



**МНПП САТУРН**

# **БЛОК ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

**дуплексный**

## **БПДД-RS-485П**

**Руководство по эксплуатации  
ЕСАН.426441.002РЭ**

Редакция 15.01.07

## Содержание

<u>1 Описание и работа.....</u>	<u>3</u>
<u>1.1 Назначение.....</u>	<u>3</u>
<u>1.2 Выполняемые функции.....</u>	<u>3</u>
<u>1.3 Основные технические характеристики .....</u>	<u>4</u>
<u>1.4 Устройство и работа.....</u>	<u>5</u>
<u>1.5 Описание конструкции .....</u>	<u>7</u>
<u>1.6 Маркировка и пломбирование.....</u>	<u>9</u>
<u>1.7 Упаковка .....</u>	<u>9</u>
<u>1.8 Комплектность .....</u>	<u>10</u>
<u>2 Использование по назначению.....</u>	<u>10</u>
<u>2.1 Указание мер безопасности.....</u>	<u>10</u>
<u>2.2 Порядок монтажа.....</u>	<u>11</u>
<u>2.3 Подготовка к работе.....</u>	<u>14</u>
<u>2.4 Включение в работу.....</u>	<u>15</u>
<u>2.5 Пусконаладочные работы.....</u>	<u>15</u>
<u>3 Техническое обслуживание.....</u>	<u>31</u>
<u>3.1 Общие указания.....</u>	<u>31</u>
<u>3.2 Меры безопасности.....</u>	<u>31</u>
<u>3.3 Порядок технического обслуживания.....</u>	<u>31</u>
<u>4 Текущий ремонт.....</u>	<u>32</u>
<u>5 Хранение.....</u>	<u>33</u>
<u>6 Транспортирование.....</u>	<u>33</u>
<u>6.1 Указания по транспортировке.....</u>	<u>33</u>
<u>6.2 Механические воздействия и климатические условия .....</u>	<u>34</u>
<u>6.3 Меры предосторожности.....</u>	<u>34</u>

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

Блок передачи данных дуплексный БПДД-RS-485П предназначен для информационного сопряжения систем, построенных на основе интерфейса СОС-95, с внешними устройствами по интерфейсу RS-485. Электропитание выходного каскада последовательного интерфейса RS-485 блока БПДД-RS-485П осуществляется от источника питания внешнего устройства. Блок обеспечивает прием данных от внешнего устройства по интерфейсу RS-485 и передачу данных в контроллер СОС-95 по информационно-питающей линии ИПЛ, а также передачу данных от контроллера СОС-95 во внешнее устройство по интерфейсу RS-485. БПДД-RS-485П является адресным устройством интерфейса СОС-95 и работает под управлением контроллера интерфейса СОС-95.

Внешний вид блока БПДД-RS-485П показан на рисунке 1.



Рисунок 1

### 1.2 Выполняемые функции

БПДД-RS-485П обеспечивает:

- полудуплексный информационный обмен данными с внешним устройством по интерфейсу RS-485 с буферизацией принимаемых и передаваемых данных;
- поддержку протоколов программного (XON, XOFF) квитирования при обмене с внешним устройством;
- дистанционную настройку режима работы последовательного порта (скорость передачи, вид протокола), порога приема СОС-95;
- контроль величины напряжения питания в линии ИПЛ;

- светодиодную индикацию выполнения внешним устройством процедуры записи данных в приемный буфер;
- светодиодную индикацию информационного обмена по линии ИПЛ;
- светодиодную индикацию наличия питания интерфейса RS-485;
- передачу (по запросу) номера версии программы, идентификационного номера блока, служебной информации о текущем состоянии в контроллер СОС-95 по линии ИПЛ с использованием алгоритма контроля передачи данных CRC-8;
- гальваническое разделение цепей интерфейса RS-485 и линии ИПЛ.

БПДД-RS-485П позволяют в процессе настройки изменять следующие параметры конфигурации:

- адрес интерфейса СОС-95;
- управляющую программу блока.

### 1.3 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики блока БПДД-RS-485П приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение
1. Количество каналов интерфейса RS-485	1
2. Количество внешних устройств, подключаемых по интерфейсу RS-485, шт.	1 – 32
3. Емкость буфера приема данных от внешнего устройства, байт	768
4. Емкость буфера передачи данных к внешнему устройству, байт	255
5. Диапазон напряжения питания ИПЛ, В	14 – 30
6. Диапазон напряжения питания от внешнего источника, В	8 – 25
7. Ток потребления, мА, не более - от линии ИПЛ - от внешнего источника	3 20
8. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP54
9. Габаритные размеры, мм, не более	136×123×31
10. Масса, кг, не более	0,5
11. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
12. Средний срок службы, лет	12
* Кабель должен иметь активное омическое сопротивление не более 40 Ом/км; емкость не более 100 пФ/м.	

Основные технические характеристики интерфейса RS-485 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение
1. Скорость передачи данных, бит/с	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 16000, 19200, 24000, 32000, 38400, 48000, 57600, 96000, 115200, 230400
2. Длина линии связи «витая пара», м, не более	1200
3. Входное напряжение приемника относительно земли, В, не более	от минус 7 до плюс 12
4. Выходное напряжение передатчика относительно земли, В, при сопротивлении нагрузки выхода передатчика 54 Ом	от $\pm 1,5$ до $\pm 5$
5. Входное сопротивление приемника, кОм, не менее	12
6. Пороговое напряжение по входу приемника, мВ, не более	$\pm 200$
7. Ток короткого замыкания выхода передатчика, мА, не более	250
8. Режим передачи	Асинхронная последовательная двухсторонняя полудуплексная передача данных между устройствами
9. Схема соединения	Один передатчик – 32 приемника
10. Типы сигналов	А, В – двунаправленные входы/выходы передачи данных, GND – сигнальная земля

Условия эксплуатации БПДД-RS-485П:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 55 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95% при 30° С, без конденсации влаги;
- отсутствие в воздухе примесей, вызывающих коррозию.

#### 1.4 Устройство и работа

БПДД-RS-485П состоит из следующих функциональных устройств (рисунок 2):

- стабилизатора напряжения;
- устройств интерфейса СОС-95;
- устройств интерфейса RS-485.

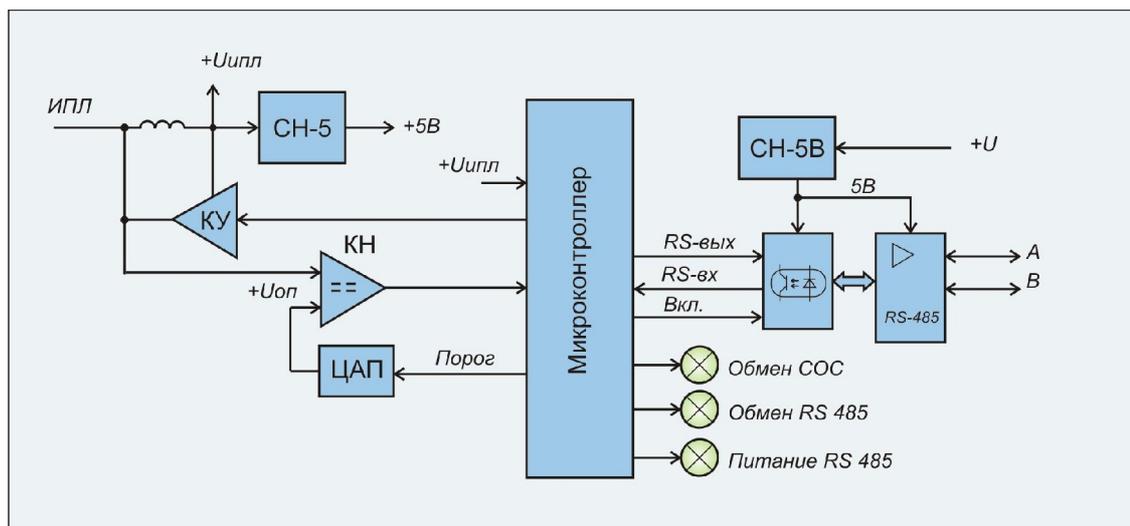


Рисунок 2

Электропитание БПДД-RS-485П осуществляется от линии ИПЛ. Постоянная составляющая напряжения ИПЛ поступает через фильтр нижних частот на импульсный стабилизатор напряжения СН-5, формирующий постоянное напряжение +5В для питания узлов блока. Фильтр обеспечивает разделение импульсных сигналов информационных посылок и постоянной составляющей напряжения ИПЛ.

Устройство интерфейса СОС-95 предназначено для приема импульсных сигналов информационных посылок запроса контроллера СОС-95 в ИПЛ, фильтрации помех, формировании выходных импульсных сигналов информационных посылок ответа в ИПЛ. Устройство интерфейса СОС-95 обеспечивает согласование уровней напряжения сигналов в ИПЛ и последовательного порта микроконтроллера. БПДД-RS-485П выполняет функции адресного устройства интерфейса СОС-95, т.е. принимает и выполняет адресованные ему команды контроллера интерфейса СОС-95, формирует ответные информационные слова на принятые команды, а так же осуществляет контроль принимаемой информации. Обмен с БПДД-RS-485П осуществляется методом двухсторонней поочередной передачи информационных посылок по принципу «команда контроллера СОС-95 - ответ адресного устройства СОС-95». Информация передается по ИПЛ интерфейса СОС-95 последовательным цифровым кодом, используется времяимпульсная модуляция постоянной составляющей напряжения ИПЛ. БПДД-RS-485П имеет программируемый индивидуальный адрес интерфейса СОС-95, который можно многократно изменять.

