



БЛОК ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
дуплексный с интерфейсом ETHERNET

БПД-Е

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426441.005РЭ

Редакция 103



Сертификат соответствия № С-RU.ПБ16.В.00156,
срок действия по 24.08.2015 г.

Содержание

1	Назначение	3
2	Основные технические характеристики	3
3	Выполняемые функции	6
4	Устройство и работа	7
5	Описание конструкции	10
6	Маркировка и пломбирование	15
7	Упаковка	16
8	Комплектность	16
9	Указания мер безопасности	16
10	Монтаж	16
11	Подготовка к работе	19
12	Порядок работы	34
13	Техническое обслуживание	34
14	Текущий ремонт	38
15	Транспортирование	40
16	Хранение	40
	Приложение	41

1 Назначение

Блок передачи данных БПДД-Е с интерфейсом Ethernet (в дальнейшем – БПДД-Е) предназначен для информационного сопряжения систем, построенных на основе интерфейса Ethernet, с внешними устройствами по интерфейсу RS-232 или RS-485. БПДД-Е является двух-направленным преобразователем интерфейса RS-232 (RS-485) в интерфейс Ethernet. Выбор вида интерфейса БПДД-Е осуществляется программным способом. Внешний вид БПДД-Е показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид БПДД-Е

БПДД-RS применяется в составе автоматических информационно-измерительных систем, систем лифтового диспетчерского контроля, систем охранно-пожарной сигнализации на объектах различных отраслей промышленности и жилищно-коммунального комплекса.

Условия эксплуатации БПДД-Е:

- температура окружающего воздуха (-40 ... +55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 93 % при 40 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление (84 - 106) кПа.

2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики БПДД-Е приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
1. Тип последовательного интерфейса	RS-232 (RS-485)
2. Тип сетевого интерфейса	10Base-T

Характеристика	Значение
3. Количество внешних устройств, подключаемых по интерфейсу: – RS-232 – RS-485	1 1 – 32
4. Диапазон напряжения питания, В, 50 Гц	187 – 242
5. Потребляемая мощность, ВА, не более	2,5
6. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP54
7. Габаритные размеры, мм, не более	136×123×45
8. Масса, кг, не более	0,5
9. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
10. Средний срок службы, лет	12

Основные технические характеристики интерфейса RS-232 приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические характеристики интерфейса RS-232

Характеристика	Значение
1. Скорость передачи данных, бит/с	100 - 115200
2. Длина линии связи, м, не более	15
3. Сопротивление нагрузки по постоянному току, кОм	3 – 7
4. Максимальная емкость нагрузки, пФ	2500
5. Напряжение выходных сигналов, В, не более, на нагрузке 3 кОм	±12
6. Напряжение входных сигналов, В, не более	±15
7. Напряжение переходной зоны приемника, В	±3
8. Скорость изменения напряжения, В/мкс, не более	30
9. Ток короткого замыкания выхода передатчика, мА, не более	100
<i>Примечание -</i>	
1. Используются следующие цепи интерфейса: TD – выход, передаваемые данные; RD – вход, принимаемые данные; SG – сигнальное заземление; DTR - выход, готовность терминала; RTS – выход, запрос на отправку; CTS – вход, готовность приема.	
2. Режим передачи данных между двумя устройствами: асинхронная последовательная двухсторонняя одновременная передача.	
3. Схема соединения: один передатчик – один приемник.	
4. Формат посылки: 8 бит данных, один/два стоп-бит.	
5. Контроль четности: четность, нечетность, всегда ноль, нет.	

Основные технические характеристики интерфейса RS-485 приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики интерфейса RS-485

Характеристика	Значение
1. Скорость передачи данных, бит/с	300 - 230400
2. Длина линии связи, м, не более	1200
3. Входное напряжение приемника относительно земли, В, не более	-7...+12
4. Выходное напряжение передатчика относительно земли, В, при сопротивлении нагрузки выхода передатчика 54 Ом	$\pm(1,5 - 5)$
5. Входное сопротивление приемника, кОм, не менее	12
6. Пороговое напряжение по входу приемника, мВ, не более	± 200
7. Ток короткого замыкания выхода передатчика, мА, не более	250
<p><i>Примечание -</i></p> <p>1. Типы сигналов: А, В – двунаправленные входы/выходы передачи данных, GND – сигнальная земля.</p> <p>2. Режим передачи данных между двумя устройствами: асинхронная последовательная двухсторонняя полудуплексная передача данных между устройствами.</p> <p>3. Схема соединения: один передатчик – 32 приемника.</p>	

Основные технические характеристики интерфейса Ethernet приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные технические характеристики интерфейса Ethernet

Характеристика	Значение
1. Вид интерфейса	Base-T
2. Количество независимых соединений (портов)	3
3. Скорость передачи данных, Мбит/с, не более	10
4. Длина линии связи сегмента, м, не более	100
5. Протокол сетевого взаимодействия	UDP, TCP/IP
<p><i>Примечание -</i></p> <p>1. Тип соединителя: клеммы «под винт».</p> <p>2. Режим передачи данных между двумя устройствами: последовательная двухсторонняя полудуплексная передача.</p> <p>3. Схема соединения, топология сети: один передатчик – один приемник, «звезда».</p> <p>4. Тип линии связи: две витые пары, кат.5е.</p>	

Основные характеристики используемых сетевых соединений Ethernet приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Стеквые соединения Ethernet

№	Наименование порта	Адрес порта	Тип соединения
1	Сервер последовательного канала, выполняющий прием и передачу данных по каналу RS-232C (RS-485)	4001	TCP/IP
2	Сервер конфигурирования	23	TCP/IP
3	Сервер широковещательного поиска	1030	UDP

На порту 4001 при TCP соединении организуется «прозрачный» последовательный порт – все полученные данные БПДД-Е пересылает в последовательный канал RS-232 (RS-485), а все данные, полученные из последовательного канала посылаются клиенту TCP соединения. Никакие преобразования входных и выходных данных не выполняются. К серверу последовательного канала одновременно может быть подсоединен только один клиент. Подсоединение другого клиента возможно только после корректного отсоединения предыдущего клиента или после завершения таймаута TCP соединения при неактивности по текущему соединению (настраивается при конфигурации).

Порт 23 TCP соединения используется сервером конфигурации. Конфигурация доступна только после проверки логина и пароля пользователя. Для конфигурации можно использовать любой сетевой терминал. Работа сервера конфигурирования может быть запрещена при конфигурировании. К серверу конфигурирования БПДД-Е одновременно может быть подключен только один клиент, выполняющий терминальное конфигурирование. Таймаут неактивности для текущего соединения к серверу конфигурации составляет одну минуту – если в течение минуты пользователь не нажимает кнопки на терминале, то выполняется завершение текущей терминальной сессии.

Третьим доступным соединением является сервер широковещательного поиска на UDP-порту номер 1030. Сервер принимает широковещательные пакеты и позволяет специализированному программному обеспечению (например, программа RASOS) выполнять конфигурацию БПДД-Е. Сервер широковещательного поиска может быть отключен при конфигурировании.

При работе сетевых сервисов осуществляется проверка так называемого «списка доступа». Под списком доступа подразумевается адреса до четырех сетей, которым разрешено работать с БПДД-Е. Таким образом выполняется фильтрация несанкционированных сетевых подключений к БПДД-Е. Список доступа более подробно описан в разделе «Конфигурирование БПДД-Е через последовательный интерфейс».

3 Выполняемые функции

БПДД-Е обеспечивает:

- прием информационной посылки по интерфейсу Ethernet и преобразование ее в формат информационной посылки интерфейса RS-232 (RS-485) для внешнего устройства;
- прием информационной посылки от внешнего устройства по RS-232 (RS-485) и передачу данных по интерфейсу Ethernet;
- светодиодную индикацию работы, передачи/приема данных по интерфейсу RS-232 (RS-485); наличия соединения и выполнения обмена в сети Ethernet;
- дистанционную настройку внутренних параметров через интерфейс Ethernet;
- конфигурирование локально через последовательный интерфейс RS-232C с использованием терминальной программы;

- конфигурирование и передачу служебной информации о текущем состоянии по интерфейсу Ethernet с использованием удаленной терминальной программы;
- широковещательный поиск в сети Ethernet и конфигурирование с MAC адресацией;
- получение сетевых настроек с использованием протокола DHCP;
- обновление программного обеспечения через интерфейс Ethernet;
- гальваническое разделение цепей интерфейса RS-232 (RS-485), Ethernet и сети питания переменного тока 220 В.

БПДД-Е позволяет в процессе настройки изменять следующие параметры:

- управляющую программу;
- собственный IP адрес;
- маску подсети;
- IP адрес шлюза;
- текстовый идентификатор;
- MAC адрес;
- логин терминального доступа;
- пароль терминального доступа;
- разрешение терминального доступа;
- разрешение широковещательного поиска;
- список сетей доступа (до четырех сетей);
- скорость последовательного приемопередатчика;
- таймаут TCP соединения;
- выбор типа последовательного интерфейса RS232/RS485;
- вид четности последовательного приемопередатчика;
- количество бит при посылке байта (8 или 9);
- выбор протокола обмена RTS/CTS.

4 Устройство и работа

Общая структурная схема БПДД-Е приведена на рисунке 2.

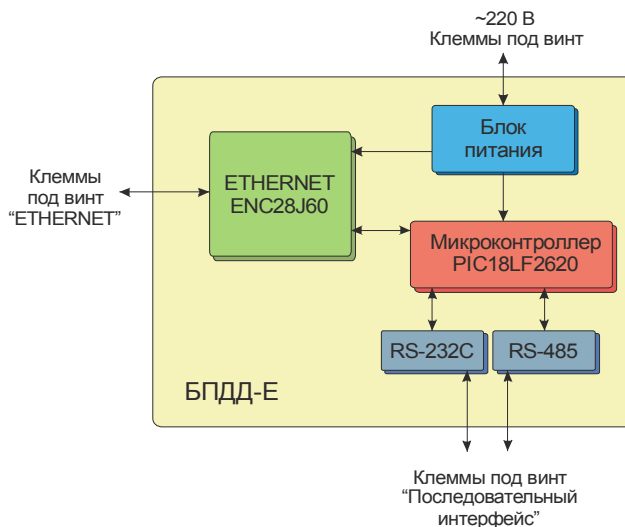


Рисунок 2- Общая структурная схема БПДД-Е

Основу БПДД-Е составляет микропроцессорный контроллер PIC18LF2620. Для взаимодействия с внешним управляющим устройством используется модуль Ethernet, позволяющий подключаться непосредственно к локальной вычислительной сети через двухпарную линию связи, подключаемую к клеммам. Поддерживается только один вид аппаратного интерфейса 10 BaseT. Встроенный модуль Ethernet поддерживает автоматическое распознавание направления прием/передача.

Питание БПДД-Е осуществляется от промышленной сети переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц через встроенный блок питания.

