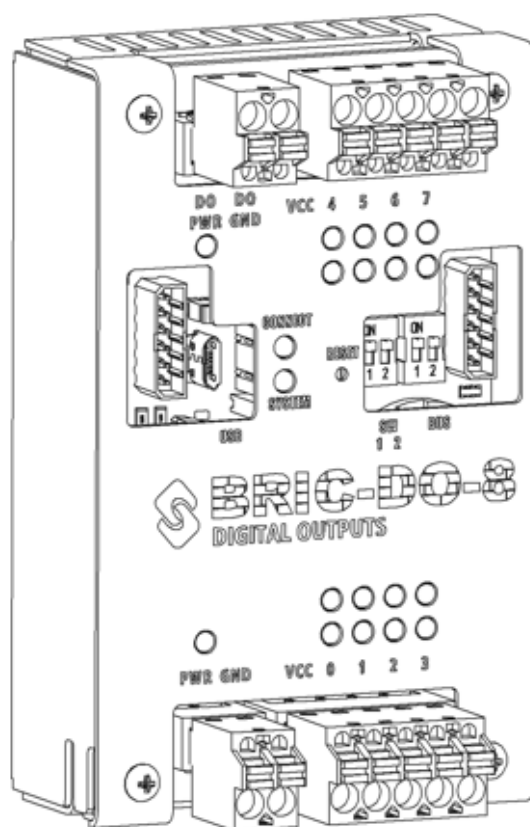
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«СНЭМА-СЕРВИС»



# BRIC

МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ  
BRIC-DO-8

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
СНС 1.001.003 РЭ



# Содержание

<b>1</b>	<b>Наименование</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Предприятие-изготовитель</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Назначение</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Технические характеристики</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Внешний вид</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Вид под корпусом</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Конфигурация</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Комплектность</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Специальные режимы работы</b>	<b>6</b>
9.1	Запуск самодиагностики каналов ввода-вывода . . . . .	7
9.2	Сброс параметров к заводским настройкам . . . . .	7
9.3	Получение нового адреса устройства по CAN-шине . . . . .	7
<b>10</b>	<b>Дискретные выходы</b>	<b>8</b>
10.1	Подключение и внутреннее устройство каналов DO . . . . .	8
10.2	Настройка и управление каналами DO . . . . .	9
10.3	Описание алгоритма работы DO . . . . .	9
10.4	Защита от короткого замыкания и контроль обрыва цепи . . . . .	10
<b>11</b>	<b>Межмодульное соединение</b>	<b>10</b>
11.1	Согласующие резисторы . . . . .	10
11.2	Соединение в кольцо . . . . .	10
11.3	Последовательное подключение . . . . .	10
11.4	Межмодульный разъем . . . . .	13
<b>12</b>	<b>Меры безопасности</b>	<b>13</b>
<b>13</b>	<b>Монтаж</b>	<b>13</b>
<b>14</b>	<b>Обновление ПО</b>	<b>14</b>
<b>15</b>	<b>Техническое обслуживание и ремонт</b>	<b>15</b>
15.1	Плановое обслуживание модуля . . . . .	15
15.2	Периодическая проверка параметров модуля . . . . .	15
15.3	Порядок разборки модуля . . . . .	15
15.4	Визуальный осмотр . . . . .	16
15.5	Проверка цепей питания . . . . .	16
15.6	Наиболее частые поломки и неисправности . . . . .	17
<b>16</b>	<b>Маркировка</b>	<b>18</b>
<b>17</b>	<b>Упаковка</b>	<b>19</b>
<b>18</b>	<b>Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя</b>	<b>19</b>
<b>19</b>	<b>Транспортирование</b>	<b>19</b>
<b>20</b>	<b>Утилизация</b>	<b>19</b>

## 1 Наименование

Модуль расширения дискретных выходов BRIC-DO-8

## 2 Предприятие-изготовитель

ООО «СНЭМА-СЕРВИС», 450022, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул. 50-летия Октября д.24 тел. 8(347)2284316, [www.snemaservis.ru](http://www.snemaservis.ru)

## 3 Назначение

Модуль расширения дискретных выходов BRIC-DO-8 (далее по тексту – модуль) соответствует ТУ 27.33.13.161-001-00354407-2018 и предназначен для построения локальных и территориально-распределенных систем автоматики технологических объектов малого и среднего уровня сложности в составе комплекса BRIC.

Модуль отвечает жестким условиям промышленной эксплуатации и устанавливается непосредственно на технологическом объекте. Модуль предназначен для использования в непрерывном, круглосуточном режиме.

## 4 Технические характеристики

### ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Габариты ВхШхГ, мм	не более 115 x 70 x 50
Масса, кг	не более 1
Рабочая температура, °С	-40...+80
Давление окружающей среды, кПа	84...107
Относительная влажность воздуха, без конденсации влаги %, при температуре 25°С	20...95
Тип крепления	на DIN-рейку
Степень защиты	IP20
Время сохранения заданных параметров без подключения питания (батареинный домен)	3 года
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	10...30
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Количество устройств на одной шине, шт.	до 128
Возможность питания по межмодульной шине	до 8 устройств

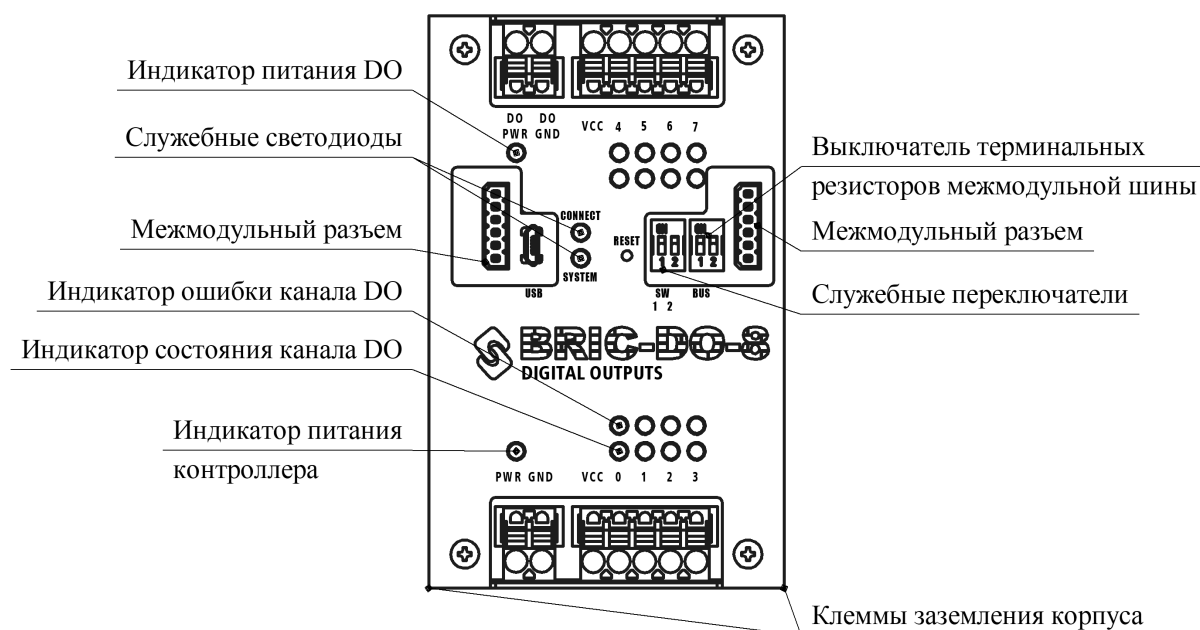
### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ (DO)

Параметр	Значение
Количество дискретных выходов	8
Коммутируемое напряжение, В	10...30
Тип дискретных выходов	открытый коллектор
Максимальный коммутируемый ток на канал, мА	200
Защита от короткого замыкания	самовосстанавливающийся предохранитель
Режим широтно-импульсной модуляции	да
Гальваническая изоляция, В	групповая, 1000
Самодиагностика дискретных выходов	да

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНТЕРФЕЙСОВ

Параметр	Значение
Межмодульные интерфейсы связи	CAN + RS-485
Скорость передачи данных по двум независимым каналам в межмодульной шине, Мбит/с	до 1 и 2

## 5 Внешний вид



Модуль BRIC-DO-8 выполнен в металлическом корпусе, состоящем из двух частей. Для крепления на DIN-рейку на задней стенке корпуса имеется клипса.

