# БЛОК ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

«Токовая петля 20 мА»

БПД-ТП

Руководство по эксплуатации

ЭСАТ.426441.001РЭ

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Основные технические характеристики	3
3. Выполняемы функции	5
4. Устройство и работа	5
5. Описание конструкции	7
6. Маркировка и пломбирование	9
7. Упаковка	9
8. Комплектность	9
9. Указания мер безопасности	9
10. Порядок монтажа	10
11. Пусконаладочные работы	12
12. Подготовка к работе	29
13. Техническое обслуживание	29
14. Текущий ремонт	30
15. Транспортирование	31
16 Хранение	32

#### 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Блок передачи данных БПД-ТП предназначен для информационного сопряжения систем, построенных на основе интерфейса СОС-95, с внешними устройствами по интерфейсу последовательной передачи данных «Токовая петля 20 мА». БПД-ТП обеспечивает прием данных от внешнего устройства по интерфейсу «Токовая петля 20 мА» 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 «Токовая петля 20 мА».

БПД-ТП является адресным устройством интерфейса COC-95 и работает под управлением контроллера интерфейса COC-95.





Условия эксплуатации БПД-ТП:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 55°C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95% при 30°С, без конденсации влаги.

#### 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики БПД-ТП приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение
Количество каналов интерфейса «Токовая петля»	1
Количество внешних устройств, подключаемых по интерфейсу «Токовая петля», шт, не более	1

Характеристика	Значение	
Информационный интерфейс	COC-95	
Диапазон напряжения питания ИПЛ, В	14 – 30	
Ток потребления от линии ИПЛ, мА, не более	3	
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP 54	
Габаритные размеры, мм, не более	136×123×45	
Масса, кг, не более	0,4	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000	
Средний срок службы, лет 12		

Основные технические характеристики интерфейса «Токовая петля 20 мА» блока приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение
Скорость приема-передачи данных, бит/с	19200
Длина линии связи «витая пара» неэкранированная, м	120*
Падение напряжения, измеряемое на входах приемника в состоянии логической «1», В, не более	2,5
Длительность фронта (спада) импульса тока на входе приемника мкс, не более	8
Уровни тока информационных сигналов, измеряемые на вы-	0-3 мА логический $0$ )**
ходах источника при длительности фронта (спада) не более 1 мкс на нагрузке 100 Ом	15 – 25 мA (логическая 1)
Формат передаваемых данных	Старт-бит, восемь бит передаваемых данных, два стоп-бита
Ток короткого замыкания выхода источника, мА, не более	100
Режим передачи	Бит-последовательная асинхронная двухсторонняя одновременная передача данных
Схема соединения	Точка – точка
Типы сигналов	«Т+, Т-» выход источника, передаваемые данные;
	«R+, R-» вход приемника, принимаемые данные
*Длина линии связи «витая пара» не менее 500 м для скорости	и 9600 бит/с.

Характеристика	Значение
**Цепи Т, R в интервале между передаваемыми словами на	аходятся в состоянии лог.0;
состояние лог. 1, лог. 0 удерживается в течение целого интерва	ла сигнала

# 3. ВЫПОЛНЯЕМЫ ФУНКЦИИ

Блоки передачи данных БПД-ТП обеспечивают выполнение следующих функций:

- преобразование уровней сигналов и формата посылок интерфейса СОС-95 и интерфейса «Токовая петля 20 мА» для радиального подключения устройств с последовательной передачей информации;
- прием данных информационной посылки по интерфейсу СОС-95 от блока контроля и передачу этих данных внешнему устройству по интерфейсу «Токовая петля 20 мА»;
- прием ответной посылки данных от внешнего устройства по интерфейсу «Токовая петля 20 мА» и передачу по запросу этих данных в блок контроля по интерфейсу СОС-95;
- информационный обмен с блоком контроля интерфейса COC-95 с использованием алгоритма контроля передачи данных CRC-8;
- передачу по ИПЛ (по запросу) блоку контроля интерфейса СОС-95 идентификационного номера блока;
- гальваническое разделение цепей интерфейса «Токовая петля 20 мA» (только цепь R+/R-) от линии ИПЛ.

БПД-ТП позволяют в процессе настройки изменять адрес интерфейса СОС-95.

Блок БПД-ТП является активным устройством интерфейса «Токовая петля 20 мА», т.е. управляет обменом информацией с внешним устройством и осуществляет контроль принимаемой информации.

# 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Микроконтроллер, получив информационную посылку по интерфейсу СОС-95, преобразует ее в формат интерфейса «Токовая петля 20 мА», посылает ее внешнему устройству, и ожидает ответа от него. Затем, приняв ответное слово по интерфейсу «Токовая петля 20 мА», преобразует его в формат СОС-95 и посылает по линии интерфейса СОС-95.

БПД-ТП состоит из следующих функциональных устройств (функциональная схема показана на рисунке 1):

- стабилизатора напряжения 5В;
- схемы сброса;
- схемы интерфейса СОС-95;
- схемы интерфейса 20-мА токовая петля;
- микроконтроллера.

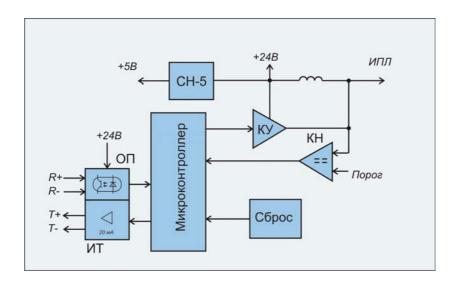


Рисунок 1 – Функциональная схема БПД-ТП

Электропитание БПД-ТП осуществляется от информационно-питающей линии ИПЛ интерфейса СОС-95. Постоянная составляющая напряжения ИПЛ поступает на стабилизатор напряжения СН-5, который формирует постоянное напряжение 5В для питания элементов схемы блока.