БПДД-Е оснащен последовательным интерфейсом, который можно использовать для подключения внешних устройств (источники бесперебойного питания, тепловычислители, интеллектуальные датчики, любые системы со стандартным последовательным интерфейсом). В качестве физического уровня БПДД-Е использует стандартный интерфейс RS-232C (с ограниченным набором сигналов) или стандартный интерфейс RS-485. Одновременная работа двух интерфейсов RS-232 и RS-485 невозможна. Выбор вида последовательного интерфейса осуществляется программно. Настройка параметров интерфейса так же выполняется программным способом. БПДД-Е может конфигурироваться стандартным терминалом через последовательный интерфейс RS-232. Сигналы последовательных интерфейсов выведены на клеммы под винт, расположенные внутри корпуса.

БПДД-Е состоит из следующих функциональных устройств (рисунок 3):

- трансформатора питания;
- выпрямителя и фильтра;
- стабилизатора напряжения;
- микроконтроллера;
- контроллера сети Ethernet;
- высокочастотного трансформатора;
- преобразователь интерфейса RS-232;
- преобразователь интерфейса RS-485;
- трех индикаторных светодиодов;

- клеммных соединителей.

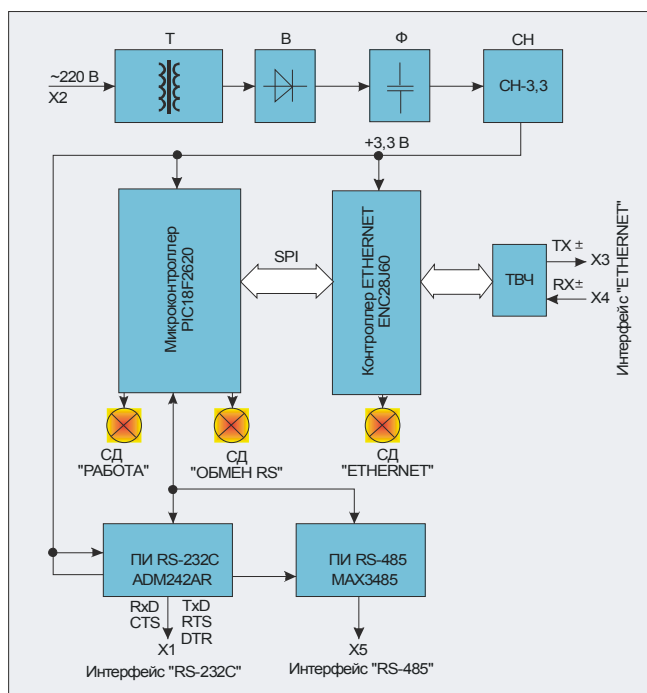


Рисунок 3 - Функциональная схема БПД-Е

Электропитание БПД-Е осуществляется от сети переменного тока 50 Гц с напряжением питания 220 В. Напряжение подается на две клеммы X2, расположенные на плате. Переменное сетевое напряжение питания преобразуется в постоянное напряжение 9 В при помощи понижающего трансформатора, выпрямителя и емкостного фильтра. Импульсный стабилизатор напряжения СН-3,3 из напряжения 9 В формирует стабилизированное постоянное напряжение 3,3 В для всех электронных компонентов.

Основным элементов устройства является микроконтроллер PIC18LF2620, который содержит управляющую микропрограмму. Микропрограмма может обновляться либо через специализированный разъем программирования XP1 (рисунок 5), либо через интерфейс Ethernet. Через стандартный последовательный скоростной интерфейс SPI микроконтроллер взаимодействует с микросхемой ENC28J60, выполняющей все функции взаимодействия с сетью Ethernet. Для согласования с сетью и гальванической развязки от сети используется специализированный высокочастотный трансформатор ТВЧ. Соединители X3 и X4 реализованы в виде клемм под винт на плате. Модуль работы с сетью управляет светодиодом «Ethernet» для отображения соединения по сети и состояния передачи/приема данных.

Микроконтроллер дополнительно управляет двумя светодиодами – «Работа» и «Обмен RS». Светодиоды отображают обмен по последовательному каналу.

Собственно последовательный канал реализуется в микроконтроллере. Функции согласования с интерфейсом RS-232 выполняет преобразователь интерфейса ADM242AR. Микросхема выполняет преобразование низковольтных логических сигналов микроконтроллера в требуемые уровни выходных сигналов интерфейса RS-232C, а так же преобразование уровней интерфейса RS-232 в логические сигналы микроконтроллера. Аналогичные преобразования интерфейсных сигналов для RS-485 выполняет преобразователь MAX3485. Все сигналы соединителей интерфейсов X1 и X5 выведены на клеммы под винт на плате БПД-Е.

5 Описание конструкции

БПДД-Е состоит из пластмассового корпуса, внутри которого расположена электронная плата. Габаритные размеры показаны на рисунке 4.

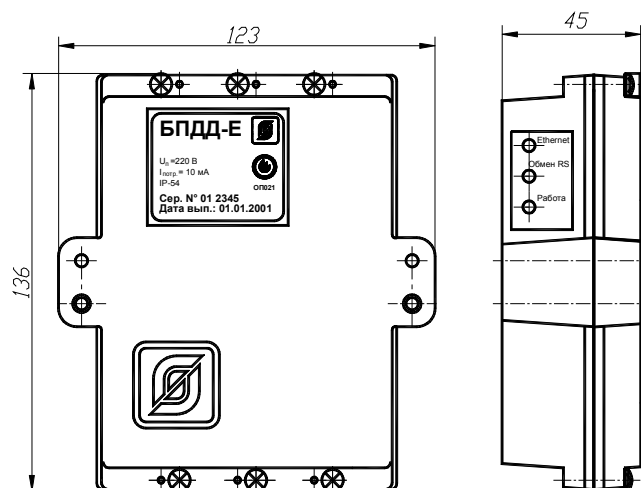


Рисунок 4 - Габаритные размеры БПДД-Е

Назначение контактов разъемов и цепей БПДД-Е приведено в таблице 6.

Таблица 6 - Назначение контактов разъемов и цепей БПДД-Е

Наименование соединения	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Интерфейс RS-232	X1 – 1	GND	Сигнальная земля
	X1 – 2	CTS	Вход готовности приема
	X1 – 3	RTS	Выход запроса на отправку
	X1 – 4	RXD	Вход передачи данных
	X1 – 5	TXD	Выход передачи данных
	X1 – 6	DTR	Выход готовности
Питание 220В, 50Гц	X2 – 1	220 В	Фаза 220 В, напряжение питания
	X2 – 2	220 В	Ноль 220 В, напряжение питания
Интерфейс RS-485	X5 – 1	A	Дифференциальный вход/выход RS-485
	X5 – 2	B	Дифференциальный вход/выход RS-485
Интерфейс 10BASE-T Ethernet	X3 – 1	Tx-	Дифференциальный выход передачи данных (минус)
	X3 – 2	Tx+	Дифференциальный выход передачи данных (плюс)
	X4 – 1	Rx-	Дифференциальный вход приема данных (минус)
	X4 – 2	Rx+	Дифференциальный вход приема данных (плюс)

Расположение клемм разъемов показано на рисунке 5.

Переключатель X1 предназначен для перевода БПДД-Е в режим настройки параметров:

Переключатель 1-2 - режим работы;

Переключатель 2-3 - режим настройки по интерфейсу RS-232 (время ожидания настройки одна минута, затем переход в режим работы, если не была произведена настройка).

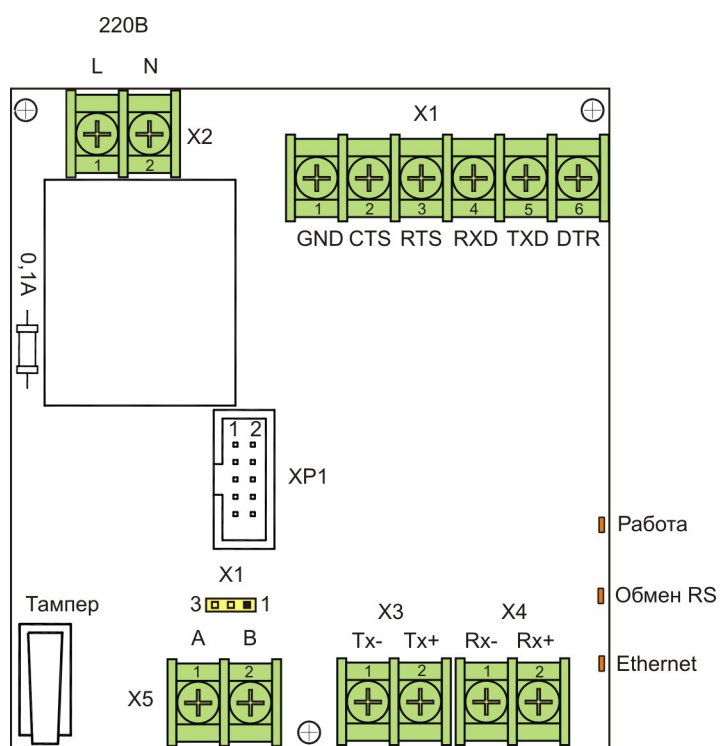


Рисунок 5 - Вид на плату БПДД-Е

Вид на плату БПДД-Е показан на рисунке 6.

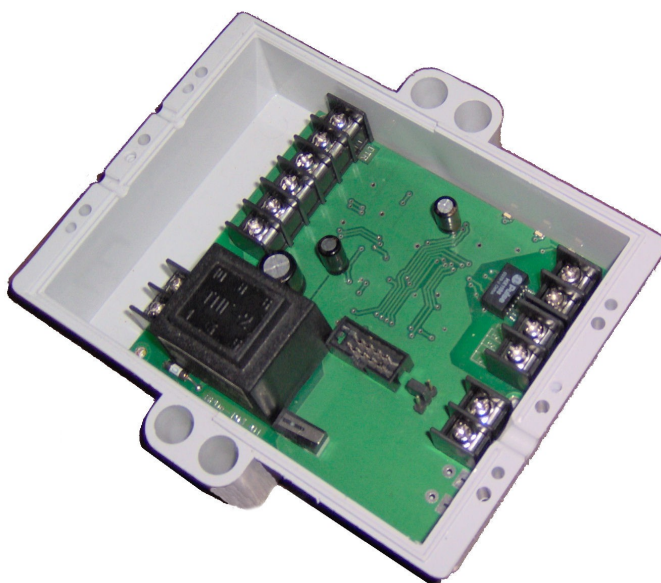


Рисунок 6 - БПДД-Е (крышка снята)

На боковой стороне корпуса расположены три оранжевых светодиодных индикатора: «Работа», «Обмен RS» и «Ethernet». В таблице 7 приведено описание работы светодиодных индикаторов.

Таблица 7 - Назначение светодиодных индикаторов

Индикатор	Режим работы индикатора	Пояснение
«Работа»	Мигает с частотой 1 Гц	Нормальный режим работы
	Постоянное свечение	Режим конфигурации по последовательному интерфейсу. Работа с Ethernet сетью не выполняется. При не активности по последовательному интерфейсу через одну минуту переходит в нормальный режим работы
«Обмен RS»	Мигает	Передача или прием данных по последовательному интерфейсу RS-232/RS-485
«Ethernet»	Отсутствие свечения	Нет соединения с оборудованием сети Ethernet
	Постоянное свечение	Подсоединение к оборудованию сети Ethernet
	Мигание при постоянном свечении	Выполняется обмен данными по сети Ethernet (прием или передача)

Электрическая схема подключения БПДД-Е к внешнему устройству с интерфейсом RS-232 приведена на рисунке 7.