Разъемные клеммы для подключения проводов расположены с верхней и нижней сторон модуля и обеспечивают удобную коммутацию:

- PWR, GND – питание модуля 10 – 30 В;
- DO PWR, DO GND – внешний источник питания дискретных выходов 15 – 30 В (если встроенный источник питания отсутствует);
- DO0...DO7 – дискретные выходы «открытый коллектор»;
- VCC - питание нагрузки, внутрисхемно соединен с DO\_PWR.

В нижних углах расположены клеммы заземления корпуса. Подключение можно осуществить с любой из сторон.

Каждый канал имеет индикаторные светодиоды зеленого и красного цвета.

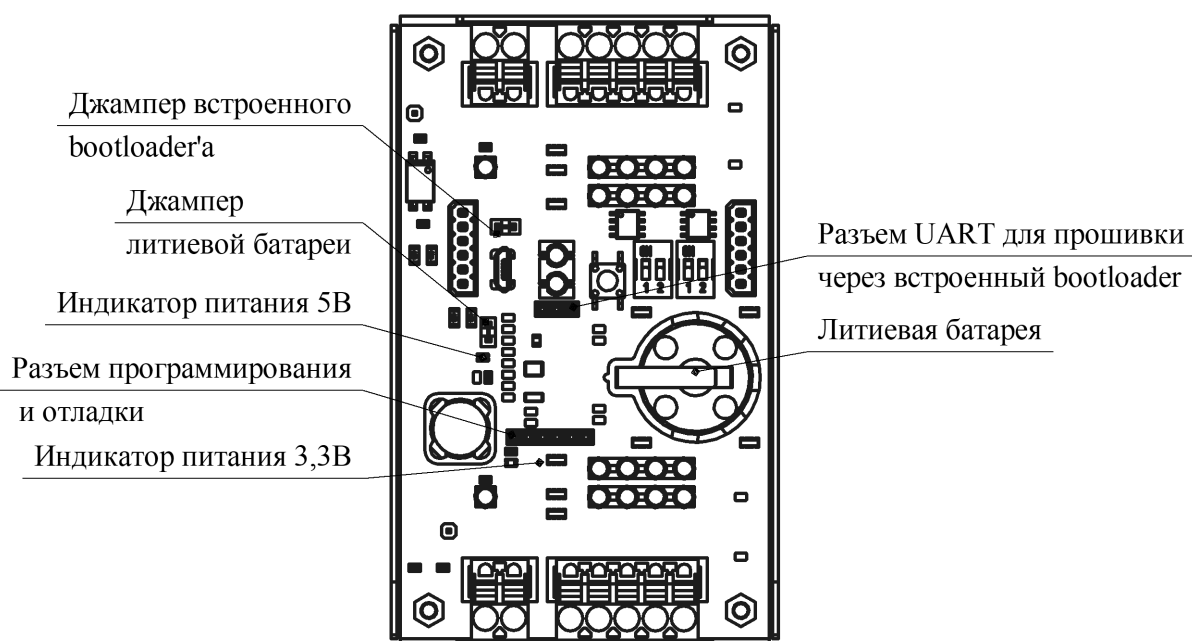
С левой и правой сторон находятся межмодульные разъемы для подключения к контроллеру и дополнительных модулей расширения. Подключение терминальных резисторов межмодульных интерфейсов связи осуществляется соответствующими переключателями «BUS».

Так же на лицевой панели находятся два служебных двухцветных светодиода SYSTEM и CONNECT, кнопка перезагрузки и два служебных переключателя SW1-1, SW1-2.

Для доступа к печатной плате модуля необходимо открутить 4 винта М3 по углам корпуса.

**Предупреждение: РАЗБОРКА МОДУЛЯ ДОПУСТИМА ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ**

## 6 Вид под корпусом



На верхней стороне печатной платы расположены:

- Литиевая батарейка типоразмера CR2025 для питания RTC и сохранения заданных настроек;
- Джампер литиевой батареи;
- Разъем для программирования и отладки модуля;
- Светодиодные индикаторы питающих напряжений;
- Разъем UART для прошивки модуля через встроенный bootloader;
- Джампер для активации встроенного bootloader'a (для активации bootloader'a необходимо установить данный джампер и нажать кнопку «reset», по окончании прошивки необходимо снять джампер и снова нажать кнопку «reset»);

Также на верхней стороне платы расположены контрольные точки для диагностики работоспособности модуля. Более подробное описание контрольных точек для диагностики смотри в разделе *Техническое обслуживание и ремонт* (страница 15).

## 7 Конфигурация

Конфигурация модуля задается шифром вида:

1	-	2	-	3
BRIC-DO-8	-	V	-	1

Позиция	Описание
1	Название модуля
2	<b>Тип разъемных клемм</b>  A - Клеммы винтовые разъемные V - Клеммы push-in разъемные вертикальное расположение H - Клеммы push-in разъемные горизонтальное расположение
3	<b>Источник питания DO</b>  0 - Внешний (с гальванической изоляцией) 1 - От входа питания модуля PWR (без гальванической изоляции)

---

**Примечание:** ПРИМЕР: BRIC-DO-8-V-1

Модуль с вертикально расположенными клеммами; источник питания DO от основного входа питания модуля.

---

## 8 Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль расширения дискретных выходов BRIC-DO-8	СНС 1.001.003	1
Паспорт	СНС 1.001.003 ПС	1
Руководство по эксплуатации <sup>1</sup>	СНС 1.001.003 РЭ	
Соединитель межмодульный 50мм	СНС 2.001.001	1

## 9 Специальные режимы работы

Для управления специальными режимами работы модуля на лицевой панели предусмотрен двухклавишный переключатель SW.

---

<sup>1</sup> Поставляется на партию изделий

Таблица 1: Специальные режимы работы модуля

SW-1	SW-2	Режимы работы
ON	ON	Запуск самодиагностики каналов ввода-вывода
ON	OFF	Сброс параметров модуля к заводским настройкам
OFF	ON	Получение нового адреса устройства по межмодульной CAN-шине
OFF	OFF	Нормальный режим работы

## 9.1 Запуск самодиагностики каналов ввода-вывода

**Внимание:** САМОДИАГНОСТИКА КАНАЛОВ ВВОДА-ВЫВОДА ПРОВОДИТСЯ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННЫХ ЛИНИЯХ ТЕСТИРУЕМЫХ КАНАЛОВ

Для самодиагностики каналов ввода-вывода необходимо отсоединить разъемы. Далее на работающем модуле в нормальном режиме работы перевести состояние переключателей в SW-1 > ON, SW-2 > ON и нажать кнопку RESET. После перезагрузки начнется тестирование каналов.