Схема сброса обеспечивает стабильный запуск микроконтроллера при подаче напряжения питания.

Схема интерфейса СОС-95 предназначена для приема импульсных сигналов информационных посылок запроса контроллера СОС-95 в канале ИПЛ, фильтрации помех, формировании выходных импульсных сигналов информационных посылок ответа в ИПЛ. Схема интерфейса СОС-95 обеспечивает согласование уровней напряжения сигналов в ИПЛ и последовательного порта микроконтроллера. БПД-ТП 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 БПД-ТП осуществляется методом двухсторонней поочередной передачи информационных посылок по принципу «команда контроллера СОС-95 - ответ БПД-ТП». Информация передается по ИПЛ интерфейса СОС-95 последовательным цифровым кодом, используется времяимпульсная модуляция постоянной составляющей напряжения ИПЛ. БПД-ТП имеет программируемый индивидуальный адрес для взаимодействия с контроллером 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. Микроконтроллер декодирует импульсную последовательность запроса, полученного по каналу ИПЛ, выделяет поля адреса, команды, данных, проверяет совпадение адреса запроса с собственным адресом БПД-ТП. Если запрос контроллера СОС-95 предназначен для БПД-ТП, то, в соответствии с принятой командой, блок формирует ответное слово на выходе соответствующего последовательного порта микроконтроллера в формате интерфейса СОС-95. Сигналы с выхода порта интерфейса СОС-95 микроконтроллера поступают на усилитель мощности КУ, ра-

ботающий в режиме ключа, который формирует импульсы ответа блока в линии ИПЛ. Таким образом, микроконтроллер программным способом осуществляет кодирование и декодирование информационных посылок по интерфейсу СОС-95.

Схема интерфейса 20-мА токовая петля предназначена для преобразования согласования электрических уровней сигналов интерфейса «Токовая петля 20 мА» в логические уровни напряжения микроконтроллера и обратно. Сигналы с выхода последовательного порта микроконтроллера, во время формирования информационной посылки внешнему устройству, преобразуются в сигналы постоянного тока 20 мА при помощи источника тока ИТ. Внешнее устройство, содержащее приемник с гальваническим разделением цепей, принимает информационный сигнал БПД-ТП и формирует ответную посылку. Токовый сигнал 20 мА ответного слова от внешнего устройства поступает на оптрон ОП, обеспечивающий преобразование ток-напряжение и гальваническое разделение сигналов, и далее на вход последовательного порта микроконтроллера.

Микроконтроллер работает под управлением микропрограммы, которая записывается в него при производстве блока.

# 5. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Корпус БПД-ТП состоит из пластмассовых крышки и дна. Внутри корпуса расположена электронная плата. Шлейф выходной линии ИПЛ жестко закреплен в корпусе блока. На боковой стороне корпуса расположен разъем для подключения интерфейса «Токовая петля 20 мА». Габаритные размеры БПД-ТП приведены на рисунке 2. Имеются два отверстия для крепления блока.

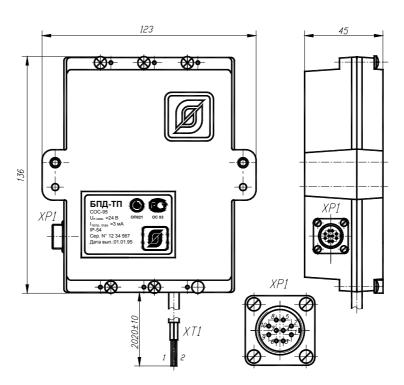


Рисунок 2 – Внешний вид БПД-ТП

Назначение контактов разъемов и цепей БПД-ТП приведено в таблице 3.

Таблица 3

Наименование разъема	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Токовая петля	XP1 – 4	R+	Вход приемника (плюс), принимаемые данные
	XP1 – 5	R-	Вход приемника (минус), принимаемые данные
	XP1 – 6	T+	Выход источника (плюс), передаваемые данные
	XP1 – 7	T-	Выход источника (минус), передаваемые данные
ИПЛ	XT1-1	плюс (ко- ричневый)	Информационно-питающая линия ИПЛ интерфейса «СОС-95»,
	XT1-2	минус (си- ний)	

Схема подключения БПД-ТП к ОПП приведена на рисунке 3.

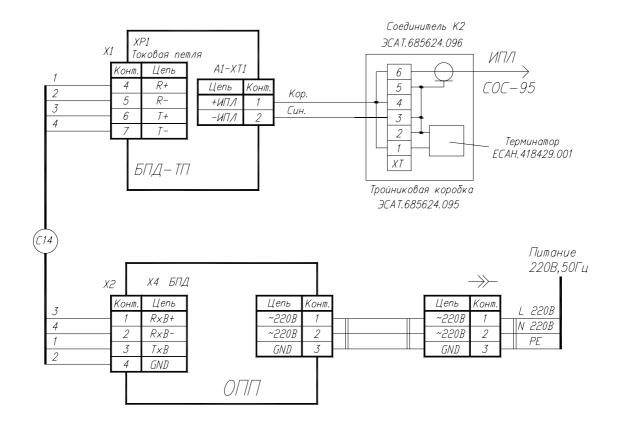


Рисунок 3 – Схема подключения БПД-ТП к ОПП

# 6. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка БПД-ТП расположена на лицевой стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение блока;
- заводской номер блока;
- степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96;
- надписи « $U_{\Pi \text{ HOM}} = 24 \text{B}$ », « $I_{\Pi \text{OTP MAX}} = 3 \text{ мA}$ »;
- знаки сертификации;
- дату выпуска;
- адрес блока.

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.

Пломба по ГОСТ 18677 на БПД-ТП устанавливается предприятием – изготовителем при выпуске блока из производства.