Импульсы сигнала запроса, сформированные контроллером интерфейса СОС-95 в ИПЛ, поступают на вход компаратора напряжения КН, где происходит выделение полезного сигнала от помех и восстановление формы сигнала и, далее, на вход последовательного порта интерфейса СОС-95 микроконтроллера. Напряжение порога срабатывания  $U_{оп}$  компаратора КН устанавливается по командам контроллера СОС-95 при помощи ЦАП так, чтобы обеспечивался уверенный прием импульсных сигналов информационных посылок даже при наличии сигналов шума. Микроконтроллер декодирует импульсную последовательность запроса, выделяет поля адреса, команды, данных, и, в соответствии с принятой командой, выполняет соответствующие действия, затем формирует ответное слово на выходе порта в формате интерфейса СОС-95. Сигналы с выхода порта интерфейса СОС-95 микроконтроллера поступают на усилитель мощности КУ, работающий в режиме ключа, который формирует импульсы ответа адресного устройства в линии ИПЛ. Таким образом, микроконтроллер программным способом осуществляет кодирование и декодирование информационных посылок по интерфейсу СОС-95.

Устройство интерфейса RS-485 предназначено для формирования информационных посылок в последовательном коде с уровнями сигналов по стандарту RS-485. Электропитание устройства интерфейса осуществляется от внешнего источника напряжения  $+U$ . Устройство интерфейса RS-485 состоит из стабилизатора напряжения СН-5В, схемы гальванического разделения сигналов последовательного порта интерфейса, драйвера RS-485. Электропитание 5В для драйверов и схемы разделения осуществляется от СН-5В. Драйвер RS-485 предназначен для согласования уровней сигналов.

БПДД-RS-485П контролирует значение величины напряжения питания в ИПЛ путем измерения постоянного напряжения  $+U_{\text{ипл}}$  питания блока при помощи встроенного АЦП микроконтроллера, перевода кода в именованную величину (вольт) для дальнейшего считывания контроллером СОС-95 по ИПЛ.

БПДД-RS-485П содержит светодиодные индикаторы наличия обмена по последовательным интерфейсам:

- «Обмен СОС» индикация обмена по информационно-питающей линии с контроллером СОС-95;
- «Обмен RS485» индикация обмена по интерфейсу RS-485;
- «Питание RS485» индикация подачи напряжения питания от внешнего источника..

Микроконтроллер работает под управлением программы, которая записывается в него при производстве блока. Смена версии управляющей программы БПДД-RS-485П производится по интерфейсу СОС-95.

## 1.5 Описание конструкции

Корпус БПДД-RS-485П состоит из пластмассовых крышки и дна. Внутри корпуса расположена электронная плата. На крышке блока расположены три зеленых светодиодных индикатора: «Питание RS485», «Обмен СОС» и «Обмен RS485». Габаритные размеры БПДД-RS-485П приведены на рисунке 3. В корпусе имеются два отверстия для крепления блока.

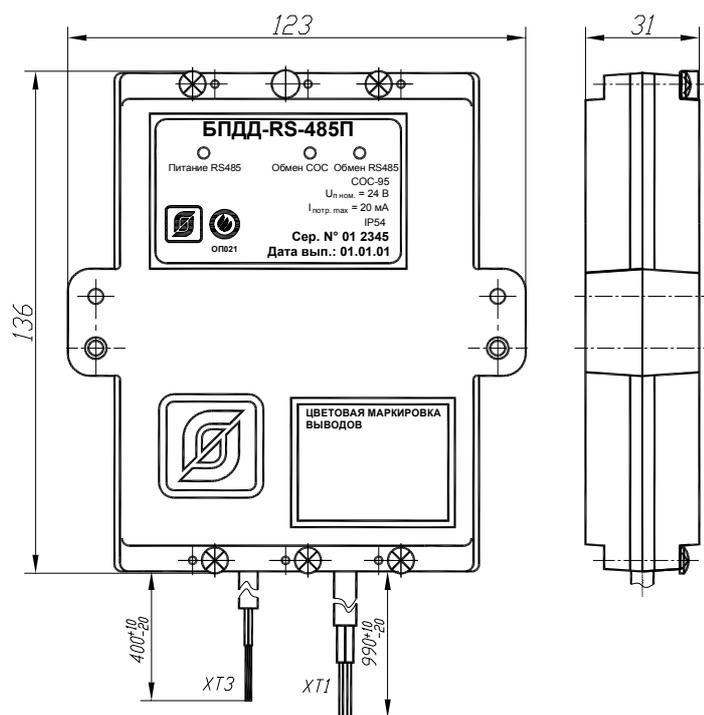


Рисунок 3

Назначение контактов цепей БПД-RS-485П приведено в таблице 3.

Таблица 3

Наименование разъема	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Интерфейс RS-485	XT3 – 1	GND	Сигнальная земля RS-485, напряжение питания интерфейса RS-485 от внешнего источника (минус), синий
	XT3 – 2	U+	Вход, напряжение питания интерфейса RS-485 от внешнего источника (плюс), белый-синий
	XT3 – 3	A	Двунаправленный вход/выход передачи данных RS-485, оранжевый
	XT3 – 4	B	Двунаправленный вход/выход передачи данных RS-485, белый-оранжевый
Информационно-питающая линия	XT1– 1	+ ИПЛ	Плюс ИПЛ (коричневый)
	XT1– 2	– ИПЛ	Минус ИПЛ (синий)

Схема подключения БПД-RS-485П к ИПЛ СОС-95 приведена на рисунке 4.

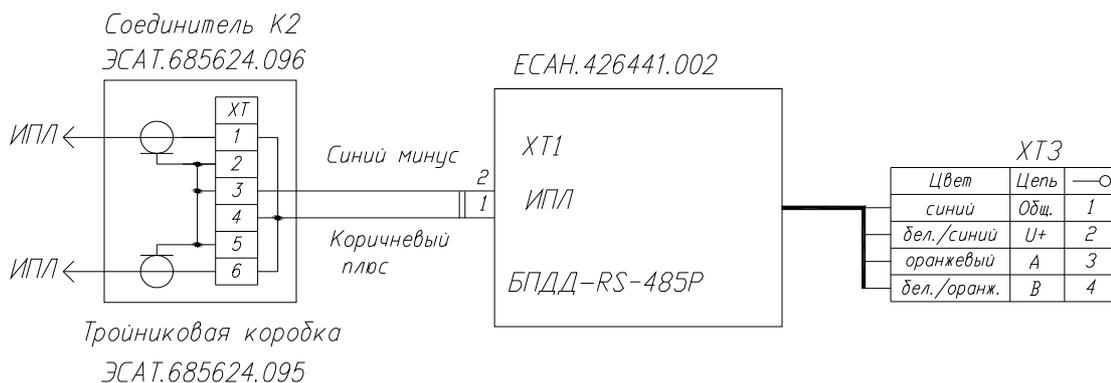


Рисунок 4

## 1.6 Маркировка и пломбирование

Маркировка БПДД-RS-485П расположена на лицевой стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия «БПДД-RS-485П»;
- условное обозначение типа интерфейса «СОС-95»;
- заводской номер изделия;
- надписи « $U_{пит}=24В$ », « $I_{потр. макс}=20\text{ мА}$ », «СОС-95», «Питание RS485», «Обмен СОС» и «Обмен RS485»;
- цветовая маркировка выводов интерфейса RS-485;
- степень защиты оболочки «IP54»;
- знаки обязательной сертификации;
- дату выпуска изделия.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Ограничение температуры», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

Пломбу по ГОСТ 18677 устанавливает на корпус блока монтажно-наладочная организация.

## 1.7 Упаковка

БПДД-RS-485П перед упаковкой в транспортную тару подвергают временной противокоррозийной защите, выполненной в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 для условий хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150. Вариант консервации блока соответствует ВЗ-0 по ГОСТ 9.014. Вариант внутренней упаковки блока соответствует ВУ-5 без упаковочной бумаги по ГОСТ 9.014.

Эксплуатационная документация на блок упакована в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170.

Для транспортирования блок и документация упакованы в групповую тару - коробки из гофрированного картона по ГОСТ 9142. Коробки содержат средства амортизации и крепления изделий в таре.

## 1.8 Комплектность

Состав комплекта поставки БПДД-RS-485П приведен в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.426441.002	Блок передачи данных дуплексный БПДД-RS-485П	1	
ЕСАН.426441.002ФО	Формуляр	1	на группу блоков
ЕСАН.426441.002РЭ	Руководство по эксплуатации	1	по требованию

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Указание мер безопасности

**ВНИМАНИЕ!** При эксплуатации БПДД-RS-485П все операции по замене элементов, а также подсоединение или отключение внешних цепей, необходимо проводить только при отключенном напряжении питания блока.

Блок БПДД-RS-485П по способу защиты человека от поражения электрическим током выполнен класса защиты III по ГОСТ 12.2.007.0.

При подключении блока БПДД-RS-485П к информационно-питающей линии интерфейса СОС-95 сразу подается напряжение к цепям блока.

При монтаже и эксплуатации БПДД-RS-485П необходимо соблюдать:

- Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001;
- Правила эксплуатации электроустановок (ПУЭ) потребителей Главгосэнергонадзора России;
- действующие на предприятии инструкции по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

Степень защиты оболочки блока БПДД-RS-485П соответствует IP54 по ГОСТ 14254.