Сначала последовательно загорятся и погаснут все индикаторные светодиоды тестируемого блока – на этом этапе визуально можно обнаружить неисправные светодиоды. Далее начнется диагностика каналов тестируемого блока – на этом этапе индикаторные светодиоды могут хаотично или синхронно мигать. По завершении тестирования индикаторные светодиоды рабочих каналов загорятся.

Через 2 секунды после завершения тестирования последнего блока все индикаторные светодиоды погаснут. После этого необходимо вернуть модуль в нормальный режим работы SW-1 > OFF, SW-2 > OFF.

## 9.2 Сброс параметров к заводским настройкам

Для сброса к заводским настройкам необходимо на работающем модуле в нормальном режиме работы перевести состояние переключателей в SW-1 > ON, SW-2 > OFF и нажать кнопку RESET. После перезагрузки необходимо вернуть модуль в нормальный режим работы SW-1 > OFF, SW-2 > OFF.

## 9.3 Получение нового адреса устройства по CAN-шине

При первом подключении модуля расширения ему необходимо присвоить адрес устройства в соответствии с исполняемым пользовательским ПО на master-контроллере. Для этого необходимо подключить модуль по межмодульной шине к master-контроллеру и запитать. Далее в нормальном режиме работы необходимо перевести состояние переключателей в SW-1 > OFF, SW-2 > ON и нажать кнопку RESET. Одновременно на межмодульной CAN-шине может быть только одно устройство в режиме получения нового адреса.

После успешного получения нового адреса светодиод CONNECT загорится оранжевым цветом, что будет свидетельствовать о наличии обмена по CAN-интерфейсу. Возможно, понадобится перезагрузить главный контроллер. Для корректного обмена терминальный резистор межмодульной шины должен быть подключен либо только на главном контроллере, либо на устройствах расположенных по краям межмодульной шины.

После успешного присвоения нового адреса необходимо вернуть модуль в нормальный режим работы SW-1 > OFF, SW-2 > OFF.

## 10 Дискретные выходы

Дискретные выходы модуля выполнены по типу «открытый коллектор» и предназначены для подключения исполнительных механизмов. В качестве ключей используется N-канал транзистора FDS4559. Коммутируемое напряжение 10 – 30 В, максимальный ток до 200 мА на каждый канал.

Каждый канал имеет два индикаторных светодиода: красного и зеленого цветов. Зеленый отображает состояние канала и горит при активном канале или при работе в режиме ШИМ. Красный отображает состояние цепи канала и горит в случае обнаружения короткого замыкания и мигает при отсутствии тока в цепи (обрыве) при активном состоянии канала. Любой канал может работать в режиме широтно-импульсной модуляции (ШИМ) на частоте от 20 Гц до 10 кГц, частота общая для всех каналов DO.

Любой канал может работать в режиме широтно-импульсной модуляции (ШИМ) на частоте от 100 Гц до 10 кГц, частота общая для всех каналов DO.

При питании от внешнего источника обеспечивается гальваническая изоляция каналов DO от внутренней схемы модуля.

В модуле имеется схема самодиагностики, позволяющая провести тестирование каналов как в режиме дискретного управления, так и в режиме ШИМ. На время диагностики нагрузка должна быть отключена от каналов DO для предотвращения незапланированного включения.

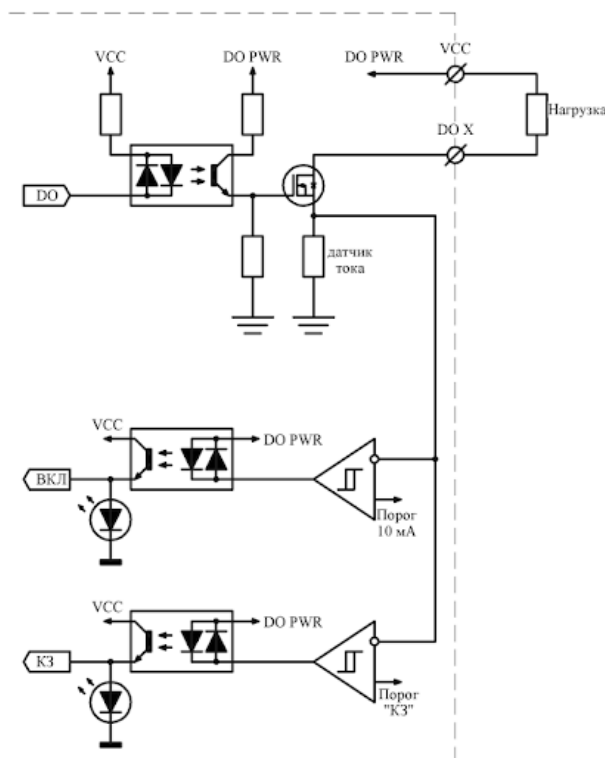
### 10.1 Подключение и внутреннее устройство каналов DO

---

**Примечание:** Если при использовании канала DO в качестве датчика «сухой контакт» во включенном состоянии в цепи канала значение тока будет меньше 2 мА, то возможно возникновение ошибки «обрыв цепи»

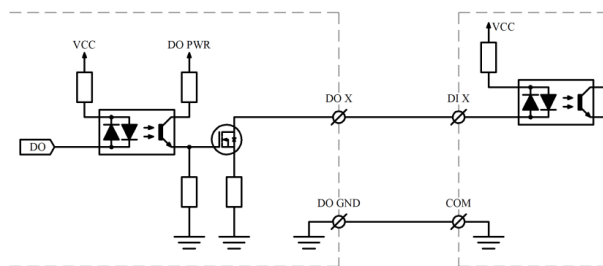
---

Подключение активной нагрузки:



Использование канала DO в качестве выхода типа «сухой контакт»:





## 10.2 Настройка и управление каналами DO

Для каждого канала DO доступны следующие параметры для настройки, кроме параметра PWM Frequency:

Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон	Описание
PWM Frequency*	10000	20 – 10 000	Частота в Гц. Частота следования импульсов в режиме ШИМ
PWM Duty	50	10 - 90	Скважность в %. Длительность включенного состояния ключа по отношению к периоду
PWM Enable	Нет	Да / Нет	Флаг. Установка данного флага разрешает работу канала в режиме ШИМ
PWM Run	Нет	Да / Нет	Флаг. Установка данного флага включает ШИМ
SC Enable	Нет	Да / Нет	Флаг. Защита от КЗ
SC Flag	Нет	Да / Нет	Флаг. Было обнаружено короткое замыкание по каналу, управление каналом заблокировано
DO State	-	Да / Нет	Флаг (только чтение). Состояние нагрузки канала. При включенном канале DO лог. 1 информирует о протекании в цепи тока более 2 мА, а лог. 0 – об обрыве цепи

**Примечание:** значение PWM Frequency задается одно для всех каналов.

## 10.3 Описание алгоритма работы DO

В режиме дискретного управления регистр управления DO опрашивается с фиксированной частотой и в зависимости от записанного значения каналы переводятся в нужное состояние.