#### 7. УПАКОВКА

Перед упаковкой в транспортную тару БПД-ТП, эксплуатационная документация должны быть помещены в пластиковые пакеты.

Для транспортирования БПД-ТП и документация должны быть упакованы в ящик из гофрированного картона. Ящики должны содержать средства амортизации и крепления изделий в таре при помощи прокладок из поролона.

# 8. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки БПД-ТП приведен в таблице 4.

#### Таблица 4

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЭСАТ.426441.001	Блок передачи данных БПД-ТП	1	
ЭСАТ.426441.001ФО	Формуляр	1	
ЭСАТ.426441.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1	По требованию

# 9. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При монтаже и пусконаладочных работах БПД-ТП необходимо руководствоваться следующими документами:

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

Монтажно-наладочные работы следует начинать только после выполнения мероприятий по технике безопасности согласно СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

К монтажу допускаются лица изучившие руководство по эксплуатации, имеющие 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.

ВНИМАНИЕ! Запрещается вскрывать и ремонтировать БПД-ТП, не отключив питание блока.

БПД-ТП имеет класс III защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0, т.е. работает при безопасном сверхнизком напряжении (менее 42В), не имеет ни внешних, ни внутренних электрических цепей, работающих при другом напряжении. БПД-ТП присоединены непосредственно к ИПЛ с источником питания интерфейса СОС-95, преобразующему более высокое напряжение в безопасное сверхнизкое напряжение, что осуществляется посредством разделительного трансформатора с отдельными обмотками, входная и выходная обмотки источника питания интерфейса СОС-95 электрически не связаны и между ними имеется двойная или усиленная изоляция.

Степень защиты оболочки БПД-ТП соответствует IP 54 по ГОСТ 14254-96, т.е. блоки защищены от проникновения внутрь пыли и от сплошного обрызгивания водяными струями, падающими под любым углом.

При подключении БПД-ТП к линии ИПЛ сразу подается напряжение 24В к цепям блока. Запрещается эксплуатация блока в местах, не отвечающих требованиям условий эксплуатации.

# 10. ПОРЯДОК МОНТАЖА

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 в грунтах, под проезжей частью асфальтированных дорог и железнодорожными путями, через водные преграды, 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.

Перед монтажом все блоки системы должны пройти входной контроль.

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

- соответствующие условиям эксплуатации;
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- сухие, без скопления конденсата, отсутствие протечек воды сквозь перекрытия;
- защищенные от пыли, грязи, от существенных вибраций;
- удобные для монтажа и обслуживания;
- исключающие 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.

При монтаже 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 системы диспетчеризации необходимо проверить:
- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- наличие на блоках пломб;
- отсутствие повреждений корпусов и маркировки блоков.

БПД-ТП, как правило, устанавливают в щите ЩРНМ в помещении электрощитовой, защищенном от несанкционированного доступа.

Вариант крепления БПД-ТП в щите ЩРНМ приведен на рисунке 5.

БПД-ТП 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. Выводы линии ИПЛ, провода интерфейса «Токовая петля» подключить согласно схеме подключения (рисунок 4) и таблице 3, соблюдая полярность. Блоки должны устанавливаться в щите ЩРНМ с учетом беспрепятственного и удобного подсоединения внешних разъемов (расстояние не менее 90 мм).

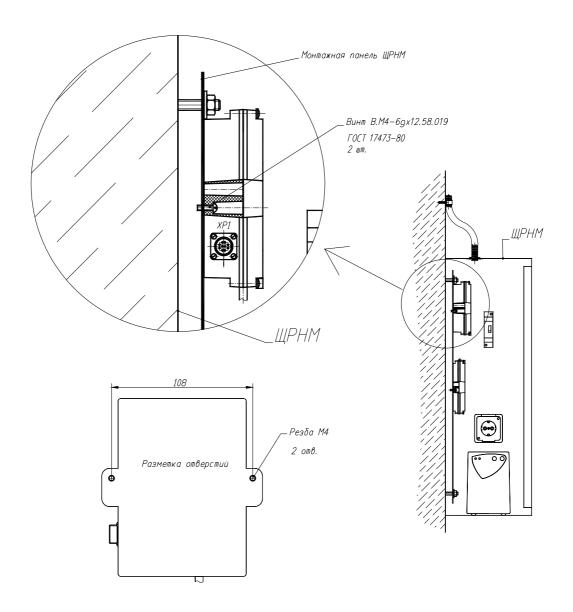


Рисунок 5 – Вариант крепления БПД-ТП в щите ЩРНМ

БПД-ТП также можно установить на стену или перекрытие с использованием кронштейна «№1» ЕСАН.301568.001. Крепление блока к кронштейну «№2» производить 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 , расположенными в соответствующих отверстиях.

# 11. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Пусконаладочные работы блоков, входящих в системы на базе интерфейса COC-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 COC-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.

# Индивидуальные испытания

До начала монтажных и пусконаладочных работ системы на базе интерфейса СОС-95 должны быть проведены индивидуальные испытания (входной контроль) БПД-ТП. Перечень работ при проведении индивидуальных испытаний БПД-ТП приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наиме- Наименование нование работ		Краткие указания по выполнению работы	Место проведения проверки	
устрой- ства	•	•	Входной контроль	Индивидуальные испытания перед монтажом на объекте
БПД-ТП	Проверка со- стояние упаков- ки	Проверку производить внешним осмотром, убедиться в отсутствии механических повреждений упаковки	+	+
	Проверка внешнего вида	Проверку производить внешним осмотром, проверить отсутствие механических повреждений корпуса, свободно перемещающихся предметов внутри блока (встряхиванием), коррозии и отсутствие окисления контактов разъема и кабелей, наличие пломб и читаемость маркировки	+	+
	Проверка комплектности	Визуально проверить ком- плектность блока на соответ- ствие настоящему руководству по эксплуатации. Сличить за- водские номера и дату выпус- ка, указанные на маркировке блока с данными формуляра	+	+
	Измерение со- противления изоляции	При помощи мегаомметра измерить сопротивление изоляции между гальванически разделенными цепями блока: линией ИПЛ и «Токовая петля». Порядок проверки см. ниже	+	-