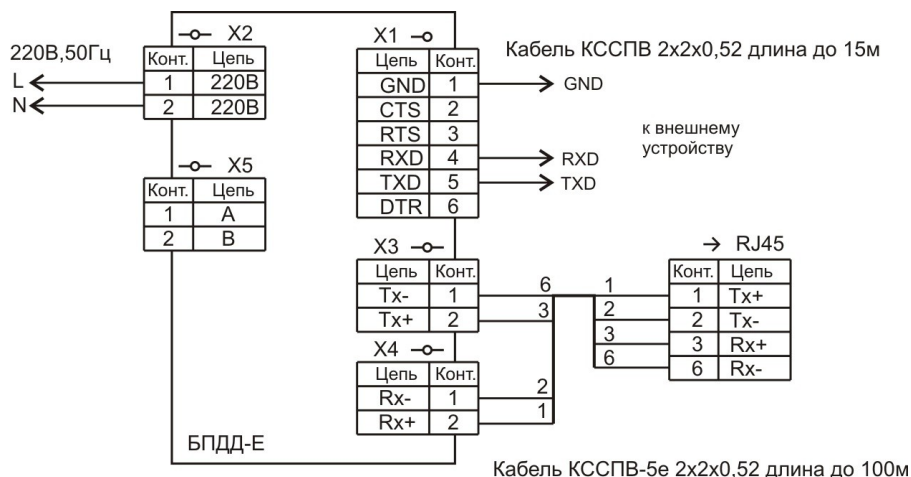


Рисунок 7 - Электрическая схема подключения БПДД-Е к внешнему устройству с интерфейсом RS-232

Электрическая схема подключения БПДД-Е к внешнему устройству с интерфейсом RS-485 приведена на рисунке 8.

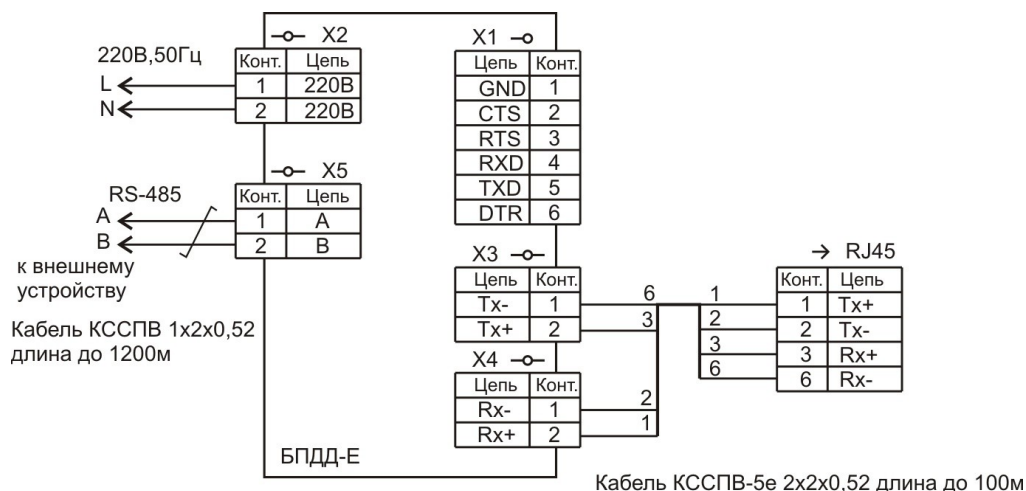


Рисунок 8 - Электрическая схема подключения БПДД-Е к внешнему устройству с интерфейсом RS-485

Описание сигналов последовательного интерфейса RS-232 приведено в таблице 8.

Таблица 8 - Назначение сигналов последовательного интерфейса RS-232

Контакт X1	Наименование	Пояснение
1	GND	Общий, сигнальная земля.
2	CTS	Входной сигнал «Готовность посылать». При использовании протокола RTS/CTS сигнал используется для разрешения БПДД-Е посылать данные по последовательному интерфейсу RS-232. Активный уровень сигнала (более +3 В) разрешает

Контакт X1	Наименование	Пояснение
		посылку данных. Пассивный уровень сигнала (менее -3 В) запрещает БПДД-Е посылать данные. Если протокол RTS/CTS выключен, то сигнал CTS доступен программно и может использоваться управляющей программой обмена по последовательному интерфейсу
3	RTS	Выходной сигнал «Запрос посылки». При использовании протокола RTS/CTS сигнал выдается БПДД-Е внешнему устройству как разрешение посылать данные по последовательному интерфейсу RS-232. Активный уровень сигнала (более +3 В) разрешает внешнему устройству посылать данные. Пассивный уровень сигнала (менее -3 В) запрещает посылать данные. Если протокол RTS/CTS выключен, то сигнал RTS доступен программно и может использоваться управляющей программой обмена по последовательному интерфейсу
4	RXD	Входной сигнал БПДД-Е. Последовательные асинхронные данные.
5	TXD	Выходной сигнал БПДД-Е. Последовательные асинхронные данные.
6	DTR	Выходной сигнал «Готовность». После включения БПДД-Е на выходе DTR появляется активный сигнал (более +3 В). Может использоваться внешним устройством как готовность БПДД-Е к выполнению обмена.

Типовое подсоединение БПДД-Е к оборудованию сети Ethernet (маршрутизатору) с использованием разъема Ethernet типа RJ-45 приведено в таблице 9.

Таблица 9 - Назначение сигналов интерфейса Ethernet

Контакт RJ-45	Наименование	Пояснение	Контакт БПДД-Е
1	Tx+	Передаваемые данные +	X4.2
2	Tx-	Передаваемые данные -	X4.1
3	Rx+	Принимаемые данные +	X3.2
4	-	-	-
5	-	-	-
6	Rx-	Принимаемые данные -	X3.1
7	-	-	-
8	-	-	-

На рисунке 9 показан разъем RJ-45 (штекер), используемый для подсоединения к сети Ethernet.

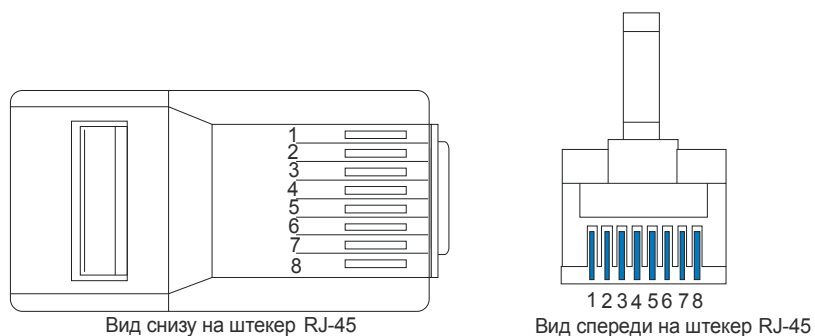


Рисунок 9 – Нумерация контактов штекера RJ-45

На рисунке 10 показаны стандартные варианты заделки двухпарного сетевого кабеля UTP «витая пара» интерфейса Ethernet.

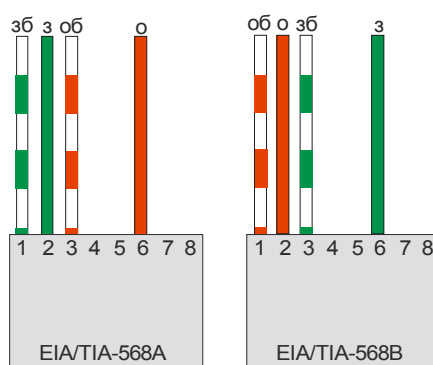


Рисунок 10 - Схемы заделки четырехжильного кабеля «витая пара»:

зб - зелено-белый проводник; з - зеленый проводник;
 об - оранжево-белый проводник; о - оранжевый проводник.

6 Маркировка и пломбирование

Маркировка БПДД-Е расположена на лицевой стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- условное обозначение типа интерфейса;
- заводской номер изделия;
- надписи «УП», «РП», «Ethernet», «Работа», «Обмен RS»;
- степень защиты оболочки;
- знаки обязательной сертификации;
- дату выпуска изделия.

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

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

7 Упаковка

БПДД-Е и эксплуатационная документация упакованы в полиэтиленовый пакет. Для транспортирования БПДД-Е и документация упакованы в ящик из гофрированного картона.

8 Комплектность

Состав комплекта поставки БПДД-Е приведен в таблице 10.

Таблица 10 - Состав комплекта поставки

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.426441.005	БПДД-Е	1	
ЕСАН.426441.005ФО	Формуляр	1	на группу
ЕСАН.426441.005РЭ	Руководство по эксплуатации	1	по требованию

9 Указания мер безопасности

ВНИМАНИЕ! БПДД-Е содержит электрические цепи с опасным для жизни напряжением 220 В, 50 Гц. При эксплуатации БПДД-Е все операции по замене элементов, а также подключение или отключение внешних цепей, необходимо проводить только при отключенном напряжении питания.

При подключении БПДД-Е к сети питания 220В сразу подается напряжение к цепям блока. Индикатором включения является мигание желтого светодиода «РАБОТА».

При монтаже и эксплуатации БПДД-Е 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.

К эксплуатации БПДД-Е 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.

10 Монтаж

Монтаж и подключение БПДД-Е должны выполняться специализированными организациями, имеющими соответствующие лицензии на ремонт, монтаж, пусконаладочные работы монтируемых технических систем.

К монтажу допускаются лица изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

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

Подготовка к монтажу

БПДД-Е устанавливают, как правило, в металлический шкаф или технические помещения.

Места установки БПДД-Е, 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 и грязи, существенных вибраций от работающих механизмов;
- удобные для монтажа и обслуживания, как правило, на высоте 1,5 м от уровня пола;
- исключающие механические повреждения и вмешательство в их работу посторонних лиц;
- на расстояние более 1 м от отопительных систем;
- недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, сернистых и других агрессивных газов, превышающих предельно-допустимые концентрации;
- рекомендуется такие места установки, чтобы длина кабеля интерфейса RS-232, RS-485, Ethernet была минимальная.

При монтаже БПДД-Е запрещается:

- оставлять корпус со снятой крышкой;
- сверление дополнительных проходных отверстий в корпусе;
- закручивание винтов для крепления корпуса с усилием, деформирующим корпус.

Перед монтажом БПДД-Е необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений корпуса, клемм и маркировки.

Установка и подсоединение

1) БПДД-Е, как правило, устанавливают в металлический шкаф технических средств системы. Крепление корпуса к монтажной панели шкафа производить при помощи двух винтов М4х12, предварительно в монтажных отверстиях должна быть нарезана резьба М4. На рисунке 11 показан шаблон для сверления отверстий крепления в монтажной панели. Расстояние между устройствами в шкафу должно быть не менее 30 мм, а с учетом беспрепятственного и удобного подсоединения внешних разъемов расстояние не менее 90 мм.