К эксплуатации блоков БПДД-RS-485П допускаются лица, аттестованные на право эксплуатации, изучившие настоящее РЭ, имеющие группу по электробезопасности не ниже III, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

При работе с ручными электроинструментами необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.013.0-87.

При работе на высоте необходимо использовать только приставные лестницы и стремянки. При пользовании приставными лестницами обязательно присутствие второго человека. Нижние концы лестницы должны иметь упоры.

## 2.2 Порядок монтажа

### Общие требования

Перед монтажом на объектах, сдаваемых под оборудование системами на базе интерфейса СОС-95, должны быть выполнены строительные работы, в том числе:

- обеспечены условия безопасного производства монтажных работ, отвечающие санитарным и противопожарным нормам;
- проложены постоянные или временные сети, подводящие к объекту электроэнергию, с устройствами для подключения электропроводок потребителей;
- укреплены строительные конструкции, стекла вставлены и защищены от загрязнения, подвесные потолки и фальшполы раскрыты;
- проложены защитные трубы или смонтированы сооружения кабельной канализации для последующего монтажа кабельных линий связи и другой проводной продукции;
- обеспечена строительная готовность и ввод двух независимых источников электроснабжения в помещениях, где устанавливаются источники бесперебойного питания.

Места установки блоков систем на базе интерфейса СОС-95, в общем случае, должны отвечать следующим требованиям:

- соответствующие условиям эксплуатации;
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- без скопления конденсата, отсутствие протечек воды сквозь перекрытия;
- защищенные от пыли, грязи, от существенных вибраций;
- удобные для монтажа и обслуживания;
- исключают механические повреждения и вмешательство в их работу посторонних лиц;
- не создавать помех при дальнейшем увеличении количества прокладываемых кабелей;
- на расстояние более одного метра от отопительных систем;
- недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, сернистых и других агрессивных газов, превышающих ПДК.

При монтаже блоков систем на базе интерфейса СОС-95 запрещается:

- оставлять блоки со снятыми крышками;
- сверление дополнительных проходных отверстий в корпусах блоков;
- закручивание винтов для крепления корпусов с усилием, деформирующим корпус.

Перед монтажом блоков необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- наличие на блоках пломб;
- отсутствие повреждений корпусов и маркировки блоков.

### **Места установки**

Место установки БПДД-RS-485П должно выбираться с учетом следующих условий:

- блок должен быть установлен на стене на высоте, удобной для технического обслуживания в месте, где он защищен от механических повреждений и вмешательства в его работу посторонних лиц;
- место установки блока должно соответствовать условиям эксплуатации.

БПДД-RS-485П, как правило, устанавливаются в щите ЩРНМ в помещении рядом с внешним устройством, подключенным к нему по интерфейсу RS-485.

### **Способ крепления**

Вариант крепления БПДД-RS-485П приведен на рисунке 5. Блок следует крепить к монтажной панели щита ЩРНМ с помощью двух винтов В.М4-6gx12.58.019 ГОСТ 17473-80. В монтажной панели ЩРНМ предварительно должны быть просверлены два отверстия и нарезана резьба М4. Кабель интерфейса RS-485 подсоединить к внешнему устройству согласно схеме подключения (рисунок 4). Выводы линии ИПЛ подключить к клеммам соединителя тройниковой коробки, соблюдая полярность, согласно схеме подключения (рисунок 4).

Тройниковую коробку устанавливают в тот же щит ЩРНМ. Расстояние между блоками в щите ЩРНМ должно быть не менее 30 мм, а с учетом беспрепятственного и удобного подсоединения внешних разъемов (расстояние не менее 90 мм).

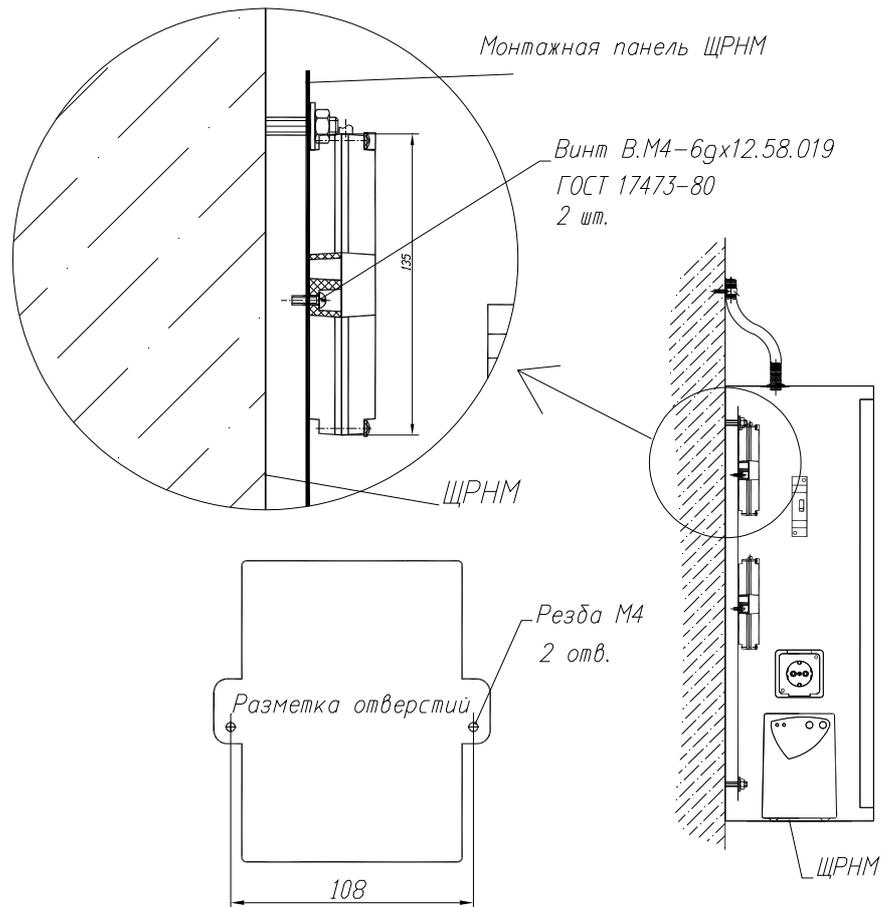


Рисунок 5

При необходимости БПДД-RS-485П устанавливают на стене при помощи шурупов на дюбелях, используя крепежные отверстия в корпусе блока

Другой вариант крепления БПДД-RS-485П показан на рисунке 6, блок устанавливают на стену или перекрытие с использованием кронштейна «№1» ЕСАН.301568.001. Крепление блока к кронштейну «№2» производят при помощи фиксаторов левого ЕСАН.758600.001-01 и правого ЕСАН.758600.001. Фиксаторы крепят к блоку двумя винтами В.М4-6gx12.58.019 ГОСТ 17473-80.

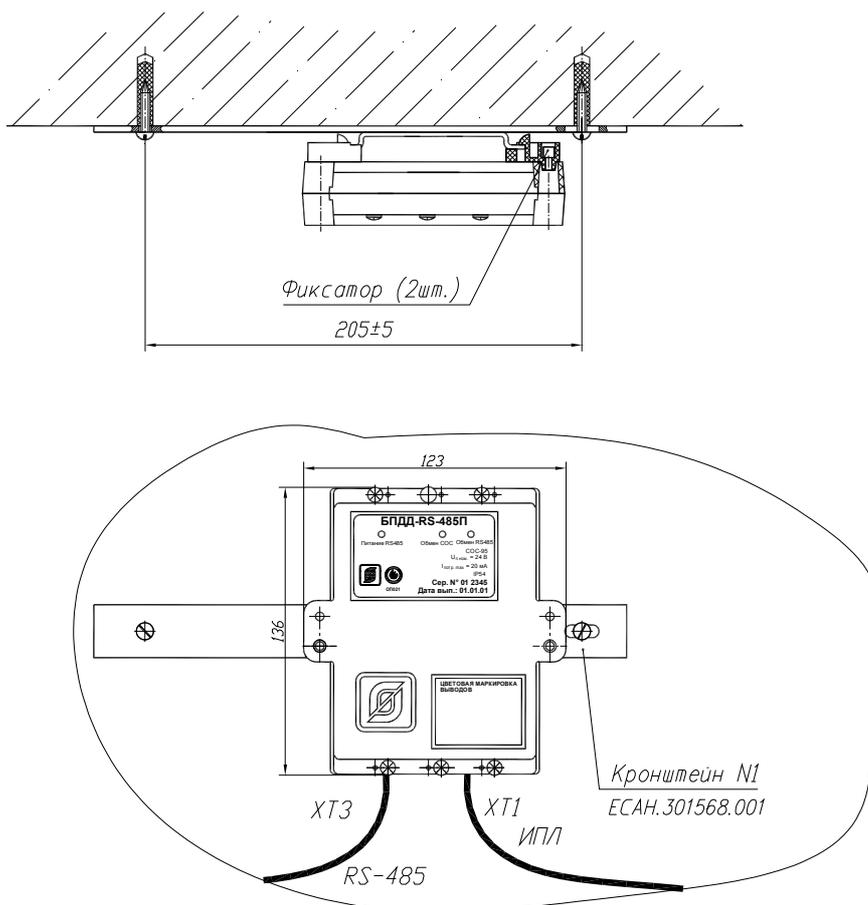


Рисунок 6

### Порядок монтажа

Монтаж БПДД-RS-485П проводить в следующей последовательности.