Наиме-	Наименование работ	Краткие указания по выполнению работы	Место проведения проверки	
устрой- ства	устрой-		Входной контроль	Индивидуаль- ные испытания перед монтажом на объекте
	Контроль величины потребляемого тока	При помощи миллиамперметра проверить значение потребляемого тока от ИПЛ. Порядок проверки см. ниже	+	-
	Поиск блока по адресу, установ- ка требуемого адреса	Определить адрес блока при помощи ПО RASOS. Установить адрес блока в соответствии с рабочим проектом системы. Порядок проверки см. ниже	+	-
		Определить адрес блока при помощи блока диагностики БД. Установить адрес блока в соответствии с рабочим проектом системы. Порядок проверки см. ниже	-	+
	Проверка номера версии блока	Проверить при помощи ПО RASOS номер версии блока. Порядок проверки см. ниже	+	-
		Проверить при помощи блока диагностики БД номер версии блока. Порядок проверки см. ниже	-	+
	Проверка качества связи с блоком	Проверить при помощи ПО RASOS качество информационного обмена с блоком. Построение графика качества. Порядок проверки см. ниже	+	+
		Проверить при помощи блока диагностики БД качество информационного обмена с блоком. Построение графика мощности. Построение графика качества. Проверка диапазона запаса по задержке импульсов информационного сигнала. Порядок проверки см. ниже	-	+

Наиме-	Наименование работ	Краткие указания по выполнению работы	Место проведения проверки	
устрой- ства		1	Входной контроль	Индивидуальные испытания перед монтажом на объекте
	Проверка уровня шума	Проверить при помощи блока диагностики БД значение среднего значения напряжения шума в ИПЛ. Порядок проверки см. ниже	+	-
	Поверка электрических параметров интерфейсных сигналов СОС-95	Проверить форму информационных сигналов в интерфейсе СОС-95 при помощи осциллографа. Порядок проверки см. ниже	+	-
	Поверка электрических параметров интерфейсных сигналов «Токовая петля»	Проверить исправность интерфейса «Токовая петля» при подключении заглушки. Проверить форму информационных сигналов в интерфейсе при помощи осциллографа. Порядок проверки см. ниже	+	-
	Проверка качества связи по интерфейсу «Токовая петля»	Проверить при помощи блока диагностики БД качество информационного обмена с пультом ОПП по интерфейсу «Токовая петля». Порядок проверки см. ниже	+	-
	Упаковка блока в транспортную тару	Упаковать блок и эксплуатационную документацию в транспортную тару в соответствии с настоящим РЭ	+	-
	Оформление акта входного контроля	Оформить акт входного контроля блока с отражением измеренных значений проверяемых параметров	+	-

# Измерение сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления цепей БПД-ТП проводить в следующей последовательности.

- 1) Подготовить мегаомметр к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на него.
- 2) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенными вместе выводам R+, R- (разъем XP1), а «минус» к соединенными вместе выводам T+, T- (разъем XP1),  $U\Pi \Pi H+$ ,

ИПЛ- (выводы XT1). Измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегаомметра.

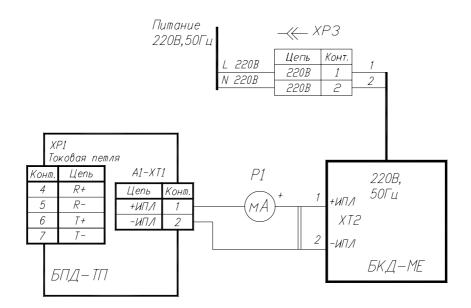
3) Отключить все внешние цепи от блока БПД-ТП.

БПД-ТП считается выдержавшим испытание, если при испытании показания мегаомметра не менее 20 МОм.

# Контроль величины потребляемого тока

Проверку величины потребляемого тока проводить в следующей последовательности.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 6.



БКД-МЕ – блок контроля БКД-МЕ;

Р1 – миллиамперметр постоянного тока 0 – 300 мА, Кл.2.5

# Рисунок 6

- 2) При помощи амперметра постоянного тока Р1 измерить потребляемый блоком ток.
  - 3) Отключить все внешние цепи от БПД-ТП.

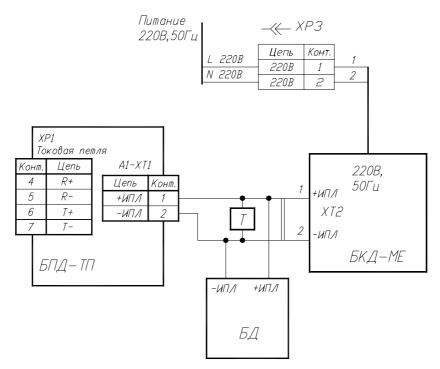
БПД-ТП считают выдержавшим испытание, если потребляемый ток не превышает 3 мА.

#### Поиск блока по адресу

Поиск блока по адресу при помощи БД проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 7.
- 2) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «Поиск устройств» на БД.
- 3) Убедиться в том, что найдено устройство «БПД» с адресом в диапазоне от 1 до 255.
- 4) Для изменения адреса блока выбрать пункт меню «Изменить адрес» и установить новый требуемый адрес блока в соответствии с рабочим проектом системы, в которой используется БПД-ТП.
- 5) Снова выполнить поиск блока и убедиться в правильности установки адреса блока.
  - 6) Отключить все внешние цепи от БПД-ТП.

БПД-ТП считают выдержавшим испытание, если обеспечивается поиск по адресу и смена адреса.