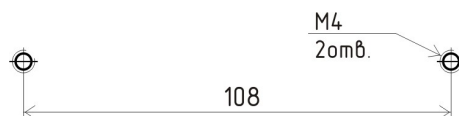


Рисунок 11 - Шаблон для сверления отверстий крепления

БПДД-Е может быть установлен на стене при помощи шурупов на дюбелях, используя крепежные отверстия в корпусе.

2) Подключить соединитель типа «PATCHCORD» между БПДД-Е и оконечным сетевым оборудованием (маршрутизатор, коммутатор). Длина кабеля UTP категории 5е соединителя должна быть не более 100 м. В БПДД-Е отдельные провода соединителя подключают к клеммам под винт разъемов X3 и X4 (рисунок 12).

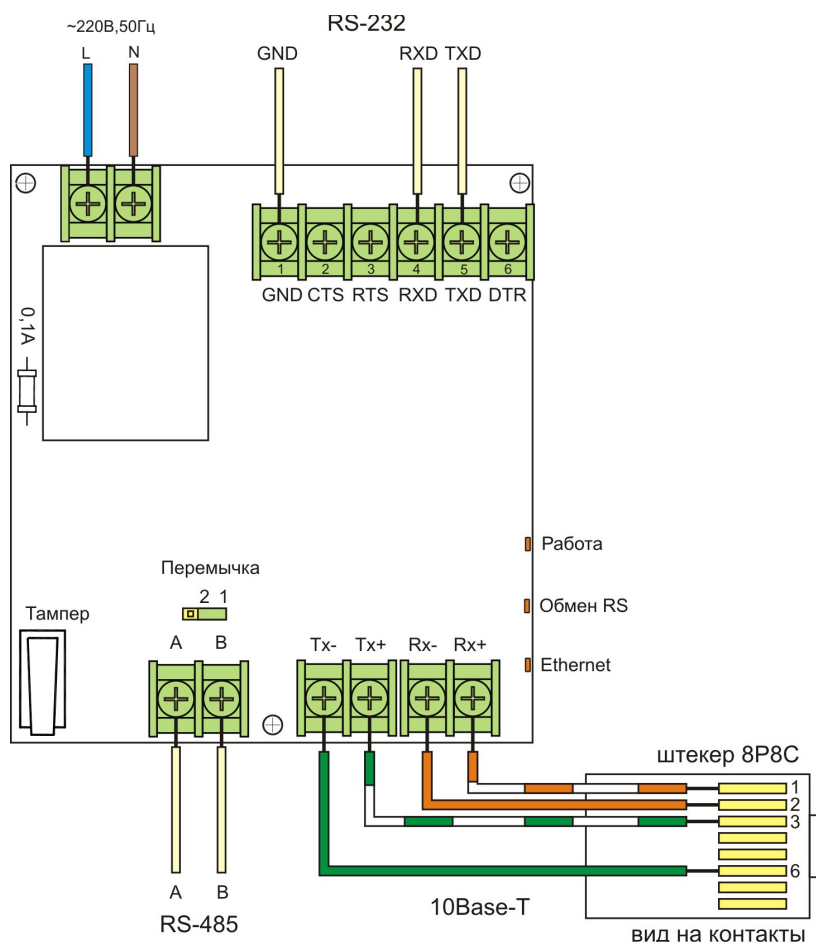


Рисунок 12 - Подсоединение внешних цепей к БПДД-Е

3) Подключить соединитель между БПДД-Е и внешним устройством с интерфейсом RS-232 (RS-485). В БПДД-Е отдельные провода соединителя подключают к клеммам под винт разъемов X1 и X5.

4) Убедиться, что установлена перемычка на контакты 1 и 2 разъемом X1.

5) Подключить БПДД-Е к сети переменного тока напряжением 220 В при помощи сетевого шнура (не входит в комплект поставки) необходимой длины. Рекомендуется запитывать БПДД-Е от источника бесперебойного питания для сохранения его

работоспособности при пропадании основного питания.

б) Прокладку кабеля на участках, где возможно механическое повреждение кабеля, вести открыто в гибком металлическом рукаве РЗ-ЦХ-8-У ТУ 22-5570-83. При прокладке линий связи параллельно силовым линиям расстояние между ними должно быть не менее 0,5 м, а их пересечения должны быть под углами 90° и 45° и изолированы трубками ПВХ. Трассы проводок по стенам помещения должны быть наикратчайшие, на расстоянии не менее 0,1 м от потолка и на высоте не менее 2,2 м от пола.

11 Подготовка к работе

Перед включением в работу БПДД-Е следует провести его конфигурирование под конкретные условия работы – параметры локальной сети, собственный адрес в сети, адрес шлюза, настройки последовательного порта и т.п.

Конфигурирование БПДД-Е выполняется одним из трех способов:

- через последовательный интерфейс RS-232;
- с использованием терминала Telnet;
- с использованием программы RASOS.

Конфигурирование БПДД-Е через последовательный интерфейс

Конфигурирование БПДД-Е через последовательный интерфейс является удобным способом занесения всех необходимых параметров. При данном способе конфигурирования не проверяется логин и пароль, что позволяет переконфигурировать БПДД-Е при утере логина или пароля. Единственным недостатком данного способа конфигурирования является то, что для конфигурирования необходимо находиться в непосредственной близости от БПДД-Е. В качестве терминала можно использовать любую программу, обеспечивающую терминальный доступ к внешнему устройству через последовательный интерфейс (на приведенных далее рисунках использовалась программа TERM95).

Порядок выполнения конфигурирования:

1. Подсоединить БПДД-Е к локальному СОМ-порту персонального компьютера с использованием соединителя, приведенного на рисунке 8.
2. Запустить терминальную программу TERM95 и установить следующие параметры асинхронного обмена по последовательному порту: число бит – 8, скорость -11520 бод, 1 стоп бит, нет четности.
3. Установить перемычку на контакты 2-3 разъема X1 (рисунок 5).
4. Подать питание 220 В на БПДД-Е.

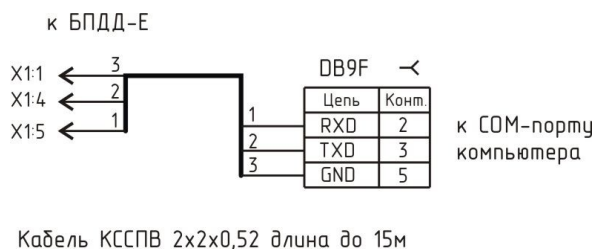


Рисунок 13 - Соединительный кабель «БПДД-Е - компьютер»

5. В терминале TERM95 появится следующее сообщения, показанное на рисунке 14.

```

TERM95.EXE
File Connect Settings Macro F1=Hel
BPDD-E v1.11(C)SATURN 2010
=====
(T)ext Label      :
(L)ogin           :
(P)assword        :
Serial (N)umber   : 2010
(I)p Address      : 192.168.1.76
(S)ubnet Mask    : 255.255.255.0
(G)ateway Address : 192.168.1.1
(A)ccess List     : Not used
(C)om Port Mode  : 115740,8,N,1
Serial Inter(f)ace : RS-232
Symbol Bloc(k) Gap : 2
TCP p(o)rt 4001   : ENABLED
TCP Activit(y) Timeout : 5 min
T(e)lnet Access  : ENABLED
(B)roadcast Find : ENABLED
(D)ebug Mode     : DISABLED
D(H)CP client    : ENABLED
=====
(Q)uit
>
Clear the screen

```

Рисунок 14 – Окно терминала TERM95 в режиме конфигурации по последовательному порту

6. Далее следует задать нажать одну из кнопок описанных в таблице и изменить выбранный конфигурационный параметр:

T	Текстовая метка – любые текстовые данные, которые можно использовать для распознавания конкретных устройств при широковещательном поиске. Например – адрес установки БПДД-Е
L	Логин для идентификации пользователя при обращении к БПДД-Е с использованием сетевого терминала Telnet
P	Пароль для идентификации пользователя при обращении к БПДД-Е с использованием сетевого терминала Telnet
N	Собственный номер устройства. Не следует изменять данный номер, т.к. серийный номер используется как два старших байта MAC адреса устройства.
I	Собственный IP адрес БПДД-Е. Задать четыре десятичные байта через точку

S	Маска подсети, в которой установлен БПДД-Е. Задать четыре десятичные байта, разделенные символом точка
G	Адрес шлюза. Задать четыре десятичные байта через точку
A	Список доступа. Далее более подробно описано назначение списка доступа и работа с ним.
C	Настройка режима работы дополнительного последовательного порта. Ввести текстовую строку следующего содержания: <i>скорость, число бит, вид четности, стоп битов, протокол RTS/CTS.</i> Здесь: скорость – значение от 100 до 115200 бит/сек; число бит – 8; вид четности (символ латинского алфавита): N-нет, E – четная, O-нечетная, M – бит четности есть и он всегда ноль; число стоп битов – 1 или 2; протокол RTS/CTS – символ R если использовать протокол, нет символа – протокол не используется
F	Выбор типа последовательного интерфейса –RS-232C или RS-485
K	Настройка межблочного интервала. см. примечание к табл.14 «Межблочный интервал»
O	Разрешение/запрещение доступа к последовательному порту через TCP соединение на порту 4001
Y	Время активности TCP соединения. Данная настройка указывает число минут, в течение которого удерживается неактивное TCP соединение на порту 4001 (доступ к последовательному порту). Если в течение указанного времени данные по последовательному порту не передаются и не принимаются, то TCP соединение будет закрыто
T	Разрешить или запретить доступ к БПДД-Е с помощью сетевого терминала Telnet
B	Разрешить или запретить поиск БПДД-Е широковещательными пакетами с MAC адресацией (без IP адреса)
D	Разрешить или запретить отладочный режим работы БПДД-Е. Используется только производителем БПДД-Е при наладочных работах. Рекомендуется отключить.
Q	Завершить конфигурирование и запустить БПДД-Е в основной режим
Z	Установка таймаута автоматического перезапуска при отсутствии сетевой активности. После нажатия на кнопку Z появится предложение ввести таймаут. В качестве таймаута можно ввести число в диапазоне (1-255). Это значение времени таймаута в минутах, по истечении которого БПДД-Е автоматически перезапустится. Сетевой активностью считается любой IP - пакет, принимаемый на порты: 1030, 4001, 23 и ICMP PING.
H	Разрешить или запретить работу встроенного DHCP клиента

Для отказа от изменения уже выбранного параметра нажать кнопку ESC на клавиатуре компьютера.

Примечание - В режиме конфигурирования через последовательный порт сетевой интерфейс Ethernet не работает.

Если в течение одной минуты пользователь не нажимает кнопки терминальной программы, то конфигурирование автоматически завершается и БПДД-Е переходит в нормальный режим работы.