В режиме ШИМ параметры PWM Frequency и PWM Duty пересчитываются в количество тактов и загружаются в соответствующие регистры опорного таймера, тактируемого частотой 1 МГц. В начальный момент времени соответствующий канал DO включается, а по достижении таймера значения соответствующего длительности PWM Duty канал DO выключается. При достижении таймером значения периода рабочей частоты таймер обнуляется и процесс повторяется сначала. Переключение канала DO в режиме ШИМ происходит без участия процессора. Возможно изменение скважности без остановки ШИМ изменением значения PWM Duty.

## 10.4 Защита от короткого замыкания и контроль обрыва цепи

При срабатывании программной защиты от КЗ соответствующий канал DO отключается, режим ШИМ выключается, устанавливается флаг SC Flag, загорается красный светодиод и управление соответствующим каналом блокируется. Для возобновления работы канала необходимо сбросить флаг SC Flag. Имеется возможность отключить программную защиту от КЗ, установив значение флага SC Enable в «0». По умолчанию защита отключена

---

**Примечание:** При отключении программной защиты от короткого замыкания остается активной аппаратная защита, реализованная на самовосстанавливающихся предохранителях. Порог срабатывания аппаратной защиты 300 мА (при длительном воздействии). После устранения короткого замыкания работоспособность канала возобновится в течение 10 мин.

---

Так же в процессе работы контролируется ток в цепи канала, и если протекающий ток менее 2 мА, диагностируется обрыв цепи. В таком случае красный светодиод будет мигать.

## 11 Межмодульное соединение

Межмодульная шина предназначена для подключения модулей расширения в пределах одного монтажного шкафа. Возможно питание по межмодульной шине нескольких устройств (максимальный ток до 5 А). Межмодульная шина не обеспечивает гальванической изоляции.

Межмодульное соединение осуществляется с помощью шлейфа длиной 50 мм, поставляемого в комплекте с модулями расширения. Шлейф большей длины заказывается отдельно.

### 11.1 Согласующие резисторы

На лицевой стороне ПЛК и модулей расширения имеется переключатель BUS, который включает согласующие резисторы межмодульных интерфейсов RS-485 и CAN. На ПЛК данный переключатель расположен с левой стороны, на модулях расширения - с правой. Назначение переключателей указано на рисунке ниже.

### 11.2 Соединение в кольцо

При монтаже ПЛК и модулей расширения в пределах одного монтажного шкафа рекомендуется соединение типа «кольцо». Такое подключение позволяет повысить надежность и выполнить замену любого из модулей не нарушая связи ПЛК с остальными модулями.

При подключении типа «кольцо» согласующие резисторы (терминаторы) межмодульных интерфейсов должны быть подключены только со стороны ПЛК соответствующими переключателями «BUS».

### 11.3 Последовательное подключение

Если подключаемые модули расширения располагаются за пределами монтажного шкафа, рекомендуется использовать последовательное подключение. В таком случае согласующие резисторы (терминаторы) межмодульных интерфейсов должны быть подключены на крайних устройствах шины.

---

**Примечание:** При протяженности межмодульной шины менее 5м допускается подключение согласующих резисторов (терминаторов) межмодульных интерфейсов только со стороны ПЛК.