Т – терминатор, БД – блок диагностики; БКД-МЕ – блок контроля БКД-МЕ

Рисунок 7

### Поиск блока по адресу (RASOS)

Поиск блока по адресу при помощи ПО RASOS проводить в следующей последовательности.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 8.

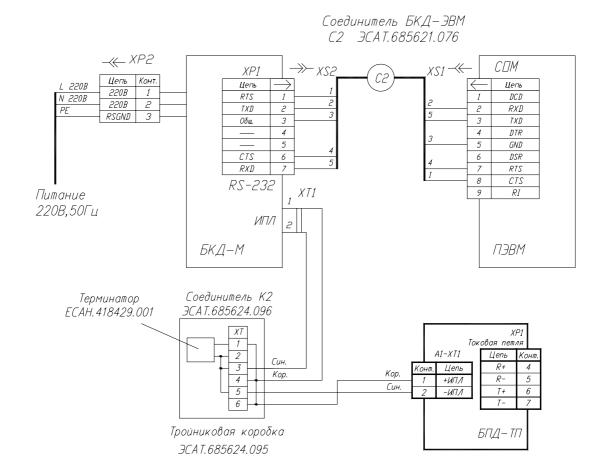


Рисунок 8

2) Подготовить ПЭВМ к работе, загрузить ПО RASOS, создать новый объект БКД- ${\rm M}$ , установить параметры подсоединения (рисунок 9).

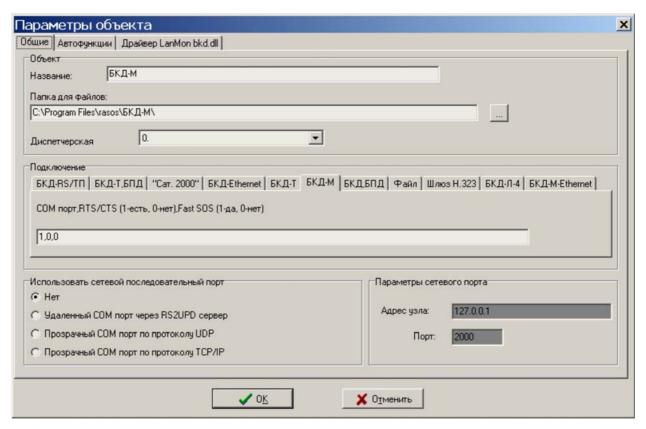


Рисунок 9

3) В программе RASOS произвести подключение к БКД-МЕ (рисунок 10). Проверить наличие сообщения «БКД подключен».

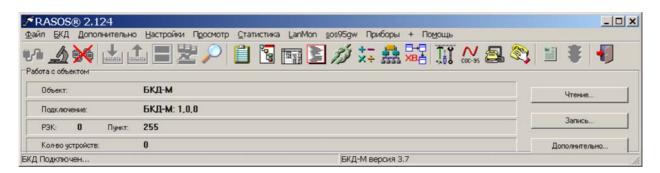


Рисунок 10

4) Проверить качество связи ПЭВМ с БКД-МЕ по интерфейсу RS-232 (рисунок 11), выполнив команду **БКД\Проверка связи**. Качество должно быть 100%.

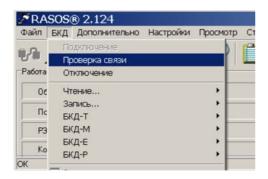




Рисунок 11

5) Установить порог приема БКД-МЕ равным 30, выбрав пункт меню **БКД\Прочитать порог СОС-95** (рисунок 12).

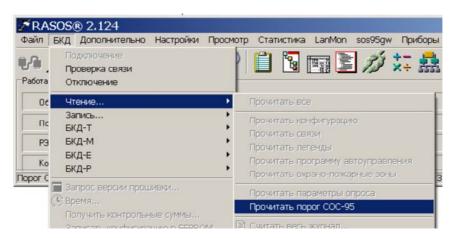


Рисунок 12

Ввести подтверждение записи порога в БКД-МЕ (рисунок 13). Проверить появление сообщения «Порог СОС-95 записан успешно».

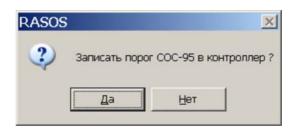


Рисунок 13

6) Выполнить поиск адресных блоков, подключенных к БКД-МЕ по интерфейсу СОС-95, выбрав пункт меню **БКД\Поиск устройств...**(рисунок 14).

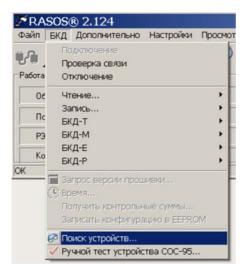


Рисунок 14

7) По окончании поиска адресных блоков проверить наличие БПД-ТП в таблице устройств (рисунок 15).

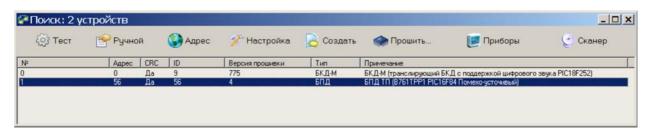


Рисунок 15

- 8) Убедиться в том, что найдено устройство типа «БПД» 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 БПД-ТП (рисунок 16).

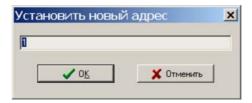


Рисунок 16

- 10) Закрыть окно «Поиск» и вновь выполнить поиск блока и убедиться в правильности установки адреса блока.
  - 11) Отключить все внешние цепи от БПД-ТП.

БПД-ТП считают выдержавшим испытание, если обеспечивается поиск по адресу и смена адреса блока при помощи ПО RASOS.

#### Проверка номера версии блока

Проверку номера версии блока при помощи БД проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 7.
- 2) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «Поиск устройств» на БД. Убедиться в том, что по завершении поиска БПД-ТП внесен в таблицу оборудования БД.
  - 3) Выбрать пункт меню БД «Версии прошивок» и проверить:
  - «id (блока) = 56» идентификационный номер блока;
  - «Прошивка = 00103» номер версии микропрограммы блока.