- 1) Установить блок в месте, определенном проектным решением и удобном для технического обслуживания с учетом следующих требований:
  - при использовании воздушных участков ИПЛ расстояние до блока грозозащиты ГР-1 должно быть не более 20 м.
- 2) Выполнить монтаж соединительного кабеля ИПЛ между БПДД-RS-485П и блоком грозозащиты ГР-1 (при использовании воздушных участков ИПЛ) или между БПДД-RS-485П и клеммно-соединительной коробкой.

Примечание - Расстояние между параллельно проложенным кабелем ИПЛ и электропроводами электропитания или освещения должно быть не менее 0,5 м. Радиус изгиба кабеля ИПЛ должен быть не менее 10 наружных диаметров кабеля. Кабель соединителя крепится к строительным конструкциям при помощи скоб (тонколистовая оцинкованная сталь, пластиковые и т.п.), шаг крепления - не более 300 мм.

- 3) Подключить кабель интерфейса RS-485 к внешнему устройству.

### 2.3 Подготовка к работе

Перед началом работы необходимо произвести настройку следующих параметров БПДД-RS-485П для работы в составе системы:

- адрес блока в интерфейсе СОС-95;
- порог приема ИПЛ;
- режима работы последовательного порта (вид интерфейса, скорость передачи, вид протокола).

Настройку проводят при помощи блока диагностики БД или программы RASOS в соответствии с руководством по эксплуатации БД или руководством пользователя программы RASOS и рабочим проектом.

## 2.4 Включение в работу

Индикацией нормальной работы БПДД-RS-485П является периодическое мигание светодиода «Обмен СОС» в моменты считывания состояния блока по интерфейсу СОС-95. При подаче напряжения питания интерфейсной части от внешнего устройства светится светодиод «Питание RS485». При информационном обмене с внешним устройством периодически мигает светодиод «Обмен RS485».

При необходимости, при эксплуатации блока производят настройку порога СОС-95 при помощи программы RASOS. Настройку порога методом подбора проводят в случае, если качество связи с контроллером интерфейса СОС-95 стало менее 100%.

БПДД-RS-485П передает контроллеру интерфейса СОС-95 данные о напряжении питания блока.

## 2.5 Пусконаладочные работы

### **Общие сведения**

Пусконаладочные работы систем на базе интерфейса СОС-95 должны выполняться монтажно-наладочной организацией в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85, СНиП 3.05.07-85, ПУЭ, руководствами по эксплуатации систем на базе интерфейса СОС-95.

Для проведения пусконаладочных работ заказчик должен:

- согласовать с монтажно-наладочной организацией сроки выполнения работ, предусмотренные в общем графике;
- обеспечить наличие источников электроснабжения;
- обеспечить общие условия безопасности труда и производственной санитарии.

До начала монтажных и пусконаладочных работ должны быть проведены индивидуальные испытания (входной контроль) блока БПДД-RS-485П.

### **Входной контроль**

Перечень работ по входному контролю блока БПДД-RS-485П:

- внешний осмотр, проверка комплектности;

- контроль величины потребляемого тока от ИПЛ;
- поиск блока по адресу, проверка смены адреса;
- установка режима работы блока;
- проверка номера версии ПО;
- контроль величины потребляемого тока от внешнего устройства;
- проверка электрических параметров интерфейсных сигналов СОС-95;
- контроль качества связи с блоком;
- контроль схемы измерения напряжения питания;
- проверка электрических параметров интерфейсных сигналов RS-485;
- контроль качества связи по интерфейсу RS-485;
- проверка работоспособности при изменении напряжения питания.

Для проведения входного контроля БПДД-RS-485П требуется контрольно-измерительные приборы и оборудование, приведенное в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Технические требования
Персональный компьютер	Должна быть установлена программа RASOS, свободный СОМ-порт
Блок диагностики БД	ЕСАН.426474.001
Блок контроля датчиков БКД-М	ЕСАН.426469.001-01
Мультиметр цифровой	Диапазоны измерение напряжения 0 – 500 В, измерения тока 0 – 0,5 А, класс точности 2,5
Осциллограф цифровой запоминающий	TDS 1002 Tektronix
Соединитель «БКД-ЭВМ»	Кабель ЭСАТ.685621.076
Соединитель К2	ЭСАТ.685624.096, 1 шт.
Соединитель «БКГД-БПД-RS»	ЭСАТ.685621.079, 1 шт.
Терминатор	ЕСАН.418429.001, 1 шт.
Устройство диагностики БПДД-RS485	ЕСАН.426474.002
Источник постоянного напряжения	0-30 В; 0,1 А

### Внешний осмотр, проверка комплектности

Визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса БПДД-RS-485П, отсутствие окисления контактов разъемов и кабелей, наличие пломб и маркировки. Визуально проверить комплектность блока на соответствие настоящему руководству по

эксплуатации. Сличить заводские номера и дату выпуска, указанные на маркировке блока с данными формуляра.

### Контроль величины потребляемого тока от ИПЛ

Проверку величины потребляемого тока БПДД-RS-485П от ИПЛ проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 7: БКД-М – блок контроля БКД-М; Р1 – миллиамперметр постоянного тока.
- 2) При помощи амперметра постоянного тока Р1 измерить потребляемый блоком ток. Все светодиоды на блоке БПДД-RS-485П не должны светиться.
- 3) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

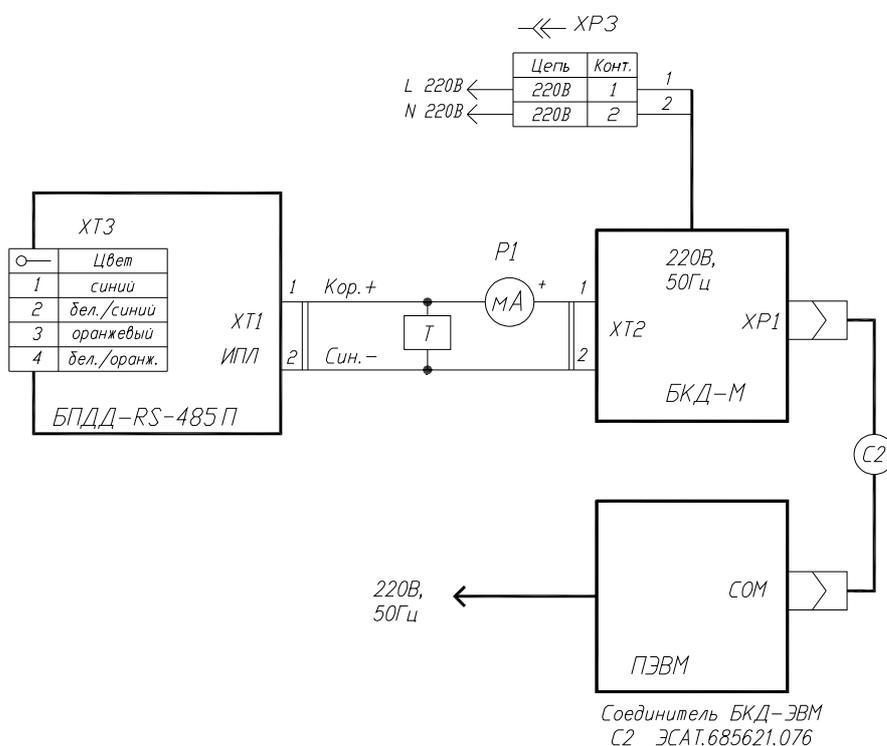


Рисунок 7

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если потребляемый ток в режиме ожидания не превышает 3 мА.

### Поиск блока по адресу, смена адреса при помощи БД

Поиск БПДД-RS-485П по адресу при помощи БД проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 8. Т – терминатор, БД – блок диагностики.
- 2) Выполнить установку порога приема БД, выбрав пункт меню «Порог СОС-95», должно быть видно одно устройство.

3) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «Поиск устройств» на БД.

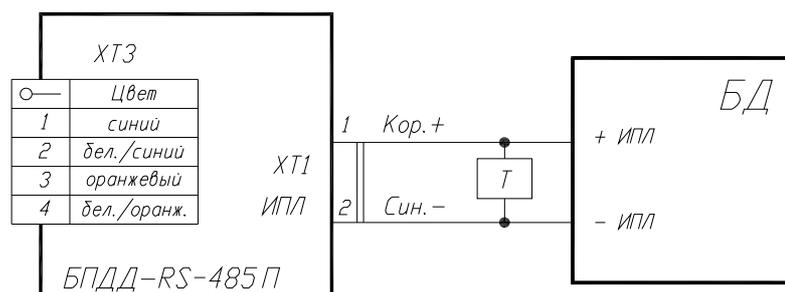


Рисунок 8

- 4) Убедиться в том, что найдено устройство «БП485» с адресом в диапазоне от 1 до 255.
- 5) Для изменения адреса блока выбрать пункт меню «Изменить адрес» и установить новый требуемый адрес блока в соответствии с рабочим проектом системы, в которой используется БПДД-RS-485П.
- 6) Снова выполнить поиск блока и убедиться в правильности установки адреса.
- 7) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если обеспечивается поиск по адресу и смена адреса при помощи БД.