При переходе в режим изменения списка доступа (нажата кнопка A) появляется редактор списка (рисунок 15).

```

TERM95.EXE
File Connect Settings Macro F1=Help | $ 115200,8N1 OFFLINE
Serial (N)umber : 65530
(I)p Address : 192.168.1.210
(S)ubnet Mask : 255.255.255.0
(G)ateway Address : 192.168.1.2
(A)ccess List : Not used
(C)om Port Mode : 115740,8,N,1
Serial Inter(f)ace : RS-232
TCP Activit(y) Timeout : 1 min
(I)net Access : ENABLED
(B)roadcast Find : ENABLED
(D)ebug Mode : ENABLED
=====
(Q)uit
>a
=====
Access List (Enabled Networks)
Network Address - Network Mask
1:
2:
3:
4:
=====
Press '1' ... '4' to edit or press 'X' to exit
>

```

Рисунок 15– Изменение списка доступа

Список доступа представляет собой четыре записи, содержащие адрес сетей, которым разрешена работа с БПДД-Е через интерфейс Ethernet. При приеме IP пакета БПДД-Е проверяет, разрешена ли работа с адресом от которого пришел пакет, и если определяет, что доступ не разрешен, то пакет отбрасывается. Каждая запись представляет собой IP адрес сети и маску подсети. Алгоритм обработки следующий:

- адрес из принятого IP пакета побитно логически перемножается с маской разрешенной сети;
- если получившийся результат точно совпал с адресом разрешенной сети, то пакет считается принятым и с данным адресом производится работа. Если обнаружено несовпадение, то пакет отбрасывается и работа с данным адресом не выполняется.

Например: Задан Network Address=192.168.1.0 и маска 255.255.255.0. В этом случае адресу 192.168.1.190 разрешена работа с БПДД-Е, т.к. выделенный адрес сети: $192.168.1.190 * 255.255.255.0 = 192.168.1.0$ точно совпадает с адресом разрешенной сети. Адресу 192.168.2.190 не разрешена работа с БПДД-Е, т.к. выделенный адрес сети: $192.168.2.190 * 255.255.255.0 = 192.168.2.0$ не совпадает с адресом разрешенной сети.

В списке доступа может находиться до четырех адресов сетей. Для задания сетей используются следующие клавиши терминала (таблица 11).

Таблица 11 - Назначение кнопок терминала при задании адресов сетей

Кнопка терминала	Конфигурируемый параметр
1	Адрес разрешенной сети 1 в списке Access List
2	Адрес разрешенной сети 2 в списке Access List
3	Адрес разрешенной сети 3 в списке Access List
4	Адрес разрешенной сети 4 в списке Access List
X	Завершить редактирование списка доступа

Примечание -

1. Для удаления адреса разрешенной сети из списка следует задать нулевой адрес сети: 0.0.0.0.
2. Если не задан ни один адрес сети в списке доступа, то считается что список доступа не используется – разрешена работа с любыми IP адресами (любыми сетями).
3. Список просматривается сверху вниз до нахождения первого незаполненного адреса. Оставшиеся адреса разрешенных сетей не просматриваются. Это обозначает, что если введены сети 1, 3, 4, а сеть 2 останется пустой, то будет использоваться только адрес сети 1, а сети 3 и 4 просматриваться не будут.

ВНИМАНИЕ! В случае ошибки при задании списка доступа возможна ситуация, когда БПДД-Е перестанет работать с компьютером по сети Ethernet. В этом случае повторно проверить список доступа, подключившись через терминал по последовательному интерфейсу.

По завершении конфигурирования удалить переключку 2-3 с контактов разъема X1.

Конфигурирование БПДД-Е с использованием терминала Telnet

Конфигурирование с использованием терминала Telnet выполняется по локальной сети и возможно только при правильной предварительной конфигурации БПДД-Е. Должны быть правильно установлены следующие параметры:

- собственный IP адрес;
- адрес шлюза;
- маска подсети;
- список доступа;
- включено разрешение работы с Telnet.

При невыполнении любого из описанных условий конфигурирование с использованием сетевого терминала Telnet невозможно.

Для конфигурирования БПДД-Е через сетевой терминал Telnet следует выполнить следующие действия:

1. Подсоединить БПДД-Е к той же сети, в которой работает персональный компьютер, используемый для конфигурации БПДД-Е.
2. Выполнить следующую команду: **TELNET 192.168.1.76**

- здесь в качестве параметра команды **TELNET** указать IP адрес БПДД-Е, который требуется переконфигурировать.

В случае удачного соединения появится следующее окно (рисунок 16).

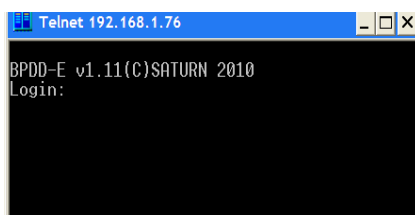


Рисунок 16 – Ввод пароля в режиме терминального конфигурирования БПДД-Е при помощи сетевой терминальной программы Telnet

3. Ввести правильный логин и нажать кнопку «ENTER».
4. Ввести правильный пароль и нажать кнопку «ENTER».
5. После ввода правильного логина и пароля появится следующее сообщение (рисунок 17).

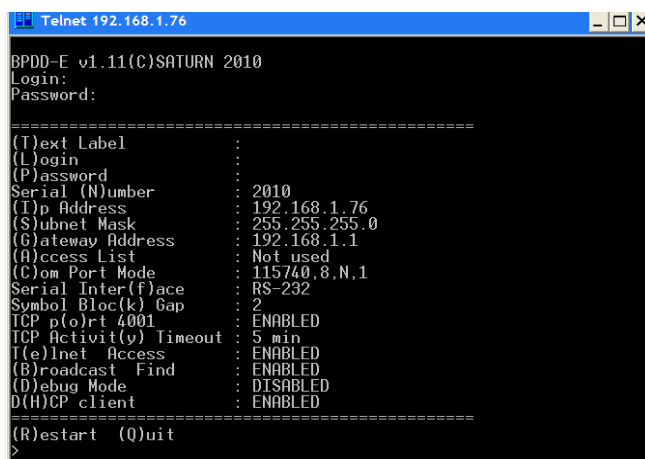


Рисунок 17 - Внешний вид окна терминала в режиме конфигурации по сети

6. Далее следует провести конфигурирование БПДД-Е так же, как описано в разделе «Конфигурирование БПДД-Е через последовательный интерфейс».
7. Для завершения конфигурирования следует нажать кнопку «R» терминала – БПДД-Е будет перезапущен и Telnet соединение завершится.
8. Для закрытия окна Telnet нужно одновременно нажать кнопки «Ctrl» и «]», а затем нажать «Q» для выхода.

Примечание - Telnet доступ невозможен, если он запрещен при предыдущем конфигурировании БПДД-Е.

Конфигурирование с использованием программы RASOS

Конфигурирование с использованием программы RASOS выполняется по локальной сети и возможно только при правильной предварительной конфигурации БПДД-Е. Предварительно должно быть установлено разрешение поиска БПДД-Е широковещательными

пакетами с MAC адресацией (без IP адреса) - **Broadcast Find**. Дополнительно следует убедиться в том, что используемая сеть «пропускает» широковещательные UDP пакеты между персональным компьютером и БПДД-Е. Программа RASOS доступна для загрузки на официальном сайте изготовителя БПДД-Е по адресу:

ftp://ftp.mnppsatur.ru/public/soft/rasos/last_stable

Особенностью данного конфигурирования является то, что при выполнении собственно конфигурирования не используется IP адрес БПДД-Е (используется обращение по широковещательному адресу), что позволяет выполнить конфигурирование с неправильным или совпадающим IP адресом.

Для конфигурирования БПДД-Е с использованием программы RASOS следует выполнить следующие действия.

1. Подсоединить БПДД-Е к той же сети, в которой работает персональный компьютер, используемый для конфигурации БПДД-Е.
2. Запустить программу RASOS и перевести ее в режим работы с приборами. В основном меню выбрать «Приборы/Устройства с интерфейсом Ethernet/БПДД-Е» (рисунок 18).

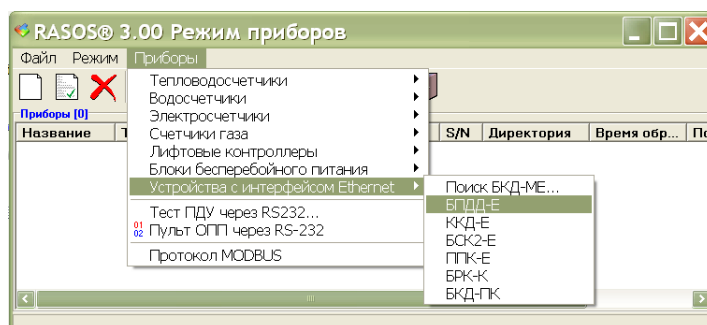


Рисунок 18 - Выбор БПДД-Е

3. Откроется окно поиска БПДД-Е широковещательными UDP пакетами. На рисунке 19 показано окно поиска. В верхней части окна расположен текстовый отчет о выполнении поиска, а в нижней части окна расположена таблица с обнаруженными БПДД-Е.

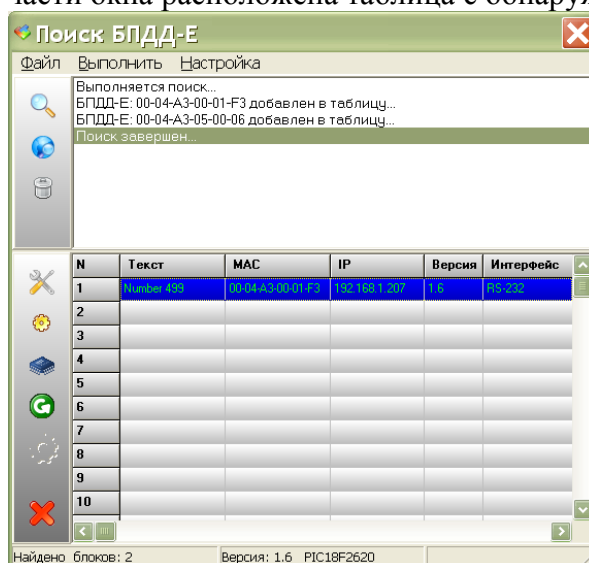


Рисунок 19 - Результаты поиска в программе RASOS

4. Для настройки любого найденного БПДД-Е выполнить двойной клик левой кнопкой мышки по строке с найденным устройством или нажать на кнопку «Настройка».



- кнопка «Настройка».

Откроется окно конфигурации, приведенное на рисунке 20. Окно состоит из трех вкладок, на которых расположены доступные для изменения параметры БПДД-Е.