---

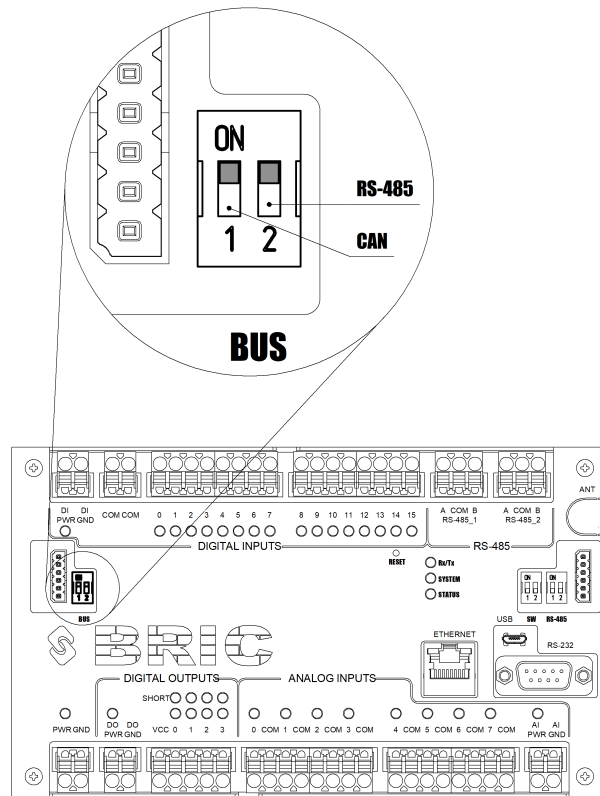


Рис. 1: Назначение переключателей BUS на ПЛК

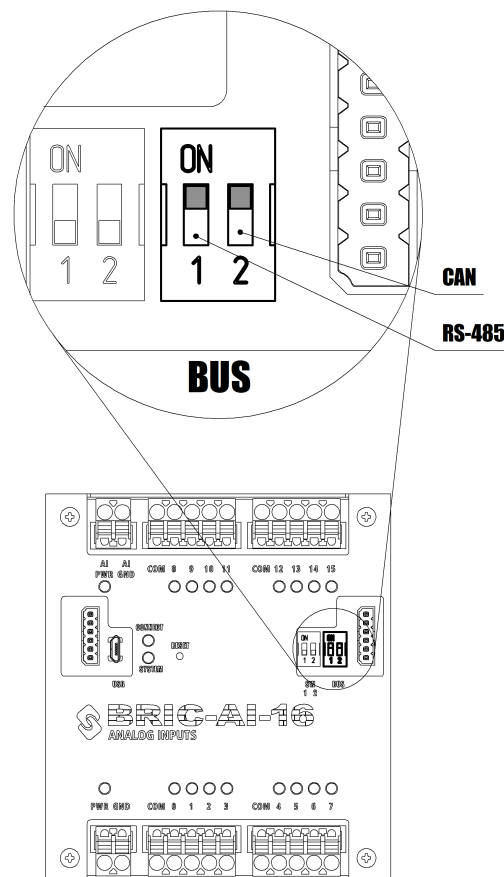
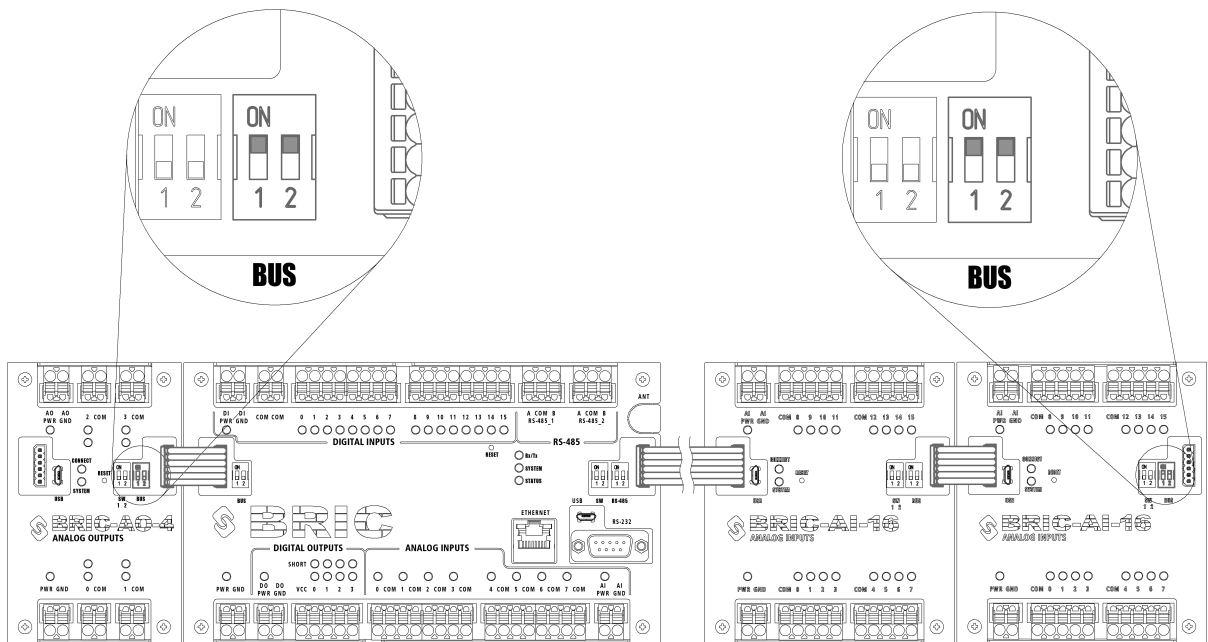
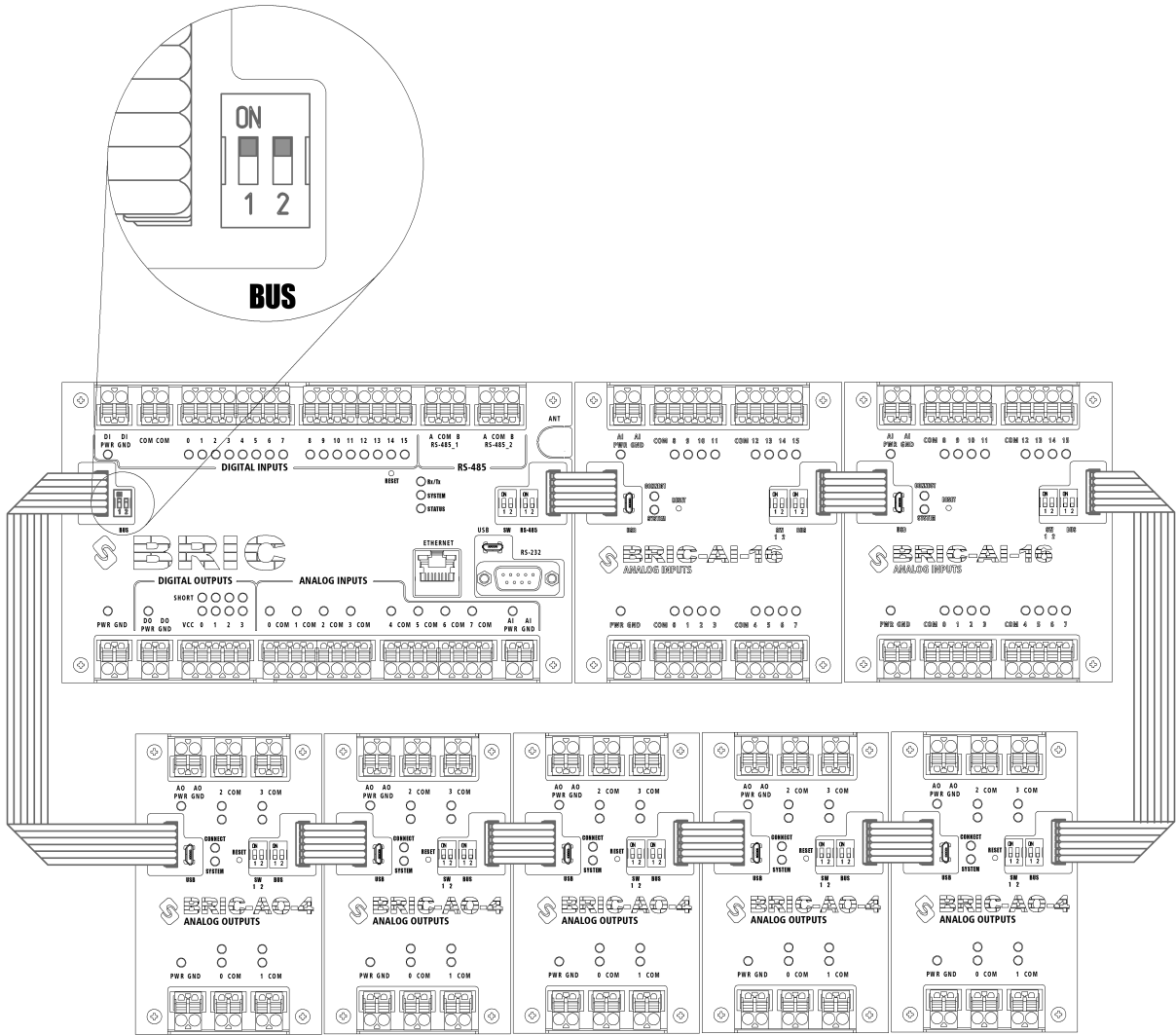
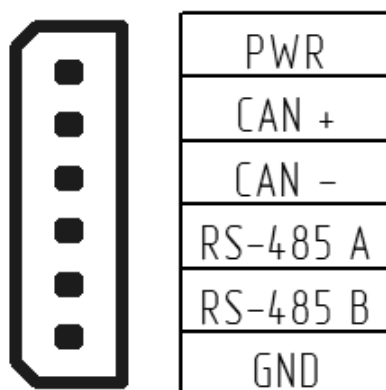


Рис. 2: Назначение переключателей BUS на модулях расширения



## 11.4 Межмодульный разъем



Назначение выводов межмодульного разъема указаны на рисунке выше.

Клеммы PWR и GND на межмодульном разъеме и одноименные клеммы питания модуля соединены напрямую.

**Предупреждение:** В отличие от межмодульного интерфейса RS-485, интерфейс CAN предназначен только для межмодульного взаимодействия устройств линейки «BRIC». Не используйте его для подключения других устройств.

## 12 Меры безопасности

1. Все работы по монтажу, наладке и техническому обслуживанию модулей должны выполняться специалистами, изучившими техническую документацию, конструкцию, особенности модуля, а также действующие строительные правила и нормы, и имеющими соответствующую квалификационную группу по технике безопасности.
2. Модуль сконструирован и изготовлен таким образом, что в нормальных условиях и при эксплуатации согласно документации изготовителя, при возникновении неисправностей он не представлял опасности для обслуживающего персонала.
3. При проведении самодиагностики необходимо отключать все клеммы, кроме питания и интерфейсов связи.
4. Модули соответствуют требованиям:
  - ГОСТ 12.2.007.0 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» - класс защиты III;
  - ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