### Установка режима работы блока при помощи БД

Настройку параметров конфигурации БПДД-RS-485П при помощи БД проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 8.
- 2) Выполнить установку порога приема БД, выбрав пункт меню «Порог СОС-95», должно быть видно одно устройство.
- 3) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «Поиск устройств» на БД. Убедиться в том, что по завершении поиска БП485 внесен в таблицу оборудования БД.
- 4) Выбрать пункт меню БД «Тесты датчиков», «Аппаратные настройки» и установить следующие параметры конфигурации БПДД-RS-485П:
  - «Интерфейс» – RS-485;
  - «Инвертировать DE» – Да;
  - «7-битовый обмен» – Нет.
- 5) Выбрать пункт меню БД «Тесты датчиков», «Установка параметров» и установить следующие параметры конфигурации БПДД-RS-485П:
  - «Скорость» – 19200;
  - «Квитирование» – нет;
  - «Четность» – None.

6) Выбрать пункт меню БД «Тесты датчиков», «Установка порога» и установить:

– «Порог» – 0.

7) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если обеспечивается настройка параметров конфигурации.

### Поиск блока по адресу, смена адреса блока при помощи RASOS

Поиск БПДД-RS-485П по адресу при помощи ПО RASOS проводить в следующей последовательности.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 9.

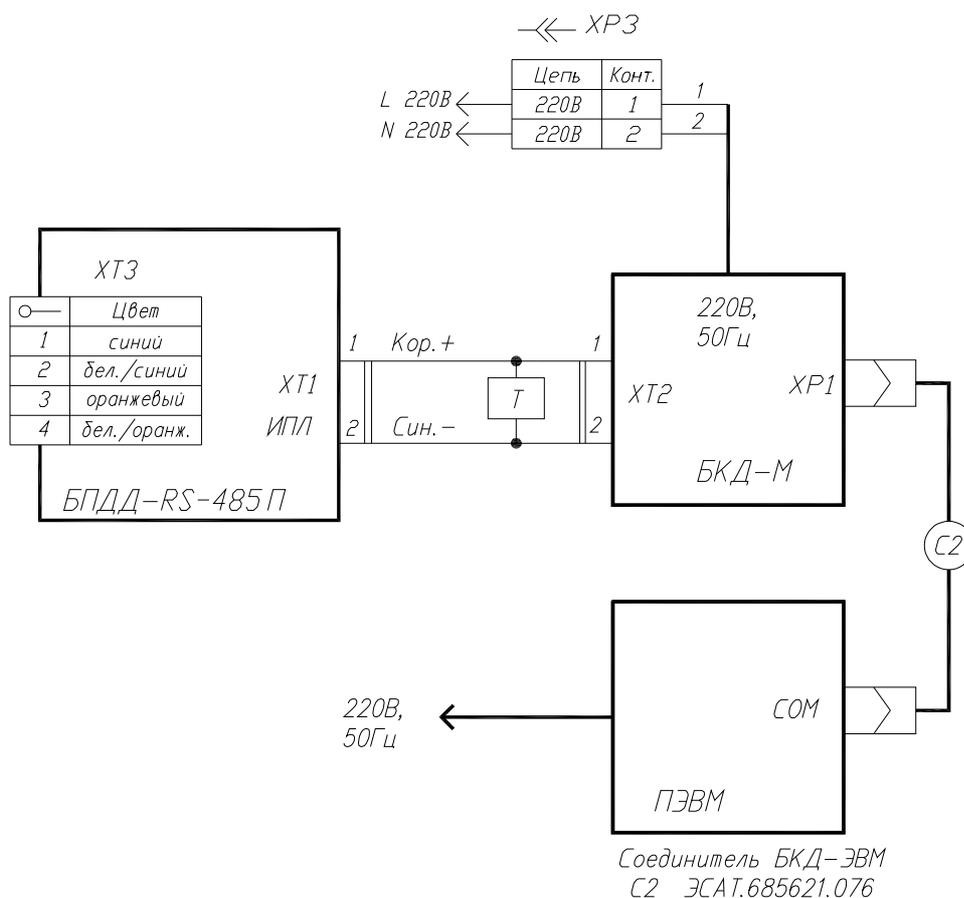


Рисунок 9

2) Подготовить ПЭВМ к работе, загрузить ПО RASOS, создать новый объект БКД-М, установить параметры подсоединения (рисунок 10).

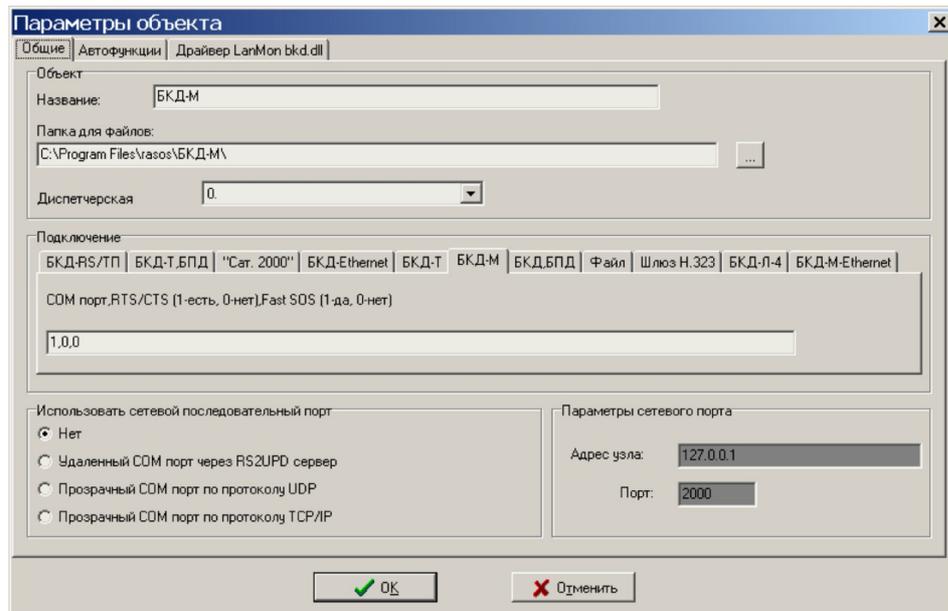


Рисунок 10

- 3) В программе RASOS произвести подключение к БКД-М (рисунок 11). Проверить наличие сообщения «БКД подключен».

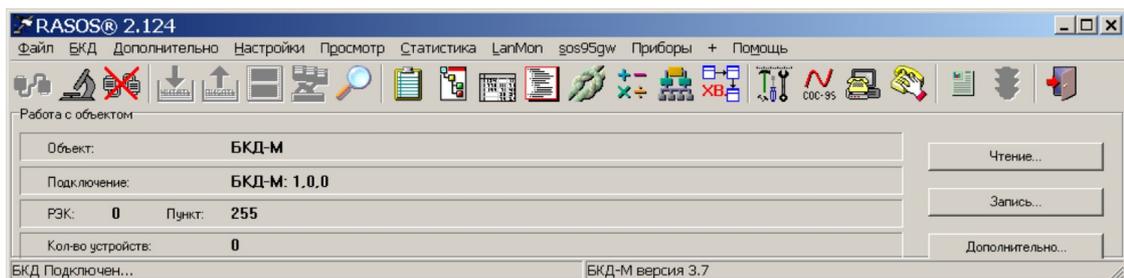


Рисунок 11

- 4) Проверить качество связи ПЭВМ с БКД-М по интерфейсу RS-232, выполнив команду «БКД\Проверка связи». Качество должно быть 100% (рисунок 12).

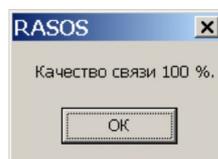


Рисунок 12

- 5) Установить порог приема БКД-М равным 30, выбрав пункт меню «БКД\Прочитать порог СОС-95». Ввести подтверждение записи порога в БКД-М (рисунок 13). Проверить появление сообщения «Порог СОС-95 записан успешно».

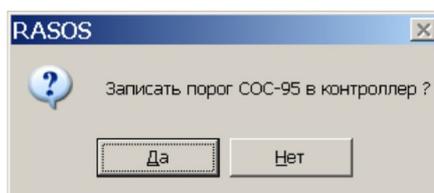


Рисунок 13

- 6) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «БКД\Поиск устройств».
- 7) По окончании поиска проверить наличие «БПДД» в таблице устройств (рисунок 13).

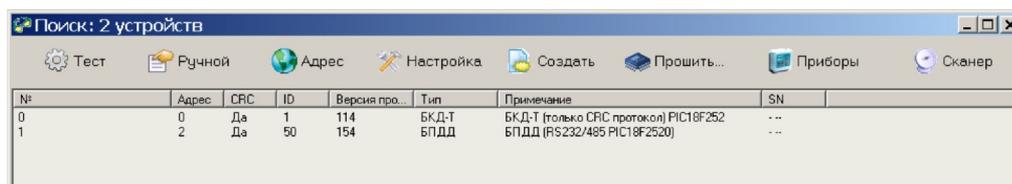


Рисунок 14

- 8) Убедиться в том, что найдено устройство типа «БПДД» с адресом в диапазоне от 1 до 255.
- 9) Для изменения адреса блока выбрать пункт меню «Адрес» в окне «Поиск» и установить новый требуемый адрес блока в соответствии с рабочим проектом системы, в которой используется БПДД-RS-485П (рисунок 15).

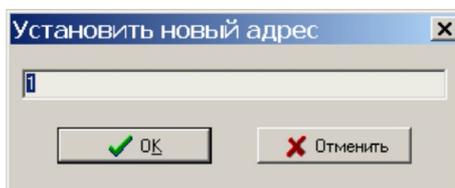


Рисунок 15

- 10) Закрывать окно «Поиск» и вновь выполнить поиск блока и убедиться в правильности установки адреса.
- 11) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если обеспечивается поиск по адресу и смена адреса блока при помощи ПО RASOS.