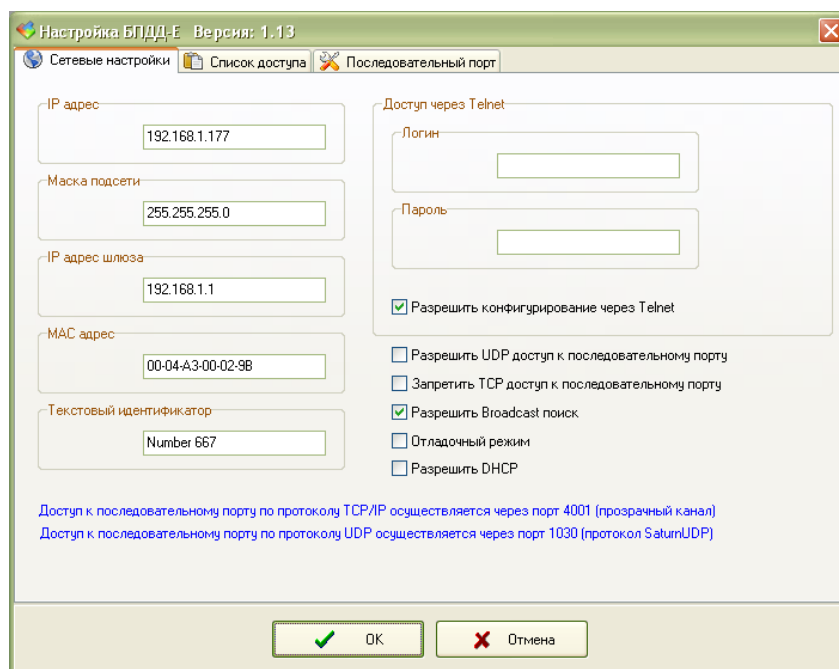


Рисунок 20 – Окно конфигурации БПДД-Е в программе RASOS

5. На первой вкладке (рисунок 20) расположены сетевые настройки. Следует задать новые значения следующих параметров:

<i>IP адрес</i>	Собственный IP адрес БПДД-Е в сети. Представляется в виде четырех десятичных байт, разделенных точкой
<i>Маска подсети</i>	Маска подсети позволяет модулю Ethernet локальный адрес собственной сети. Представляется в виде четырех десятичных байт, разделенных точкой
<i>IP адрес шлюза</i>	IP адрес устройства в локальной сети, осуществляющего взаимодействие с другими локальными сетями. Представляется в виде четырех десятичных байт, разделенных точкой
<i>MAC адрес</i>	Аппаратный адрес БПДД-Е в сети Ethernet. Представляется в виде шести шестнадцатиричных байтов, разделенных символом тире. Изменять MAC адрес не рекомендуется

<i>Текстовый идентификатор</i>	Представляет собой произвольный текст, длиной до 16 символов, используемый для идентификации устройства в сети. Задать текстовую строку уникальную для каждого БПДД-Е. Удобно использовать в качестве такой строки почтовый адрес расположения БПДД-Е, например, название улицы и номер дома и т.п
<i>Логин</i>	Строка длиной до 8 символов – идентификатор пользователя программы Telnet
<i>Пароль</i>	Строка длиной до 8 символов – пароль пользователя программы Telnet
<i>Разрешить конфигурирование через Telnet</i>	Эта настройка позволяет разрешить (переключатель установлен) или запретить (переключатель сброшен) конфигурирование через сетевой терминал Telnet. Внимание! В случае запрета – удаленное конфигурирование с использование Telnet будет невозможно! Работа сервиса Telnet производится на TCP порту номер 23
<i>Разрешить UDP доступ к последовательному порту</i>	Эта настройка позволяет разрешить (переключатель установлен) или запретить (переключатель сброшен) работу с последовательным каналом через сетевой порт 1030 с использованием протокола SATURN-UDP. При прочих равных условиях рекомендуется использовать протокол SATURN-UDP вместо прозрачного TCP доступа через порт 4001. Этот способ работы с последовательным каналом обеспечивает как более устойчивую работу по некачественным IP сетям, так и автоматическую настройку скорости, четности и т.д. .
<i>Запретить TCP доступ к последовательному порту</i>	Эта настройка позволяет запретить (переключатель установлен) или разрешить (переключатель сброшен) работу с последовательным каналом через сетевой порт 4001 с использованием протокола TCP. Все данные, посылаемые в открытый порт, перенаправляются в последовательный канал, а данные приходящие из последовательного канала передаются от БПДД-Е через открытый TCP порт. Для настройки параметров последовательного канала необходимо воспользоваться программой RASOS или терминальным конфигурированием.
<i>Разрешить Broadcast поиск</i>	Эта настройка позволяет разрешить (переключатель установлен) или запретить (переключатель сброшен) конфигурирование программой RASOS через сеть с использованием широковещательных MAC пакетов. Внимание! В случае запрета – удаленное конфигурирование с использование RASOS будет невозможно! Работа сервиса широковещательного поиска производится на UDP порту номер 1030
<i>Отладочный режим</i>	Разрешить или запретить отладочный режим работы БПДД-Е. Используется только производителем БПДД-Е при наладочных работах. Необходимо запретить для нормальной работы.

<i>Разрешить DHCP</i>	Разрешить или запретить работу встроенного DHCP клиента, используемого для автоматического получения IP адреса, маски подсети и адреса сетевого шлюза.
-----------------------	--

6. Для перехода на следующую вкладку надо щелкнуть левой кнопкой мышки по надписи «Список доступа». Появится окно, показанное на рисунке 21.

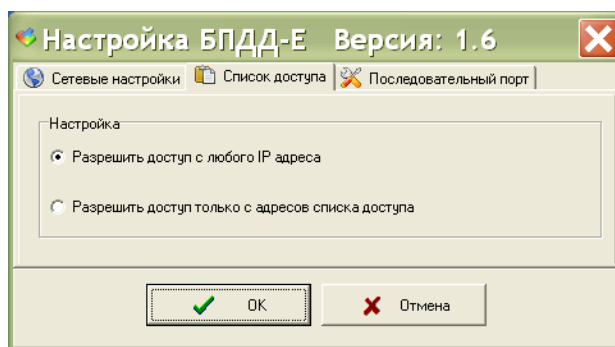


Рисунок 21 - Вкладка «Список доступа»

7. Для активизации списка доступа надо щелкнуть левой кнопкой мышки по тексту «Разрешить доступ только с адресов списка доступа». Появится собственно список доступа в средней части окна (рисунок 22). Список доступа подробно описан в разделе «Конфигурирование БПДД-Е через последовательный интерфейс». Задать адреса разрешенных сетей в списке доступа и установить переключатели «Использовать» для каждой введенной сети. Для перехода на следующую вкладку надо щелкнуть левой кнопкой мышки по надписи «Последовательный порт».

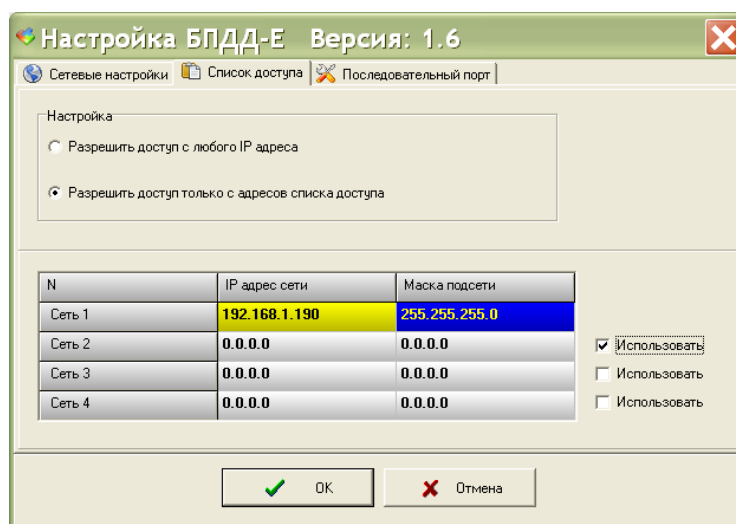


Рисунок 22 – Изменение списка доступа

8. Откроется окно настройки последовательного порта, приведенное на рисунке 23.

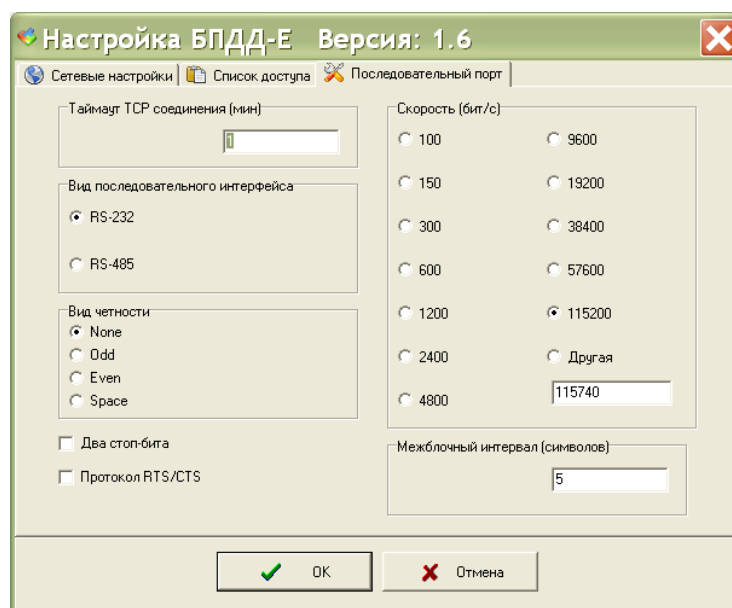


Рисунок 23 - Окно настройки последовательного порта

Задать требуемые параметры последовательного порта БПДД-Е:

<i>Таймаут TCP соединения (мин)</i>	Время активности TCP соединения. Данная настройка указывает число минут, в течение которого удерживается неактивное TCP соединение на порту 4001 (доступ к последовательному порту). Если в течение указанного времени данные по последовательному порту не передаются и не принимаются, то TCP соединение будет закрыто
<i>Вид последовательного интерфейса</i>	Выбор типа последовательного интерфейса: RS-232C или RS-485
<i>Вид четности</i>	Выбор дополнительного бита четности последовательного обмена: None – бит четности не используется Odd – дополнение до нечетного числа единиц в байте Even – дополнение до четного числа единиц в байте Space - бит четности есть и он всегда ноль. При использовании четности недоступен режим работы с двумя стоп-битами
<i>Два стоп бита</i>	Выбирает режим двух стоп-битов вместо одного. При использовании четности данная настройка не действует – выполняется посылка с одним стоп-битом
<i>Протокол RTS/CTS</i>	Данная настройка позволяет активизировать протокол RTS/CTS. В данном режиме внешнее устройство может посылать данные в БПДД-Е по последовательному интерфейсу RS-232 только при активном сигнале RTS, выдаваемом БПДД-Е

<i>Скорость (бит/с)</i>	Скорость последовательного приемопередатчика. Выберите одну из стандартных скоростей. Если требуется установить нестандартную скорость, то щелкните левой кнопкой мышки по надписи «Другая» и задайте в поле ввода расположенном выше желаемое значение скорости. БПДД-Е установит возможную близкую скорость работы. Действительная установленная скорость отображается в данном поле ввода в момент начала конфигурирования
<i>Межблочный интервал</i>	см. примечание

Примечание — Пояснение понятия «Межблочный интервал»

При обмене с низкоскоростными устройствами по последовательному интерфейсу с использованием протокола TCP/IP возникает избыточный трафик по сети Ethernet. Эта ситуация показана на рисунке (для скорости 9600 бод).



Рисунок 24 - Избыточный трафик по сети Ethernet

Каждый полученный байт из последовательного интерфейса передается в одном Ethernet пакете, что приводит к нежелательному увеличению загрузки сети. Для решения данной проблемы введена настройка «Межблочный интервал». Эта настройка определяет, что в TCP потоке байты из последовательного интерфейса сначала складываются в промежуточный буфер, до момента окончания передачи и далее передаются единым пакетом. Окончание передачи определяется величиной межблочного интервала – например число 2 означает, что если за время передачи двух символов на текущей установленной скорости последовательного интерфейса не пришел очередной символ, то накопленный информационный блок посылается единым пакетом. На рисунке 25 показана ситуация с установленным межблочным интервалом, равным 2.