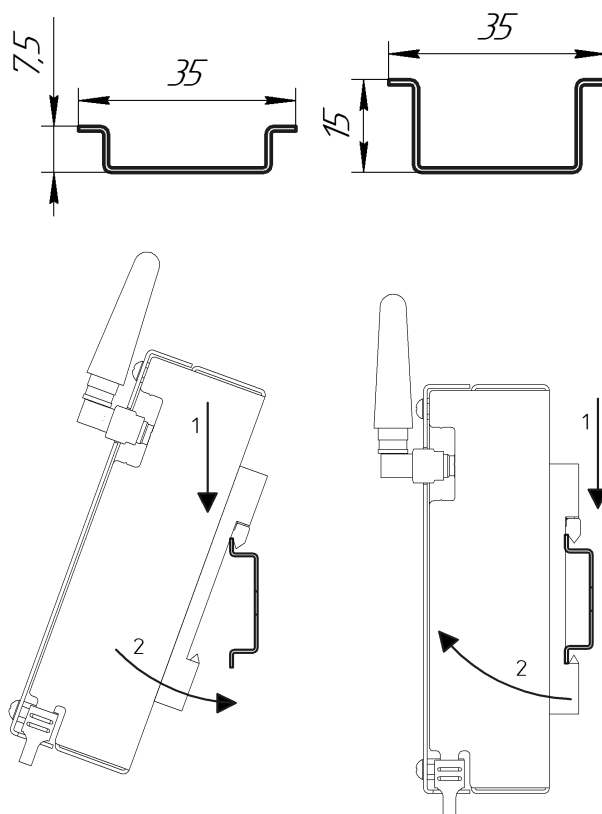
## 13 Монтаж

Модуль устанавливается на DIN-рейку типа TH-35, профиль которой изображен на рисунке:

Монтаж модуля на DIN-рейку осуществляется с помощью клипсы, расположенной на задней стенке корпуса.

Для установки модуля необходимо сначала надавить на верхний подпружиненный выступ клипсы, после чего защелкнуть нижний выступ.

Для снятия модуля необходимо сначала надавить на верхний подпружиненный выступ клипсы, после чего потянуть нижнюю часть корпуса на себя.




---

**Примечание:** Для заземления корпуса в нижних углах корпуса расположены контакты.

---

## 14 Обновление ПО

### 1. Установка защитного ключа-перемычки (Boot\_key):

Для снятия ограничений на изменение ПО и калибровочных коэффициентов необходимо установить ключ-перемычку, расположенную с обратной стороны платы модуля. Для доступа к перемычке необходимо разобрать модуль согласно разделу *Техническое обслуживание и ремонт* (страница 15).

Далее подать питание на модуль и подключиться к нему по интерфейсу USB.

После завершения обновления ПО необходимо убрать перемычку во избежание непреднамеренного изменения ПО.

---

**Примечание:** При подключении через интерфейс USB IP-адрес по умолчанию: 172.16.2.232

---

### 2. Загрузка новой версии ПО:

Для обновления ПО зайдите на главную WEB-страницу модуля. Нажмите на кнопку «Enter Password» и введите пароль (пароль по умолчанию «bric»). Далее нажмите на кнопку «Download OS» и выберите запрашиваемый файл. После нажатия кнопки «Download» дождитесь окончания загрузки и нажмите кнопку «Start». Переход на главную страницу произойдет автоматически через 10 секунд.

## 15 Техническое обслуживание и ремонт

**Предупреждение:** Все работы по наладке и техническому обслуживанию модулей должны выполняться специалистами, изучившими техническую документацию, конструкцию, особенности модуля, а также действующие строительные правила и нормы, и имеющими соответствующую квалификационную группу по технике безопасности.

### 15.1 Плановое обслуживание модуля

Вид работ	Содержание работ	Периодичность
Внешний осмотр	Проверка работы светодиодных индикаторов, проверка целостности пломб, проверка надежности крепления проводов в разъемах	Еженедельно или чаще (в зависимости от наличия персонала на объекте)
Удаление пыли и грязи	Протирка от пыли поверхностей модуля, удаление пыли из внутренних модулей через вентиляционные отверстия в корпусе с помощью пылесоса	Раз в год
Самодиагностика каналов ввода-вывода	Отсоединить клеммы от модуля и провести самодиагностику (подробнее смотри раздел <i>Специальные режимы работы</i> (страница 6))	Раз в год

### 15.2 Периодическая проверка параметров модуля

В процессе эксплуатации рекомендуется периодически (раз в месяц) открывать WEB — интерфейс модуля и отслеживать критически важные параметры:

Параметр (регистр)	Описание
module_number	Номер модуля на межмодульной шине - должен соответствовать пользовательской программе
reset_num	Количество перезапусков модуля - не должно увеличиваться, если не было перебоев питания или ручных перезапусков
time_hms	Внутреннее время модуля
internal_temp	Температура микропроцессора - не должна превышать 125 °С
v_pwr	Напряжение питания модуля - должно соответствовать проектной документации
v_bat	Напряжение элемента питания - при снижении ниже 2.0 В необходимо заменить элемент питания
total_tasks_time	Загруженность центрального процессора - не должна превышать 95 %

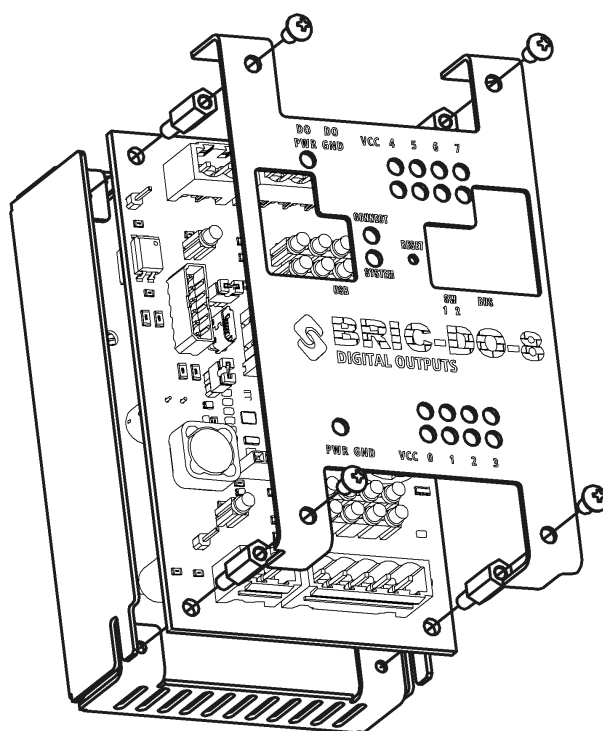
### 15.3 Порядок разборки модуля

Разборку модуля следует производить только при отключенном питании.

Схема разборки представлена ниже.

1. Открутить 4 винта отверткой PH;
2. Снять лицевую крышку;
3. Открутить 4 стойки торцевой головкой № 5,5;
4. Снять печатную плату модуля.

Сборка осуществляется в обратном порядке.



## 15.4 Визуальный осмотр

Внутри модуля не должно быть посторонних предметов, грязи, насекомых. На печатной плате не должно быть потемнений, следов перегрева, остатков флюса, следов коррозии и видимых повреждений. Допускается наличие легких разводов нефраса как результата отмытки печатных плат при производстве или после ремонта.

Серийный номер на этикетке печатной платы должен совпадать с серийным номером на этикетке корпуса.

Электролитические конденсаторы на обратной стороне платы не должны быть деформированы (вздутие верхней части).