### Установка режима работы блока при помощи RASOS

Настройку параметров конфигурации БПДД-RS-485П при помощи ПО RASOS проводить в следующей последовательности.

- 1) Выполнить действия п. 1) – 8) раздела «Поиск блока по адресу, смена адреса блока при помощи RASOS» настоящего РЭ.
- 2) Выбрать в таблице устройств блок «БПДД». В окне «Поиск» выбрать команду «Тест», затем вкладку «Настройка» и установить следующие параметры конфигурации БПДД-RS-485П (рисунок 16):

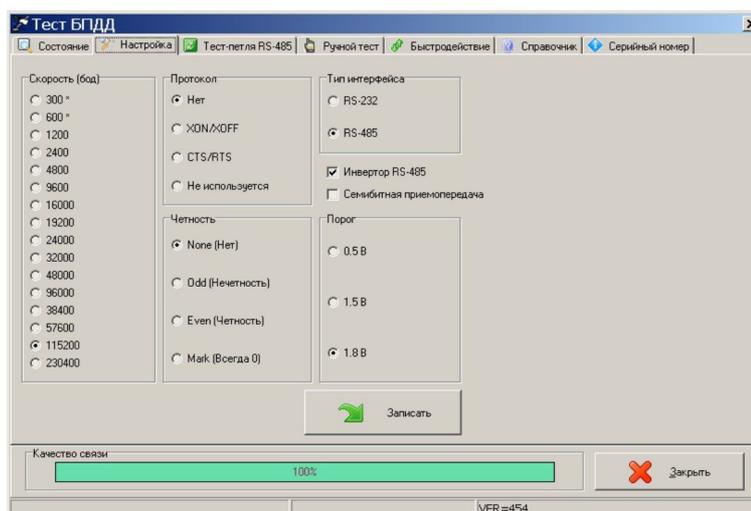


Рисунок 16

- «Скорость» – 115200;
  - «Протокол» – нет;
  - «Четность» – нет;
  - «Тип интерфейса» – RS-485;
  - «Инвертор RS-485» – да;
  - «Семибитная приемопередача» – нет;
  - «Порог» – 0,5В.
- 3) Ввести команду «Записать». Проверить появление сообщения «Параметры записаны».
  - 4) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если обеспечивается настройка параметров конфигурации.

### Проверка номера версии ПО при помощи БД

Проверку номера версии ПО блока БПДД-RS-485П при помощи БД проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 8.
- 2) Выполнить установку порога приема БД, выбрав пункт меню «Порог СОС-95», должно быть видно одно устройство.
- 3) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «Поиск устройств» на БД. Убедиться в том, что по завершении поиска БП485 внесен в таблицу оборудования БД.
- 4) Выбрать пункт меню БД «Версии прошивок» и проверить:
  - «id (блока)» – идентификационный номер блока;
  - «Прошивка» – номер версии ПО.

Соответствие идентификационных номеров и версий ПО блока БПДД-RS-485П приведено в таблице 6.

Таблица 6

Идентификационный номер блока	Номер версии ПО	Контроль CRC	Примечание
059	454	+	

5) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если номер версии ПО соответствует идентификационному номеру.

### **Проверка номера версии ПО блока при помощи RASOS**

Проверку номера версии ПО блока БПДД-RS-485П при помощи ПО RASOS проводить в следующей последовательности.

- 1) Выполнить действия п. 1) – 8) раздела «Поиск блока по адресу, смена адреса блока при помощи RASOS» настоящего РЭ.
- 2) Выбрать в таблице устройств блок «БП485». В окне «Поиск» в колонке «ID» и «Версия прошивки» проверить соответствие идентификационного номера и номера версии микропрограммы блока в соответствии таблицей 6.
- 3) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если номер версии ПО соответствует идентификационному номеру блока.

### **Контроль величины потребляемого тока от внешнего устройства**

Проверку величины потребляемого тока БПДД-RS-485П от внешнего устройства проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 17: БКД-М – блок контроля БКД-М; P1 – миллиамперметр постоянного тока.
- 2) Установить на выходе источника постоянного тока напряжение  $10\text{В} \pm 10\%$ .
- 3) При помощи амперметра постоянного тока P1 измерить потребляемый блоком ток от внешнего источника.
- 4) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если потребляемый ток не превышает 20 мА.



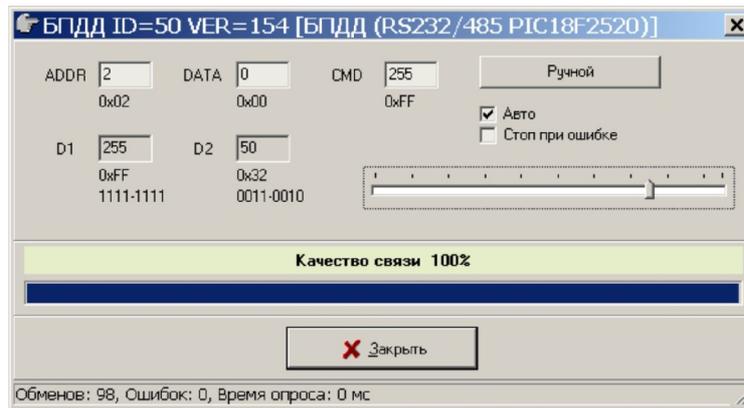


Рисунок 18

- 5) Подключить общий вход осциллографа к выходу 2 разъема XT1 БПД-RS-485П, сигнальный вход осциллографа к выходу 1 разъема XT1. При помощи осциллографа наблюдать форму сигнала запроса БКД-М и ответа БПД-RS-485П по интерфейсу СОС-95. Запомнить на экране осциллографа форму сигналов запроса и ответа (рисунок 19).
- 6) Измерить следующие параметры сигнала ответа БПД-RS-485П, которые должны быть:
- длительность импульса ( $2 \pm 0,2$ ) мкс, измеряется на уровне 0,5 от амплитуды импульса, фронт импульса не более 0,1 мкс, спад импульса не более 0,1 мкс, фронт и спад измеряется при амплитуде импульса от 0,1 до 0,9;
  - временной интервал логического нуля ( $27 \pm 1$ ) мкс;
  - временной интервал логической единицы ( $36 \pm 1$ ) мкс;
  - амплитуда импульса ответа не менее 20 В при постоянной составляющей напряжения 24 В;
  - пауза, формируемая блоком перед выдачей ответного слова, от 200 до 1000 мкс.
  - количество импульсов сигнала ответа 25.

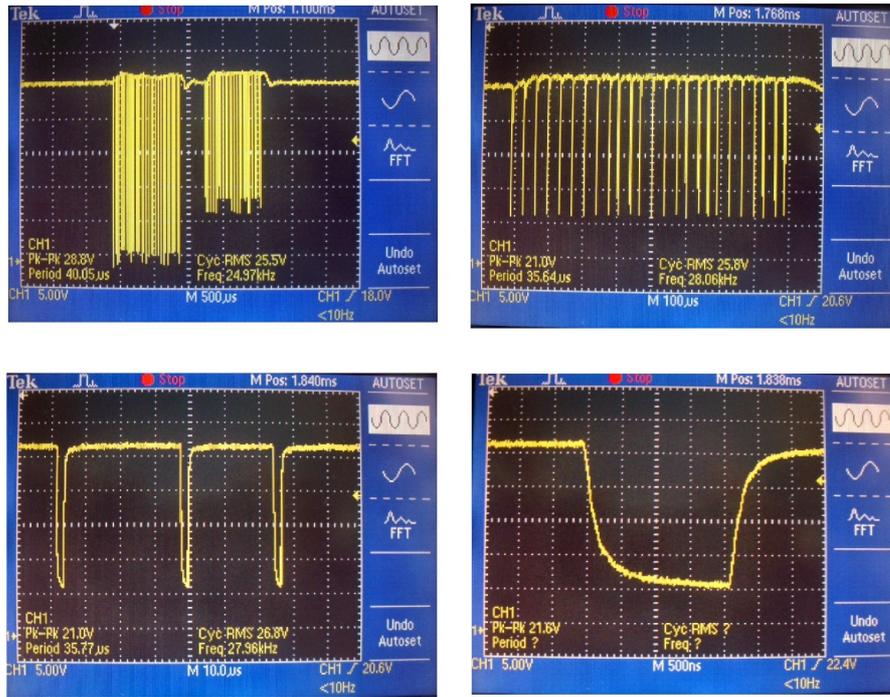


Рисунок 19

7) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считается выдержавшим испытание, если обеспечиваются требуемые значения электрических параметров сигналов интерфейса СОС-95.

### Контроль качества связи с блоком при помощи БД

Контроль качества связи с БПДД-RS-485П при помощи БД проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 8.
- 2) Выполнить установку порога приема БД, выбрав пункт меню «Порог СОС-95», должно быть видно одно устройство.
- 3) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «Поиск устройств» на БД. Убедиться в том, что по завершении поиска БП485 внесен в таблицу оборудования БД.
- 4) Выбрать пункт меню БД «Проверить связь». Проверить качество связи и количество ошибок при обмене, время наблюдения должно быть не менее минуты.
- 5) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если отсутствуют ошибки при обмене данными, а качество связи 100%.

### Контроль качества связи с блоком при помощи RASOS

Контроль качества связи с БПДД-RS-485П при помощи ПО RASOS проводить в следующей последовательности.