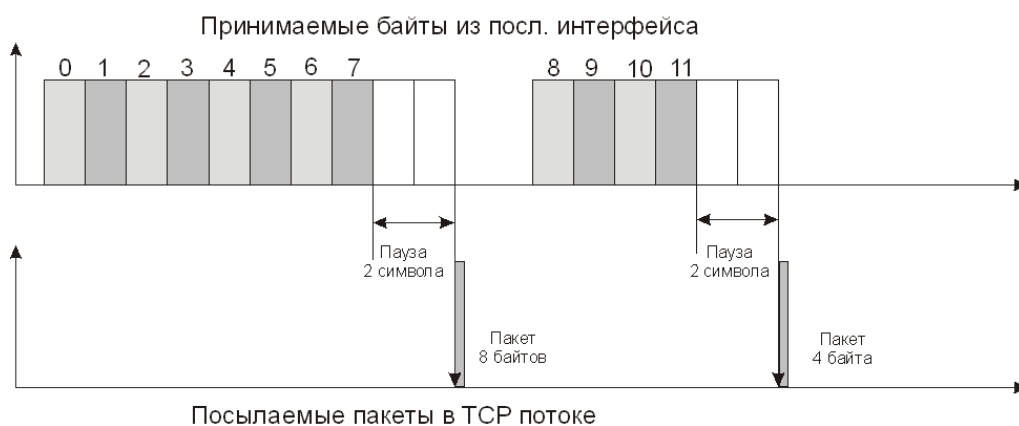


Рисунок 25 - Межблочный интервал 2 символа

Таким образом, существенно сокращается загрузка сети. Рекомендуемое значение межблочного интервала для типовых задач обмена 2..5.

- Изменить требуемые параметры и затем нажать кнопку «ОК». Для отказа от изменений следует нажать кнопку «Отмена» или клавишу «ESC» на клавиатуре персонального компьютера.



- для закрытия окна поиска нажать кнопку «Закрыть».

- Завершить программу RASOS – конфигурирование закончено.

Обновление программного обеспечения

Для обновления встроенного программного обеспечения БПДД-Е следует выполнить следующие действия.

- Выполнить поиск БПДД-Е, как описано выше.
- Выделить БПДД-Е в списке, который требует обновления встроенного программного обеспечения, и нажать кнопку «Обновить прошивку» на панели управления в левой части окна (рисунок 26).

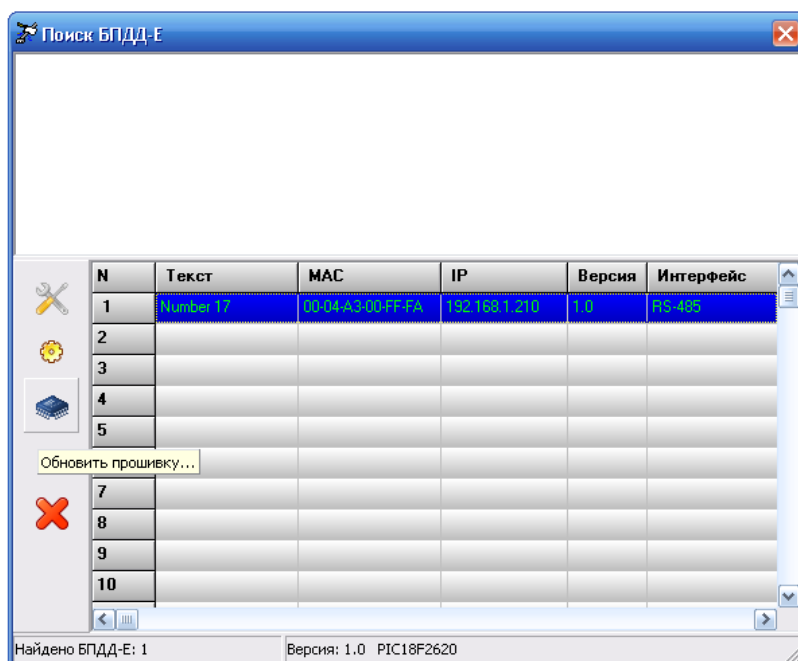


Рисунок 26– Начало обновления программы БПДД-Е

3. В появившемся окне выбора файла следует выбрать нужный файл обновления (рисунок 27).

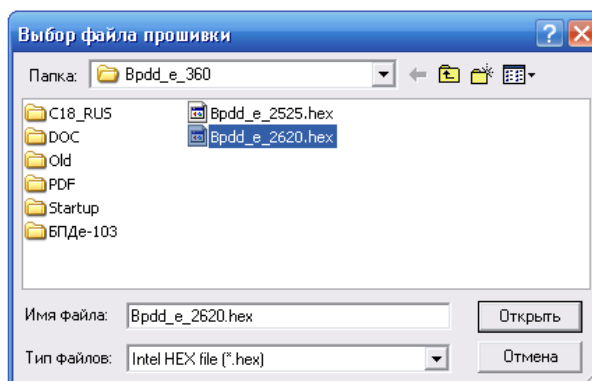


Рисунок 27 – Выбор файла программы БПДД-Е

Внимание! Выбор неверного файла приведет к неработоспособности БПДД-Е.

4. Нажать кнопку «Открыть». Обновление произойдет автоматически. Во время обновления программного обеспечения отображается прогресс выполнения программирования (рисунок 28).

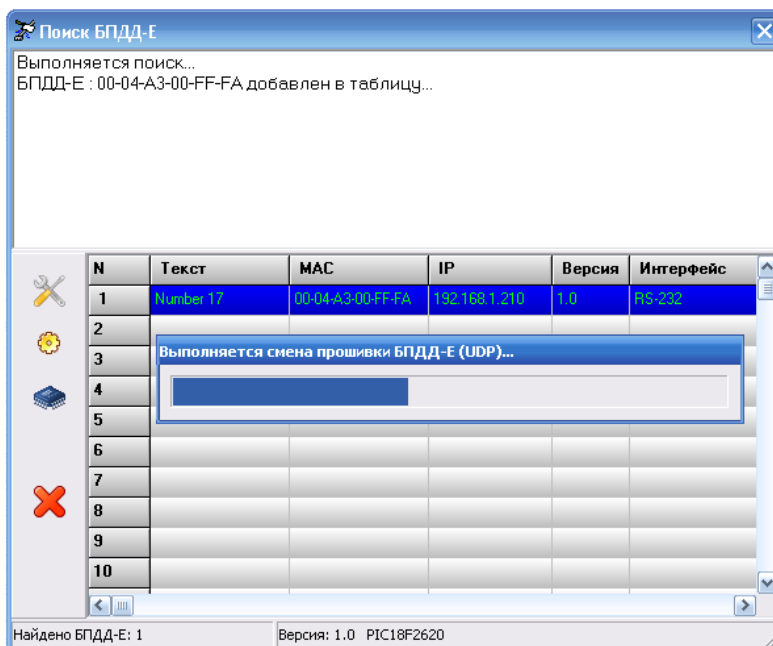


Рисунок 28 – Выполнение обновления программного обеспечения.

- По завершении обновления в верхней части окна появится текстовое сообщение об успешном завершении программирования (рисунок 29).

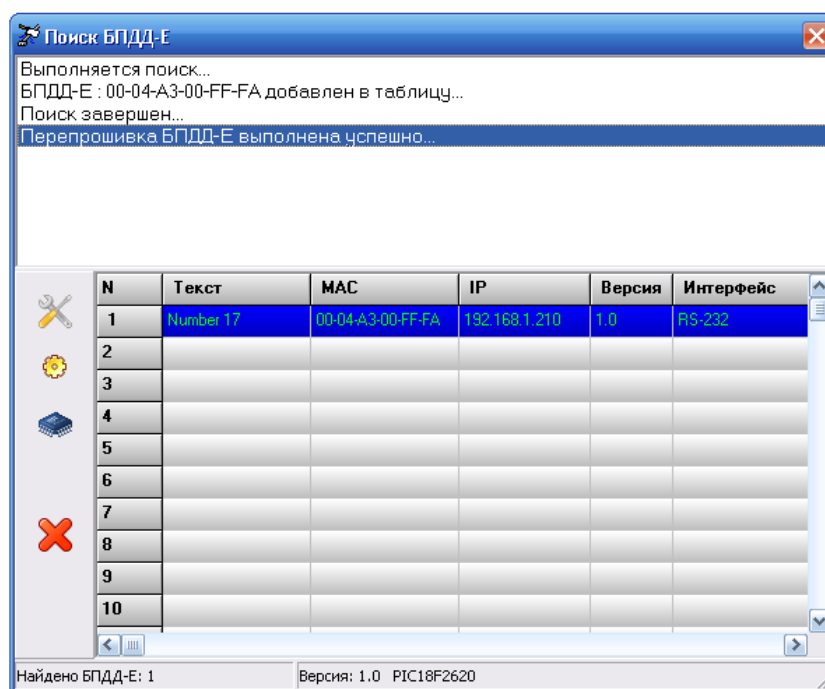


Рисунок 29 – Обновления программного обеспечения завершено

- Выполнить повторный поиск БПДД-Е и убедиться, что номер версии в таблице найденных устройств соответствует требуемому.

12 Порядок работы

Индикацией нормальной работы БПДД-Е является периодическое мигание светодиода «Работа». При наличии обмена БПДД-Е с внешним устройством по RS-232 (RS-485) периодически мигает светодиод «Обмен RS».

При нормальном подключении БПДД-Е к локальной сети Ethernet на скорости 10 Мбит светится индикатор «Ethernet», при передаче данных по сети индикатор «Ethernet» мигает.

Обмен по последовательному интерфейсу БПДД-Е осуществляется в соответствии с логикой работы управляющей программы компьютера, взаимодействующей с БПДД-Е через сетевой интерфейс «Ethernet». Для получения более подробной информации о характере обмена по последовательному интерфейсу следует обратиться к документации на систему, в которой используется БПДД-Е.

13 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание БПДД-Е состоит из периодических проверок. Перечень работ по техническому обслуживанию БПДД-Е приведен в таблице 12.

Таблица 12 - Перечень работ по техническому обслуживанию БПДД-Е

Наименование и периодичность работы	Перечень работ
Внешний осмотр (ежемесячный)	При внешнем осмотре: <ul style="list-style-type: none"> - визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса и клемм, наличие маркировки и пломб; - проверить прочность крепления в месте установки; - проверить прочность крепления проводов в клеммах, подтянуть при необходимости винты клемм; - протереть корпус влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.
Проверка работоспособности (ежемесячная)	Проверку проводят в составе действующей системы. Средствами встроенного контроля системы: <ul style="list-style-type: none"> - проверяют стабильность информационного обмена с внешним устройством, например, счетчиком электроэнергии (качество связи должно быть 100 %); - проверяют стабильность информационного обмена с внешним устройством, например, счетчиком электроэнергии (качество связи должно быть 100 %).
Контроль величины сопротивления изоляции	Рекомендуется проверять сопротивление изоляции раз в три года.