Таблица соответствия идентификационных номеров и версий микропрограммы блока.

Таблица 6

Обозначение блока	Идентифика- ционный но- мер блока	Номер версии микропро- граммы блока	Примечание
БПД-ТП	52	-	базовый
	56	4	помехоустойчивый

4) Отключить все внешние цепи от БПД-ТП.

БПД-ТП считают выдержавшим испытание, если номер версии микропрограммы соответствует идентификационному номеру блока.

#### Проверка номера версии блока (RASOS)

Проверку номера версии блока при помощи ПО RASOS проводить в следующей последовательности.

- 1) Выполнить действия п. 1) 8) раздела «Поиск блока по адресу (RASOS)» настоящего РЭ.
- 2) Выбрать в таблице устройств блок БПД-ТП. 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 БПД-ТП.

БПД-ТП считают выдержавшим испытание, если номер версии микропрограммы соответствует идентификационному номеру блока.

#### Контроль качества связи с блоком

Контроль качества связи с БПД-ТП при помощи БД проводить в следующей последовательности.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 7.

- 2) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «Поиск устройств» на БД. Убедиться в том, что по завершении поиска БПД-ТП внесен в таблицу оборудования БД.
- 3) Выбрать пункт меню БД «Проверить связь». Проверить качество связи, количество ошибок при обмене, время наблюдения должно быть не пяти минут.
- 4) Для построения графика мощности выбрать пункт меню БД «График мощности», выбрать блок «БПД» в списке устройств. Проверить на 5-10 проходах диапазон значений напряжения импульсов запроса, формируемых БД, для которых имеется стабильная связь с БПД-ТП. Диапазон напряжения Uimp должен быть не менее 2040 21675 мВ.
- 5) Для построения графика качества выбрать пункт меню БД «График качества», выбрать блок «БПД» в списке устройств. Проверить 5-10 проходах диапазон значений порога приема БД, для которых имеется стабильная связь с БПД-ТП. Диапазон порога должен быть не менее от плюс 120 до минус 24.
- 6) Для проверки диапазона запаса по задержке импульсов информационного сигнала выбрать пункт меню БД «Сдвиг импульсов», выбрать блок «БПД» в списке устройств. Проверить 5-10 проходах диапазон значений задержки импульсов, для которых имеется стабильная связь с БПД-ТП. Диапазон задержки должен быть не менее от минус 1,5 мкс до плюс 1,5 мкс.
  - 7) Отключить все внешние цепи от БПД-ТП.

БПД-ТП считают выдержавшим испытание, если отсутствуют ошибки при обмене данными, качество связи 100%, запас по напряжению сигнала не менее 2040 - 21675 мВ, запас по задержке сигнала от минус 1,5 мкс до плюс 1,5 мкс.

#### Контроль качества связи с блоком (RASOS)

Контроль качества связи с БПД-ТП при помощи ПО RASOS проводить в следующей последовательности.

- 1) Выполнить действия п. 1) 8) раздела «Поиск блока по адресу (RASOS)» настоящего РЭ.
- 2) Выбрать в таблице устройств блок БПД-ТП. В окне «Поиск» выполнить команду «Ручной».
  - 3) В открывшемся окне установить следующие параметры (рисунок 17):

«ADDR»: (адрес БПД-ТП);

«CMD»: 255;

«Частота опроса устройств»: 800 мсек.

Включить признак «Авто».

- 4) 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».
- 5) Для построения графика зависимости качества связи от порога приема БКД-МЕ (графика качества) следует в окне «Поиск» выбрать блок БПД-ТП в таблице устройств и выполнить команду «Сканер».



Рисунок 17

В открывшемся окне установить признак «Нормальный» и ввести команду «Старт» (рисунок 18). Дождаться окончания сканирования.

Проверить, что при пороге от «минус 27» до «плюс 255» качество связи 100%.

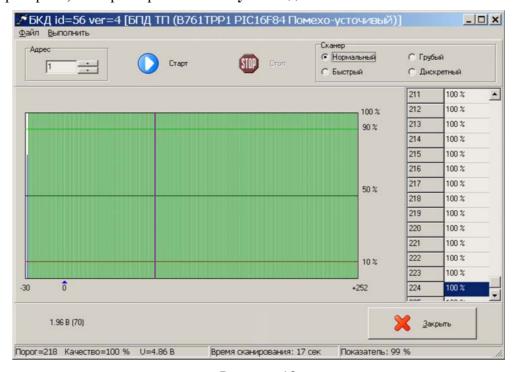


Рисунок 18

6) Отключить все внешние цепи от БПД-ТП.

БПД-ТП считают выдержавшим испытание, если отсутствуют ошибки при обмене данными, а качество связи 100%.

#### Проверка уровня шума

Проверку уровня шума блока в ИПЛ проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 7.
- 2) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «Поиск устройств» на БД. Убедиться в том, что по завершении поиска БПД-ТП внесен в таблицу оборудования БД.
- 3) Выбрать пункт меню «Измеритель шума» и проверить отображение среднего значения напряжения шума.
  - 4) Отключить все внешние цепи от БПД-ТП.

БПД-ТП считают выдержавшим испытание, если уровень шума в ИПЛ не превышает 80 мВ.

# Поверка электрических параметров интерфейсных сигналов «СОС-95»

Поверку электрических параметров интерфейсных сигналов «СОС-95» проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 8.
- 2) Подготовить осциллограф к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на него.
- 3) Выполнить действия  $\pi$ . 3) 8) раздела «Поиск блока по адресу (RASOS)» настояшего РЭ.
- 4) Выбрать в таблице устройств блок БПД-ТП. В окне «Поиск» выполнить команду «Ручной». В открывшемся окне установить следующие параметры:

«ADDR»: (адрес БПД-ТП);

«CMD»: 255;

«Частота опроса устройств»: 800 мсек.