## 15.5 Проверка цепей питания

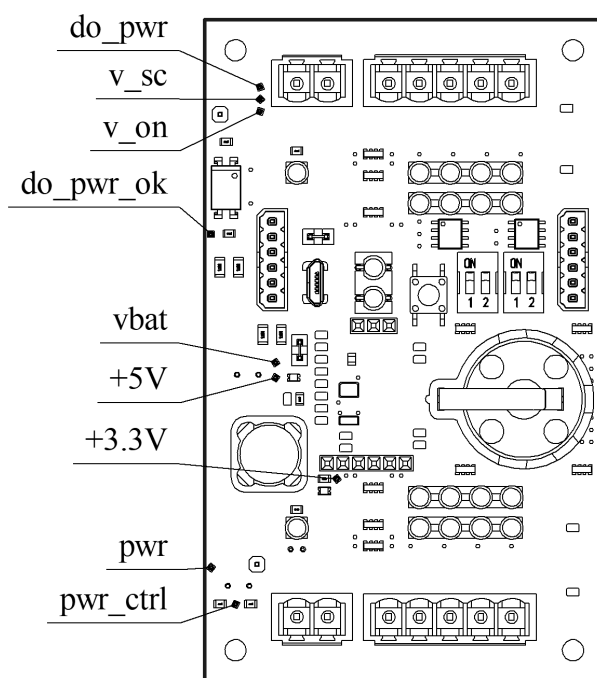
При проверке электрических параметров рекомендуется установить печатную плату в корпус и закрепить стойками для удобства работы.

Запитать модуль постоянным напряжением 10...30 В. Если конфигурация модуля предполагает использование внешнего источника питания для блока DO, необходимо запитать и его (DO\_PWR, DO\_GND). Допускается в рамках проверки запитать все от одного источника питания. Все индикаторы питания должны загореться.

Мультиметром измерить напряжения в контрольных точках платы. Расположение контрольных точек показано на рисунке ниже.

Так как в модуле реализована гальваническая изоляция, контрольные точки необходимо измерять относительно «собственной» гальванически изолированной «земли». Допустимый уровень значений приведен в таблице.





Контрольная точка	Относительно чего измерять	Допустимые значения
pwr	GND	10...30 В (должно соответствовать напряжению питания)
pwr_ctrl	GND	1...3 В (pwr/10)
+5V	GND	4,95...5,05 В
+3.3V	GND	3,25...3,35 В
do_pwr	DO_GND	10...30 В (при использовании внешнего источника питания должно соответствовать напряжению питания блока DO)
do_pwr_ok	GND	3,0...3,3 В
v_sc	DO_GND	190...200 мВ
v_on	DO_GND	1,5...2,2 мВ

## 15.6 Наиболее частые поломки и неисправности

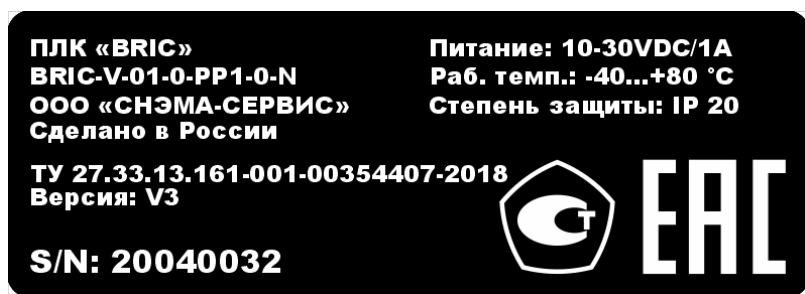
Список наиболее частых поломок и неисправностей приведен в таблице.

Неисправность	Возможная причина	Решение
Модуль не включается, светодиоды не горят, источник питания уходит в защиту	Перепутана полярность питания на клеммах модуля	Поменять местами провода на клеммах PWR и GND
Модуль не включается, светятся светодиоды «PWR» и «+5 V»	Короткое замыкание в цепи +3.3 V	Найти и заменить элемент, вышедший из строя
Модуль не включается, светится светодиод «PWR»	Короткое замыкание одного из встроенных источников гальванически изолированного питания блока DO	Заменить вышедший из строя источник гальванически изолированного питания
	Короткое замыкание в цепи +5 V	Найти и заменить элемент, вышедший из строя
Модуль возвращается к заводским настройкам после сброса питания	Не установлен джампер VBAT	Установить джампер VBAT
	Переключатели в режиме сброса к заводским настройкам	Перевести модуль в нормальный режим работы
	Напряжение батареи (vbat) ниже 1,8 В	Заменить литиевую батарею
Модуль подключен к контроллеру, но обмен отсутствует	Не включены терминальные резисторы	Включить терминальные резисторы межмодульной шины
	На модуле установлен неправильный адрес по межмодульной шине	Получить новый адрес

## 16 Маркировка

При изготовлении на боковую сторону корпуса модуля наклеивается этикетка, содержащая следующие сведения:

- наименование модуля;
- конфигурация модуля;
- наименование предприятия-изготовителя;
- напряжение питания;
- рабочая температура;
- класс степени защиты;
- технические условия;
- версия;
- серийный номер изделия;
- знак соответствия обязательной сертификации.



## 17 Упаковка

1. Модуль упаковывается в тару из гофрированного картона.
2. Упаковка модуля должна соответствовать требованиям ГОСТ 23170, ГОСТ 23216 и обеспечивать совместно с консервацией сохранность изделия при транспортировании и хранении.
3. Документация, входящая в комплект поставки помещается в полиэтиленовый пакет.
4. Модуль совместно с документацией упаковывается в транспортную тару.
5. На транспортной таре должны быть нанесены манипуляционные знаки в соответствии с требованиями ГОСТ 14192: «ВЕРХ», «ОСТОРОЖНО. ХРУПКОЕ», «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ».

## 18 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

1. Изготовитель гарантирует соответствие модуля требованиям ТУ 27.33.13.161-001-00354407-2018.
2. Время наработки на отказ не менее 75 000 часов.
3. Средний срок службы 10 лет.
4. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня отгрузки.
5. Гарантийный срок хранения 6 месяцев с момента изготовления.
6. Гарантийный ремонт проводит предприятие изготовитель ООО «СНЭМА-СЕРВИС».
7. В случаях выхода из строя модуля в послегарантийный период ремонт может производиться предприятием-изготовителем по отдельному договору за счет пользователя.

## 19 Транспортирование

1. Модуль допускается транспортировать любым видом транспорта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли.
2. Условия транспортирования модулей в части воздействия механических факторов - С по ГОСТ 23216.
3. Модули должны храниться в законсервированном виде или в оригинальной упаковке изготовителя в сухих отапливаемых складских помещениях.
4. Срок хранения не должен превышать 6 месяцев.

## 20 Утилизация

1. Модуль и материалы, используемые при изготовлении, не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды, как в процессе эксплуатации, так и после окончания срока эксплуатации и подлежат утилизации.
2. Конструкция модуля не содержит химически и радиационно-опасных компонентов.
3. По истечении срока службы модуль утилизируется путем разборки.
4. При утилизации отходов материалов, а также при обустройстве приточно-вытяжной вентиляции рабочих помещений должны соблюдаться требования по охране природы согласно ГОСТ 17.1.1.01, ГОСТ 17.1.3.13, ГОСТ 17.2.3.02 и ГОСТ 17.2.1.04.
5. Утилизация отходов материалов – согласно СанПиН 2.1.7.1322.