- 1) Выполнить действия п. 1) – 4) раздела «Проверка электрических параметров интерфейсных сигналов СОС-95» настоящего РЭ.

- 2) По истечении времени, необходимом для формирования не менее 1000 информационных обменов, проверить отсутствие ошибок в нижней строке окна, качество связи должно быть 100%. Выполнить команду «Закрыть».
- 3) В окне «Поиск» выбрать команду «Сканер». В открывшемся окне установить признак «Нормальный» и ввести команду «Старт» (рисунок 20). Дождаться окончания сканирования. Проверить, что при пороге от «минус 27» до «плюс 255» качество связи 100%.

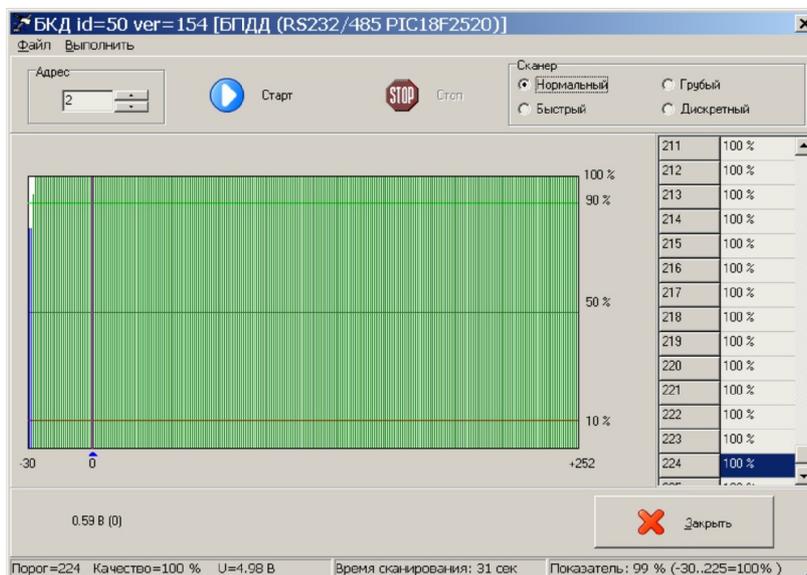


Рисунок 20

- 4) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если отсутствуют ошибки при обмене данными, а качество связи 100%.

### Контроль схемы измерения напряжения питания при помощи БД

Проверку схемы контроля напряжения питания БПДД-RS-485П проводить при помощи БД в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 8.
- 2) Выполнить установку порога приема БД, выбрав пункт меню «Порог СОС-95», должно быть видно одно устройство.
- 3) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «Поиск устройств» на БД. Убедиться в том, что по завершении поиска БПДД внесен в таблицу оборудования БД.
- 4) Выбрать пункт меню «U блоков» и проверить отображение значения напряжения питания U.
- 5) Подключить вход «минус» вольтметра постоянного тока к выходу 2 разъема ХТ1 БПДД-RS-485П, а вход «плюс» вольтметра к выходу 1 разъема ХТ1. При помощи вольтметра постоянного тока измерить напряжение на входе ХТ1 блока.
- 6) Вычислить разность между показаниями вольтметра и БД, которая должна быть не более  $\pm 2$  В.
- 7) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если обеспечивается измерение напряжения питания.

### Контроль схемы измерения напряжения питания при помощи RASOS

Проверку схемы контроля напряжения питания БПДД-RS-485П проводить при помощи ПО RASOS в следующей последовательности.

- 1) Выполнить действия п. 1) – 8) раздела «Поиск блока по адресу, смена адреса блока при помощи RASOS» настоящего РЭ.
- 2) Выбрать в таблице устройств блок «БПДД». В окне «Поиск» выбрать команду «Тест», затем вкладку «Состояние» и проверить отображение значения напряжения питания «Напряжение в СОС-95» (рисунок 21).

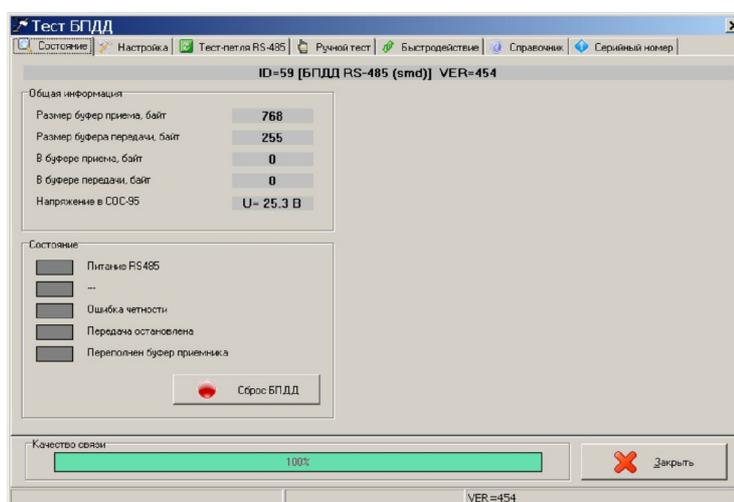


Рисунок 21

- 3) Подключить вход «минус» вольтметра постоянного тока к выходу 2 разъема ХТ1 БПДД-RS-485П, а вход «плюс» вольтметра к выходу 1 разъема ХТ1. При помощи вольтметра постоянного тока измерить напряжение на входе ХТ1 блока.
- 4) Вычислить разность между показаниями вольтметра и БД, которая должна быть не более  $\pm 2$  В.
- 5) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если обеспечивается измерение напряжения питания.

### Проверка электрических параметров интерфейсных сигналов RS-485

Проверку электрических параметров интерфейсных сигналов RS-485 блока БПДД-RS-485П при помощи RASOS проводить в следующей последовательности.

- 1) Подготовить осциллограф к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.
- 2) Выполнить действия п. 1) – 8) раздела «Поиск блока по адресу, смена адреса блока при помощи RASOS» настоящего РЭ.

- 3) Выбрать в таблице устройств блок «БПДД». В окне «Поиск» выбрать команду «Тест», затем вкладку «Настройка». Установить тип интерфейса «RS-485». Выполнить команду «Записать». Проверить появление сообщения «Параметры записаны».
- 4) Выбрать в таблице устройств блок «БПДД». В окне «Поиск» выбрать команду «Тест», затем вкладку «Тест-петля RS-485». Выполнить команду «Включить» (рисунок 22). Проверить появление сообщения «ОК» на зеленом фоне.

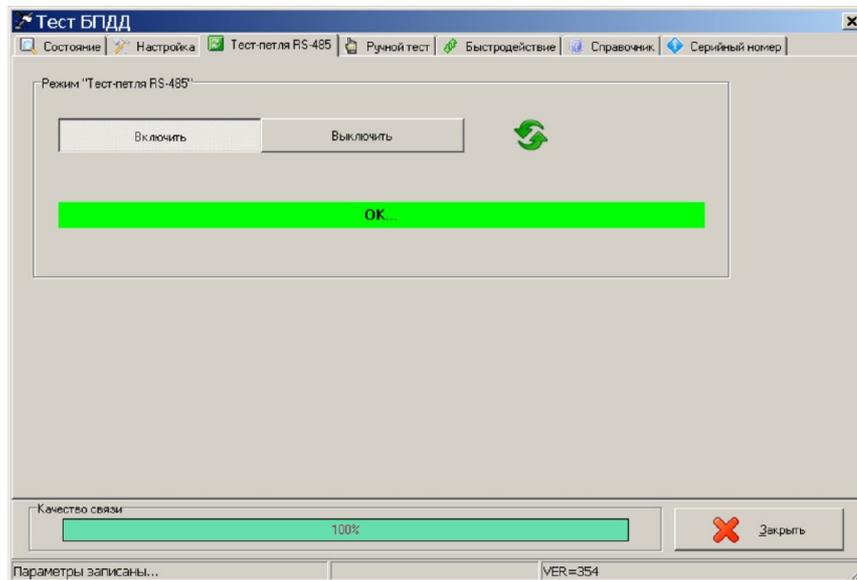


Рисунок 22

- 5) Подключить общий вход осциллографа к контакту 4 кабеля ХТЗ, сигнальный вход осциллографа к контакту 3 кабеля ХТЗ. При помощи осциллографа наблюдать форму контрольного сигнала в интерфейсе RS-485. Запомнить на экране осциллографа форму сигнала (рисунок 23).

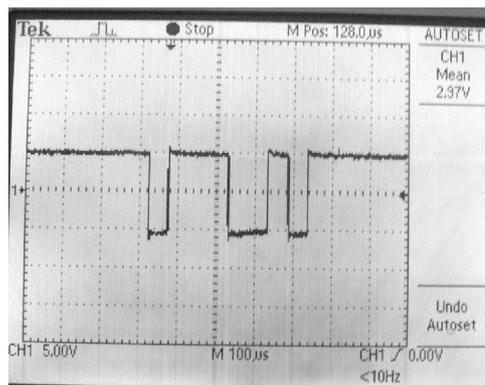


Рисунок 23

Измерить следующие параметры контрольного сигнала, которые должны быть:

- длительность одного бита  $52 \text{ мкс} \pm 10\%$ , измеряется на уровне 0,5 от амплитуды импульса, фронт импульса не более 200 нс, спад импульса не более 200 нс, фронт и спад измеряется при амплитуде импульса от 0,1 до 0,9;
  - размах импульса не менее 10 В.
- 6) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если обеспечиваются требуемые значения электрических параметров сигналов интерфейса RS-485.