Включить признак «Авто».

5) Подключить общий вход осциллограф к выходу «ИПЛ-» блока БПД-ТП, сигнальный вход осциллограф к выходу «ИПЛ+». При помощи осциллографа наблюдать форму сигнала запроса БКД-М и ответа БПД-ТП. Запомнить на экране осциллографа форму сигналов запроса и ответа (пример показан на рисунке 19 – 21).

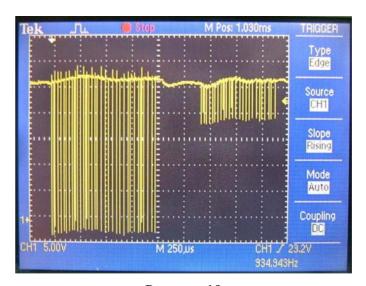


Рисунок 19

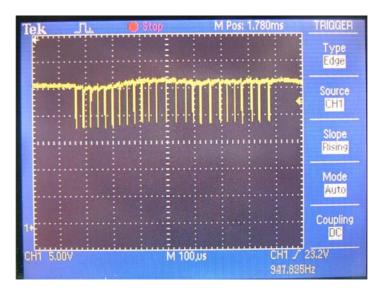


Рисунок 20

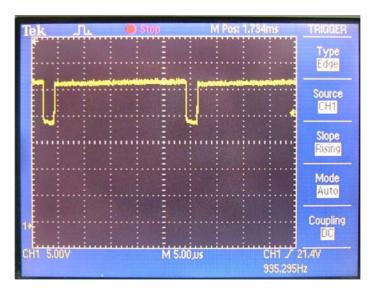


Рисунок 21

- 6) Измерить следующие параметры сигнала ответа БПД-ТП по интерфейсу СОС-95, которые должны быть:
  - длительность импульса от 0,9 до 2,2 мкс (измеряется на уровне 0,5 от амплитуды импульса), фронт импульса не более 0,2 мкс, спад импульса не более 0,2 мкс (фронт и спад измеряется при амплитуде импульса от 0,1 до 0,9);
  - временной интервал логического нуля (27±1) мкс;
  - временной интервал логической единицы (36±1) мкс;
  - амплитуда импульса запроса от 4 В до 8В при постоянной составляющей напряжения 24 В;
  - пауза, формируемая адресным устройством перед выдачей ответного слова, от 300 до 1000 мкс.
  - количество импульсов сигнала ответа 25.

7) Отключить все внешние цепи от БПД-ТП.

БПД-ТП считается выдержавшим испытание, если обеспечиваются требуемые значения электрических параметров сигналов интерфейса COC-95.

#### Поверка электрических параметров интерфейсных сигналов «Токовая петля»

Поверку электрических параметров интерфейсных сигналов «Токовая петля» проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 7. Подключить к разъему «Токовая петля» блока контрольную заглушку.
- 2) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «Поиск устройств» на БД. Убедиться в том, что по завершении поиска БПД-ТП внесен в таблицу оборудования БД.
- 3) Выбрать пункт меню «Тесты датчиков», затем выбрать БПД в списке устройств и выбрать пункт «Тест через заглушку». Снять показания значений длительности фронта и спада контрольного импульса: фронт не более 8 мкс, а спад не более 8 мкс.
- 4) Подключить общий вход осциллограф к выходу «Т-» блока БПД-ТП, сигнальный вход осциллограф к выходу «Т+». Выбрать пункт меню «Тесты датчиков», затем выбрать БПД в списке устройств и выбрать пункт «Тест по RS тестера».
- 5) При помощи осциллографа наблюдать форму сигнала запроса внешнего устройства по интерфейсу «Токовая петля», определить битовые интервалы. Запомнить на экране осциллографа форму сигналов запроса (рисунок 22).

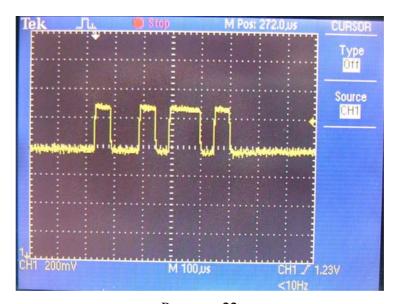


Рисунок 22

- 6) Измерить следующие параметры сигнала запроса БПД-ТП по интерфейсу «Токовая петля», которые должны быть:
  - формат посылки запроса: старт-бит (лог.1), 8 бит данных («счетчик»), два стопбита (лог.0);

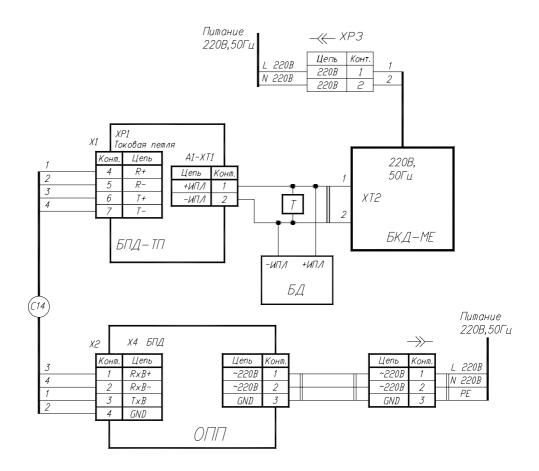
- длительность импульса (52±4) мкс (измеряется на уровне 0,5 от амплитуды импульса), фронт импульса не более 8 мкс, спад импульса не более 8 мкс (фронт и спад измеряется при амплитуде импульса от 0,1 до 0,9);
- амплитуда импульса запроса от 200 мВ до 600 мВ.
  - 7) Отключить все внешние цепи от БПД-ТП.