## 21 Адресное пространство DO (BRIC\_SOFI)

name	type	size	byte address	mdb address	flags	description
mdb_addr	U16	1	0	0	SELFI SAVED	modbus address
device_type	U8	1	2	1	SELFI RO SAVED	type of device
board_ver	U8	1	3	1	SELFI RO SAVED	board version
module_number	U16	1	4	2	SELFI SAVED	module do number 0 - 127
num_of_vars	U16	1	6	3	SELF	num_of_vars
ip	U8	4	8	4	SELFI SAVED	ip address
netmask	U8	4	12	6	SELFI SAVED	netmask address
gateway	U8	4	16	8	SELFI SAVED	gateway address
usb_local_ip	U8	4	20	10	SELFI SAVED	ip address for local usb net
mdb_revers	U8	1	24	12	SELFI SAVED	reverse 3 and 4 function
mdb_shift	U8	1	25	12	SELFI SAVED	shift start address regs from 0 to 1
reset_num	U16	1	26	13	SELFI RO SAVED	number of system resets
last_reset	U16	1	28	14	SELFI RO SAVED	reason of last system reset
sys_tick_counter	U64	1	30	15	SELFI RO	tick in ms
tick100us	U64	1	38	19	SELFI RO	tick counter in 100us time
time_hms	U8	10	46	23	SELF	struct for real time
unix_time_sec	S32	1	56	28	SELF	unix_time_sec
os_version	U8	4	60	30	SELFI RO	os_version
mac_addr	U8	6	64	32	SELFI RO	mac address
uniq_id	U8	12	70	35	SELFI RO	uniq_id number
internal_temp	FLOAT	1	82	41	SELFI RO	temperature internal sense value
v_pwr	FLOAT	1	86	43	SELFI RO	PWR voltage
v_bat	FLOAT	1	90	45	SELFI RO	3V battery voltage
cur_free_heap	U32	1	94	47	SELFI RO	cur_free_heap
min_free_heap	U32	1	98	49	SELFI RO	min_free_heap
do_test_result	U32	1	102	51	SELFI RO	do test result
sofi_test_result	U32	1	106	53	SELFI RO	sofi_test blocks results
sofi_test_blocks	U32	1	110	55	SELF	sofi test blocks
run_test	U32	1	114	57	SELFI RO	running tests
state	U32	1	118	59	SELFI RO	current module state
command	U16	1	122	61	SELF	command register
debug_info	U8	8	124	62	SELF	reserved use for debug
uart1_sets	U16	1	132	66	SELFI SAVED	settings imodule uart

continues on next page

Таблица 2 – продолжение с предыдущей страницы

name	type	size	byte address	mdb address	flags	description
uart3_sets	U16	1	134	67	SELFI SAVED	settings MESO_UART
channels_timeout	U32	6	136	68	SELFI SAVED	time outs for channel use for retranslations
do_state	U16	1	160	80	SELFI RO	state of digital output
do_sc_ctrl	U16	1	162	81	SELFI SAVED	DO short circuit control
do_ctrl	U16	1	164	82	SELF	control digital output
do_pwm_freq	U16	1	166	83	SELFI SAVED	PWM frequency Hz
do_pwm_ctrl	U16	8	168	84	SELFI SAVED	PWM control
flags_task	U32	1	184	92	SELFI RO	check for task created
counter_task	U64	4	188	94	SELFI RO	struct counter tasks
flags_init_passed	U32	1	220	110	SELFI RO	initied modules
flags_succ_init	U32	1	224	112	SELFI RO	success initied modules
isol_pwr_state	U16	1	228	114	SELFI RO	isolated power state
ai_internal	U16	4	230	115	SELFI RO	12 bit capacity internal analog inputs
rs_485_immo_sends	U32	1	238	119	SELF	RS-485_1 send num
rs_485_immo_errors	U32	1	242	121	SELF	RS-485_1 errors
pass_key	U32	1	246	123	SELFI RO/ SAVED	key for registers change
monitor_period	U32	1	250	125	SELFI RO	sofi_monitor period in ms
total_tasks_time	FLOAT	1	254	127	SELFI RO	total_tasks_time
task	U8	28	258	129	SELFI RO	task0
task	U8	28	286	143	SELFI RO	task1
task	U8	28	314	157	SELFI RO	task2
task	U8	28	342	171	SELFI RO	task3
task	U8	28	370	185	SELFI RO	task4
task	U8	28	398	199	SELFI RO	task5
task	U8	28	426	213	SELFI RO	task6
task	U8	28	454	227	SELFI RO	task7
task	U8	28	482	241	SELFI RO	task8
task	U8	28	510	255	SELFI RO	task9
task	U8	28	538	269	SELFI RO	task10
task	U8	28	566	283	SELFI RO	task11
task	U8	28	594	297	SELFI RO	task12
task	U8	28	622	311	SELFI RO	task13
task	U8	28	650	325	SELFI RO	task14
task	U8	28	678	339	SELFI RO	task15
task	U8	28	706	353	SELFI RO	task16
task	U8	28	734	367	SELFI RO	task17
task	U8	28	762	381	SELFI RO	task18
task	U8	28	790	395	SELFI RO	task19

continues on next page

Таблица 2 – продолжение с предыдущей страницы

name	type	size	byte address	mdb address	flags	description
task	U8	28	818	409	SELF RO	task20
task	U8	28	846	423	SELF RO	task21
task	U8	28	874	437	SELF RO	task22
task	U8	28	902	451	SELF RO	task23
task	U8	28	930	465	SELF RO	task24
task	U8	28	958	479	SELF RO	task25
task	U8	28	986	493	SELF RO	task26
task	U8	28	1014	507	SELF RO	task27
task	U8	28	1042	521	SELF RO	task28
task	U8	28	1070	535	SELF RO	task29
task	U8	28	1098	549	SELF RO	task30
task	U8	28	1126	563	SELF RO	task31
link	U16	1	1154	577	SELF RO	link
eth_arp	U16	1	1156	578	SELF RO	eth_arp
ip_frag	U16	1	1158	579	SELF RO	ip_frag
ip_proto	U16	1	1160	580	SELF RO	ip_proto
icmp	U16	1	1162	581	SELF RO	icmp
udp	U16	1	1164	582	SELF RO	udp
tcp	U16	1	1166	583	SELF RO	tcp
mem_heap	U16	1	1168	584	SELF RO	mem_heap
memp_udp_pool	U16	1	1170	585	SELF RO	memp_udp_pool
memp_tcp_pool	U16	1	1172	586	SELF RO	memp_tcp_pool
memp_listen_tcp	U16	1	1174	587	SELF RO	memp_listen_tcp
memp_seg_tcp	U16	1	1176	588	SELF RO	memp_seg_tcp
memp_altcp	U16	1	1178	589	SELF RO	memp_altcp
memp_reassdata	U16	1	1180	590	SELF RO	memp_reassdata
memp_frag_pbuf	U16	1	1182	591	SELF RO	memp_frag_pbuf
memp_net_buf	U16	1	1184	592	SELF RO	memp_net_buf
memp_net_conn	U16	1	1186	593	SELF RO	memp_net_conn
memp_tcpip_api	U16	1	1188	594	SELF RO	memp_tcpip_api
memp_tcpip_input	U16	1	1190	595	SELF RO	memp_tcpip_input
memp_sys_timeout	U16	1	1192	596	SELF RO	memp_sys_timeout
memp_pbuf_ref	U16	1	1194	597	SELF RO	memp_pbuf_ref
memp_pbuf_pool	U16	1	1196	598	SELF RO	memp_pbuf_pool
lwip_sys	U16	1	1198	599	SELF RO	lwip_sys