### Контроль качества связи по интерфейсу RS-485 при помощи БД

Контроль качества связи по интерфейсу RS-485 при помощи БД проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком . Т – терминатор; БД – блок диагностики.

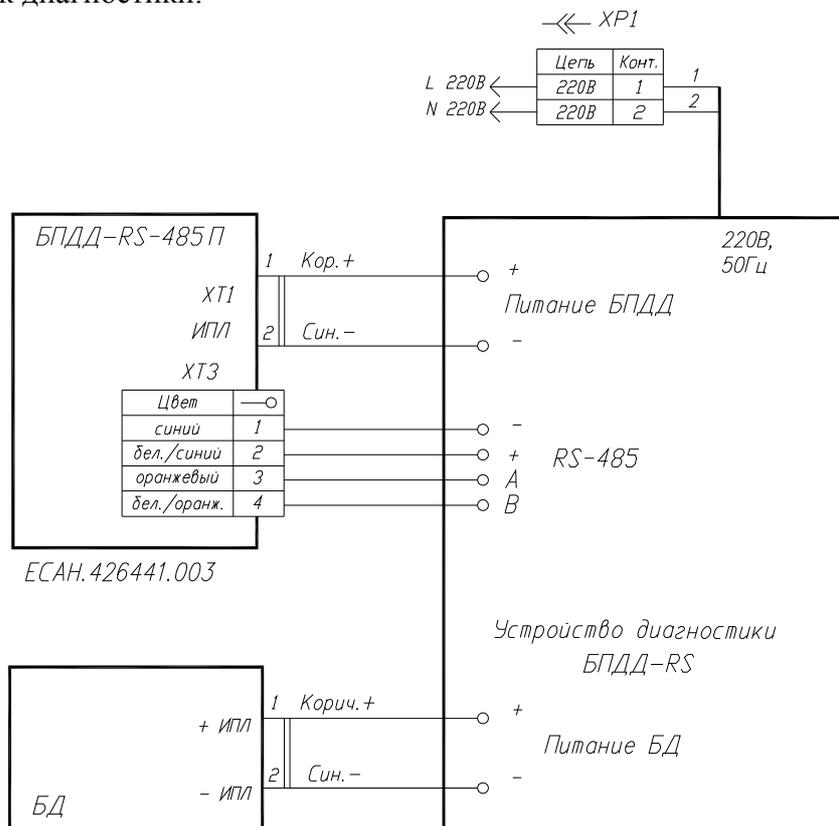


Рисунок 24

- 2) Выполнить установку порога приема БД, выбрав пункт меню «Порог СОС-95», должно быть видны два устройства.
- 3) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «Поиск устройств» на БД. Убедиться в том, что по завершении поиска БП485 внесен в таблицу оборудования БД.
- 4) Выбрать пункт меню БД «Тесты датчиков» и выбрать БП485. Выбрать пункт «Тесты» и «Тест через стенд». Проверить нулевые значения счетчиков «Ошибок», «Потерь», время наблюдения должно быть не менее минуты.
- 5) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если отсутствуют ошибки при обмене данными по интерфейсу RS-485.

### Проверка работоспособности при изменении напряжения питания

Проверку работоспособности БПДД-RS-485П при изменении напряжения сети питания проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 9. Использовать блок БКД-М с функцией ручной установки значения выходного напряжения в ИПЛ.
- 2) Установить выходное напряжение БКД-М равным  $14V \pm 5\%$ , контролируя значение напряжения по вольтметру.
- 3) Проверить качество связи с БПДД-RS-485П по методике пункта «Контроль качества связи с блоком при помощи RASOS» настоящего руководства.
- 4) Установить выходное напряжение БКД-М равным  $30V \pm 5\%$ , контролируя значение напряжения по вольтметру.
- 5) Проверить качество связи с БПДД-RS-485П по методике пункта «Контроль качества связи с блоком при помощи RASOS» настоящего руководства.
- 6) Отключить все внешние цепи от БПДД-RS-485П.

БПДД-RS-485П считают выдержавшим испытание, если качество связи 100%.

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

Для обеспечения надежной работы блока БПДД-RS-485П и поддержания его постоянной исправности в течение всего периода использования по назначению, блок подвергают периодическому техническому обслуживанию (ТО) один раз в месяц и один раз в год, независимо от его технического состояния на момент проведения ТО. При замене отказавших блоков системы провести ТО в объеме ежегодного. ТО проводится сотрудниками обслуживающей организации по планово-предупредительной системе.

#### 3.2 Меры безопасности

При выполнении технического обслуживания БПДД-RS-485П необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в п. 2.1 настоящего РЭ.

#### 3.3 Порядок технического обслуживания

Порядок технического обслуживания БПДД-RS-485П должен соответствовать таблице 7.

Таблица 7

Перечень работ	Период выполнения работ	
	ежемесячно	ежегодно
Проверка состояния корпуса блока на отсутствие механических повреждений и сохранности пломб. Проверка правильности и надежности подключения разъемов. Проверка состояния маркировки. Очистка, при необходимости, от пыли и грязи.	да	да
Проверка работоспособности	да	да
Проверка основных технических характеристик	нет	да

По результатам эксплуатации БПДД-RS-485П в сложных условиях, например, при наличии пыли, грязи, большой вероятности протеканий воды, риске механического повреждения и т.п., допускается уменьшение периода проверок.

#### **Проверка работоспособности**

Рекомендуется ежедневно оценивать техническое состояние блока БПДД-RS-485П по записям в электронном журнале программного комплекса системы, управляющей работой БПДД-RS-485П:

- наличие сбоев в работе, «зависания» блока;
- снижение качества связи с контроллером СОС-95;
- снижение качества связи с внешним устройством, подключенным по интерфейсу RS-485;
- несоответствие измеренного напряжения ИПЛ заданному рабочему диапазону.

#### **Проверка основных технических характеристик**

Проверка основных технических характеристик блока БПДД-RS-485П производится в объеме и по методике индивидуальной настройки, изложенной выше.

В случае обнаружения несоответствия БПДД-RS-485П заданным требованиям при проведении проверок, неисправный блок должен быть отправлен в ремонт.

## **4 Текущий ремонт**

Текущий ремонт выполняется для восстановления работоспособности БПДД-RS-485П силами эксплуатирующей организации.

Перед поиском неисправности и ремонтом БПДД-RS-485П необходимо ознакомиться с электрической схемой подключения, принципом действия и работой системы в целом и ее составных частей.

При текущем ремонте необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 2.1.

Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть заземлены.

Подключение кабелей ИПЛ, (RS-485) к блоку БПДД-RS-485П при ремонте производить только при выключенном электропитании блока.

Описания последствий наиболее вероятных отказов, встречающихся при эксплуатации блока, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 8.

*Таблица 8*

Описания последствий отказов	Возможные причины	Указания по устранению последствий отказов
Отсутствует информационный обмен блоком по интерфейсу СОС-95, низкое качество связи по СОС-95	<p>Напряжение питания блока ниже допустимого.</p> <p>Контроллер СОС-95 не формирует запросы по ИПЛ для блока или не принимает его ответы.</p> <p>Неправильно установлен порог СОС-95.</p> <p>Отсутствуют терминаторы на концах луча ИПЛ.</p> <p>Совпадение адресов в луче ИПЛ</p> <p>Неисправен блок.</p>	<p>Измерить напряжение в ИПЛ в месте подключения блока, выявить и устранить неисправность ИПЛ.</p> <p>Проверить значения настроечных параметров контролера СОС-95.</p> <p>Подобрать порог СОС-95.</p> <p>Установить терминаторы на концы луча ИПЛ.</p> <p>Проверить луч ИПЛ на наличие совпадения адресов, сменить адрес устройства.</p> <p>Отправить блок в ремонт.</p>
Отсутствует информационный обмен по интерфейсу RS-485, низкое качество связи по RS-485, светодиод «Обмен RS-485» не светится	<p>Обрыв или замыкание линии связи интерфейса.</p> <p>Не верно установлены скорость обмена и вид протокола RS-485.</p> <p>Неисправно внешнее устройство.</p> <p>Неисправен блок.</p>	<p>Проверить линию связи и разъемы интерфейса.</p> <p>Установить требуемые скорость обмена и вид протокола RS-485.</p> <p>Заменить внешнее устройство на исправное.</p> <p>Отправить блок в ремонт.</p>
Ошибка измерения напряжения ИПЛ	Неисправен блок.	Отправить блок в ремонт.

## 5 Хранение

БПДД-RS-485П следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре в течение гарантийного срока хранения) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

## 6 Транспортирование

### 6.1 Указания по транспортировке

БПДД-RS-485П в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки гру-

зов, действующими на соответствующем виде транспорта. При транспортировании воздушным транспортом блоки в упаковке должны размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

## 6.2 Механические воздействия и климатические условия

Механические воздействия и климатические условия при транспортировании БПДД-RS-485П в упаковке должны соответствовать следующим требованиям:

- транспортная тряска с ускорением до  $30 \text{ м/с}^2$  при частоте ударов от 10 до 120 Гц, или легкие (Л) условия транспортирования по ГОСТ 23170-78;
- воздействие температуры от минус 50 до плюс 50 °С,
- воздействие влажности до 98 % при 35 °С, без прямого воздействия осадков.

## 6.3 Меры предосторожности

При транспортировании БПДД-RS-485П необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.