БПД-ТП считают выдержавшим испытание, если обеспечиваются требуемые значения электрических параметров сигналов интерфейса «Токовая петля».

#### Проверка качества связи по интерфейсу «Токовая петля»

Проверку качества связи по интерфейсу «Токовая петля» проводить в следующей последовательности.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 23.



T — терминатор, БД — блок диагностики; БКД-МЕ — блок контроля БКД-МЕ; С14 — соединитель БПД-ОПП.

Рисунок 23

- 2) Включить питание пульта ОПП.
- 3) Выполнить поиск блока, выбрав пункт меню «Поиск устройств» на БД. Убедиться в том, что по завершении поиска ОПП внесен в таблицу оборудования БД.

- 4) Выбрать пункт меню БД «Тесты датчиков», выбрать «Пульт», затем выбрать пункт меню «Тест связи по RS/TП». Проверить количество ошибок при обмене, количество неответов на запрос, время наблюдения должно быть не менее пяти минут.
  - 5) Отключить все внешние цепи от БПД-ТП.

БПД-ТП считают выдержавшим испытание, если отсутствуют ошибки при обмене данными.

В случае обнаружения несоответствия БПД-ТП заданным требованиям при проведении проверок, неисправный блок должен быть отправлен в ремонт.

Для проведения индивидуальных испытаний БПД-ТП требуется контрольно-измерительные приборы, оборудование и элементы, приведенные в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Технические требования
Блок диагностики БД	ECAH.426474.001
Блок контроля датчиков БКД-М	ECAH.426469.001-01
Терминатор	ECAH.418429.001
Мультиметр цифровой В7-46	Диапазоны измерение напряжения 0 – 500 B, измерения тока 0 – 0,5 A, класс точности 2,5
Осциллограф цифровой запоми- нающий	TDS 1002 Tektronix
Соединитель БКД-ЭВМ	ЭCAT.685621.076
Заглушка ТП	
ПЭВМ	ПО RASOS
Соединитель К2	ЭCAT.685624.096

# 12. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

При необходимости, перед использованием БПД-ТП требуется произвести установку нового значения адреса СОС-95. Установку проводят при помощи блока диагностики БД или программы RASOS в соответствии с руководством по эксплуатации БД или руководством пользователя программы RASOS и рабочим проектом.

# 13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для обеспечения надежной работы БПД-ТП и поддержания его постоянной исправности в течение всего периода использования по назначению, блок подвергают техническому обслуживанию (ТО). Техническое обслуживание состоит из периодических проверок не реже одного раза в год.

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

Перечень работ по техническому обслуживанию БПД-ТП приведен в таблице 8. Таблица 8

Наименование работы	Порядок проведения
Внешний осмотр	Внешний осмотр проводится один раз в год, в независимости от технического состояния блока.
	В случае чрезмерного накопления пыли и грязи на корпусе блока необходимо протирать корпус влажной ветошью. Проверить отсутствие чрезмерного окисления контактов и надежность крепления разъема «Токовой петли».
	Произвести подтяжку винтов клемм в местах подключения проводов ИПЛ
Проверка основных технических характеристик	Проверка производится по результатам ежесменной оценки технического состояния блока во время эксплуатации, при проверке технического состояния оценивают:
	- наличие сбоев в работе;
	- снижение качества связи с контроллером СОС-95;
	- снижение качества связи с внешним устройством.
	Проверка основных технических характеристик блока производится в объеме и по методике индивидуальной настройки, изложенной выше

В случае обнаружения несоответствия БПД-ТП заданным требованиям при проведении проверок, неисправный блок должен быть отправлен в ремонт.

# 14. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Перед поиском неисправности и текущим ремонтом необходимо ознакомиться с принципом действия и работой БПД-ТП.

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

Описания последствий наиболее вероятных отказов БПД-ТП, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Отсутствует информационный обмен с блоком по интерфейсу СОС-95, низкое качество связи	Контроллер СОС-95 не формирует запросы по ИПЛ для БПД-ТП или не принимает их ответы	Проверить значения настроечных параметров контролера СОС-95
	Неправильно установлен порог приема контролера СОС-95	Подобрать порог приема контролера СОС-95
	Отсутствуют терминаторы на концах луча ИПЛ	Установить терминаторы на концы луча ИПЛ
	Напряжение питания адресного устройства ниже допустимого	Измерить напряжение в ИПЛ в месте подключения адресного устройства, которое должно быть не менее 14В, выявить и устранить неисправность ИПЛ
	Совпадение адресов в луче ИПЛ адресных устройств COC-95	Проверить луч ИПЛ на на- личие совпадения адресов, сменить адрес устройства
	Неисправен блок	Отправить блок в ремонт
Отсутствует информационный обмен с внешним устройством по интерфейсу «Токовая петля», низкое качество связи	Внешнее устройство не подключено, обрыв или замыкание линии связи	Проверить линию связи
	Неисправно внешнее устройство	Проверить исправность внешнего устройства
	Неисправен блок	Отправить блок в ремонт
Повышенное значение уровня шума	Неисправен блок	Отправить блок в ремонт

#### 15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

БПД-ТП в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах и т.д.) любым видом транспорта, кроме морского в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. При транспортировании воздушным транспортом усилители в упаковке должны размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Механические воздействия и климатические условия при транспортировании БПД-ТП не должны превышать допустимые значения:

— транспортная тряска с ускорением  $30 \text{ м/c}^2$  при частоте ударов от 10 до 120 в минуту или 15000 ударов;

- температура окружающего воздуха от минус 40°C до плюс 55°C;
- относительной влажности окружающего воздуха не более 95% при 30°С.

При транспортировании БПД-ТП 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.

# 16. ХРАНЕНИЕ

БПД-ТП следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы  $1\ (\Pi)$  по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.