В случае обнаружения несоответствия БПДД-Е заданным требованиям при проведении проверки, неисправный блок должен быть отправлен в ремонт.

Контроль величины сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции цепей БПДД-Е проводить в следующей последовательности:

- 1) Отключить все внешние цепи от БПДД-Е.
- 2) Подсоединить «плюс» мегомметра к.т. 2,5 к соединенным вместе клеммам разъема X2, а «минус» - к соединенным вместе клеммам разъема X3 и X4 и измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегомметра.
- 3) Подсоединить «плюс» мегомметра к соединенным вместе клеммам разъема X2, а «минус» - к соединенным вместе клеммам разъема X5, X1 и измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегомметра.
- 4) Показания мегомметра для каждого измерения должно быть не менее 20 МОм.
- 5) Отключить все внешние цепи от БПДД-Е.

Проверка работоспособности интерфейса Ethernet

Проверка исправности интерфейса «Ethernet» БПДД-Е выполняется в следующей последовательности.

- 1) Сконфигурировать БПДД-Е для работы в локальной сети, задать режим работы последовательного интерфейса и вид интерфейса RS-232 (см. раздел «Конфигурирование БПДД-Е через последовательный интерфейс»).
- 2) Подключить БПДД-Е к локальной сети в соответствии с рисунком 30.

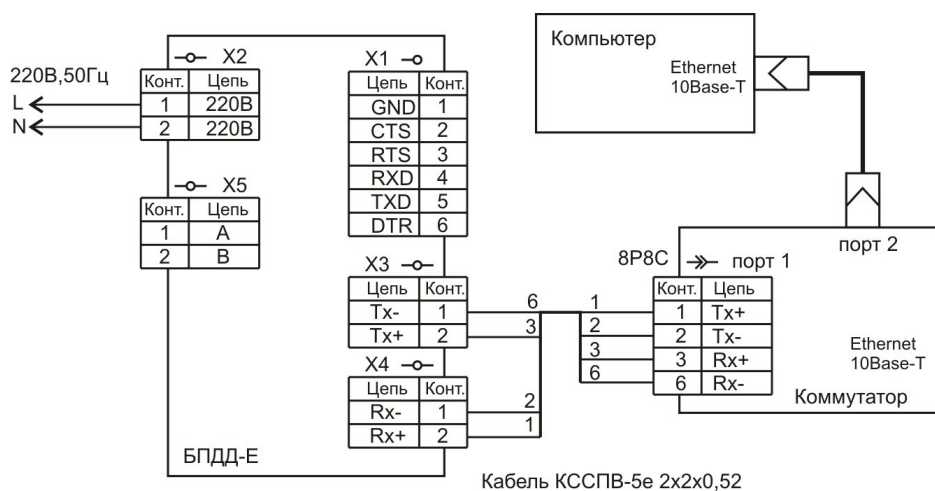


Рисунок 30 - Подключение компьютера к БПДД-Е

3) Подать питание на БПДД-Е. Проверить свечение индикаторов «Ethernet» и мигание «Работа».

4) На любом компьютере, подключенном к той же локальной сети, в которой находится БПДД-Е, выполнить команду: **PING 192.168.1.210** (здесь вместо адреса 192.168.1.210 следует указать собственный IP адрес БПДД-Е, заданный при конфигурации).

5) При успешном выполнении команды на экране появится отчет об успешном приеме 4

пакетов и сообщение: 0 % потерь (рисунок 31). При неисправности интерфейса «Ethernet» появится сообщение об утере 100 % пакетов.

```
C:\Program Files\Far>ping 192.168.1.210
Обмен пакетами с 192.168.1.210 по 32 байт:
Ответ от 192.168.1.210: число байт=32 время=3мс TTL=100
Ответ от 192.168.1.210: число байт=32 время=2мс TTL=100
Ответ от 192.168.1.210: число байт=32 время=2мс TTL=100
Ответ от 192.168.1.210: число байт=32 время=2мс TTL=100
Статистика Ping для 192.168.1.210:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0 (0% потерь),
  Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 2мсек, Максимальное = 3 мсек, Среднее = 2 мсек
C:\Program Files\Far>
```

Рисунок 31 - Проверка связи по сети с БПДД-Е командой ping

Примечание - Программа PING входит в состав всех операционных систем и используется для контроля работоспособности сетевого оборудования.

Проверка работоспособности интерфейса RS-232

Контроль работоспособности интерфейса RS-232 при помощи RASOS проводится по схеме, приведенной на рисунке 30.

1) На время проверки необходимо соединить перемычкой выводы RXD (X1.4) и TXD (X1.5) БПДД-Е. На время проверки необходимо соединить перемычкой выводы CTS (X1.2) и RTS (X1.3) БПДД-Е.

2) Подсоединить БПДД-Е к той же сети, в которой работает персональный компьютер, используемый для конфигурации БПДД-Е.

3) Запустить программу RASOS и перевести ее в режим работы с приборами. В основном меню выбрать «Приборы/Устройства с интерфейсом Ethernet/БПДД-Е» (рисунок 18).

4) Откроется окно поиска БПДД-Е широкоэвещательными UDP пакетами. На рисунке 19 показано окно поиска. В верхней части окна расположен текстовый отчет о выполнении поиска, а в нижней части окна расположена таблица с обнаруженными БПДД-Е.

5) В таблице выбрать проверяемый БПДД-Е и нажать на кнопку «Тестирование».



- кнопка вызова окна «Тестирование».

В открывшемся окне «Тесты БПДД-Е» выбрать вкладку «Тест-петля RS-232» (рисунок 32). На интервале наблюдения 30 с проверить качество связи, которое должно быть 100 %, ошибки обмена должны отсутствовать. Проверить свечение индикаторов «Ethernet» и мигание «Работа» и «Обмен RS».

Примечание — В окне «Настройка» на вкладке «Сетевые настройки»: переключатели «Разрешить UDP доступ к последовательному порту» и «Разрешить Broadcast поиск» должны быть установлены. Переключатель «Запретить TCP доступ к последовательному порту» должен быть снят. На вкладке «Список доступа» установить переключатель «Разрешить доступ с любого IP адреса». На вкладке «Последовательный порт» установить тип интерфейса «RS-232» и скорость «115200», межблочный интервал «2».

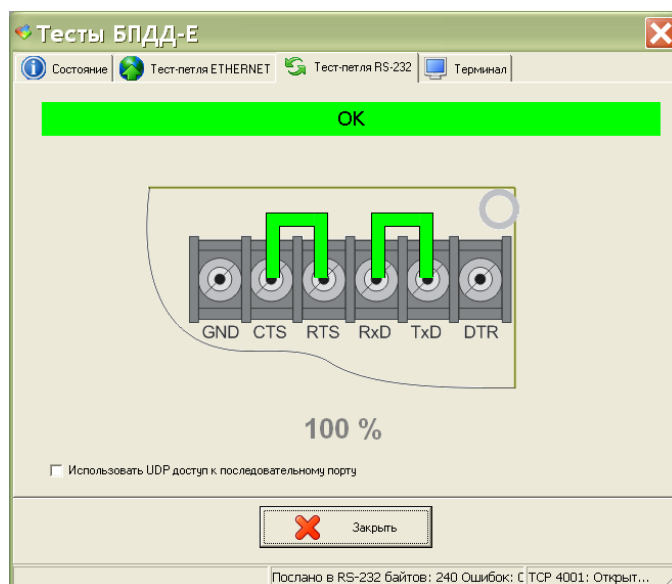


Рисунок 32 - Тестирование RS-232

б) Отключить все внешние цепи от БПДД-Е.

Проверка работоспособности интерфейса RS-485

Контроль работоспособности интерфейса RS-485 при помощи RASOS проводится по схеме, приведенной на рисунке 33.

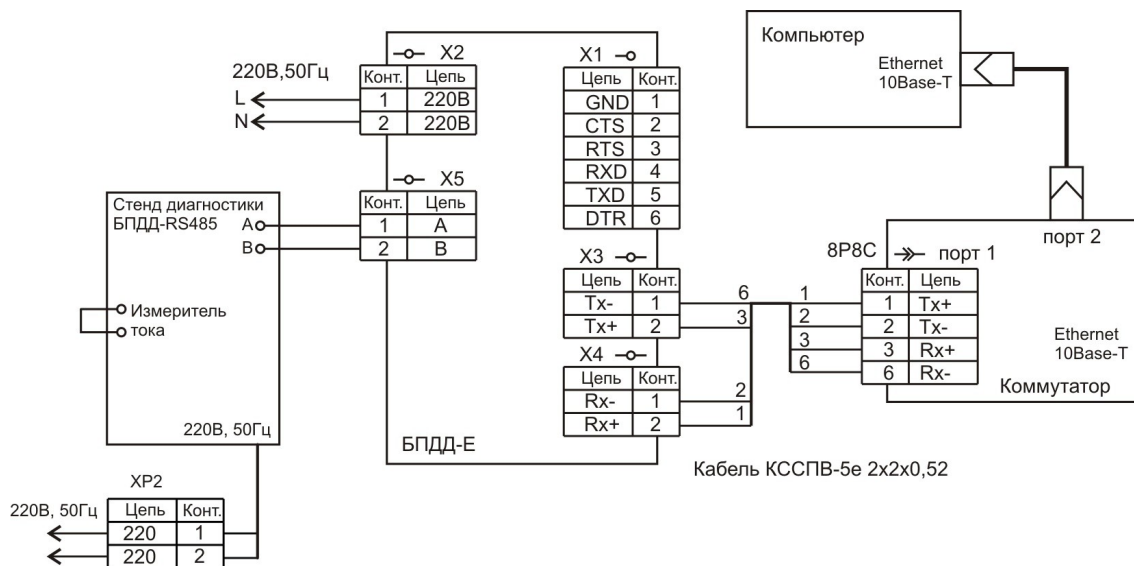


Рисунок 33 - Схема контроля работоспособности интерфейса RS-485

1) Подсоединить БПДД-Е к той же сети, в которой работает персональный компьютер, используемый для конфигурации БПДД-Е.

2) Запустить программу RASOS и перевести ее в режим работы с приборами. В основном меню выбрать «Приборы/Устройства с интерфейсом Ethernet/БПДД-Е» (рисунок 18).

3) Откроется окно поиска БПДД-Е широковещательными UDP пакетами. На рисунке 19 показано окно поиска. В верхней части окна расположен текстовый отчет о выполнении поиска, а в нижней части окна расположена таблица с обнаруженными БПДД-Е.

4) В таблице выбрать проверяемый БПДД-Е и нажать на кнопку «Тестирование».



- кнопка вызова окна «Тестирование».

В открывшемся окне «Тесты БПДД-Е» выбрать вкладку «Тест-петля RS-485» (рисунок 34). На интервале наблюдения 30 с проверить качество связи, которое должно быть 100%, ошибки обмена должны отсутствовать. Проверить свечение индикаторов «Ethernet» и мигание «Работа» и «Обмен RS».

Примечание — В окне «Настройка» на вкладке «Сетевые настройки»: переключатели «Разрешить UDP доступ к последовательному порту» и «Разрешить Broadcast поиск» должны быть установлены. Переключатель «Запретить TCP доступ к последовательному порту» должен быть снят. На вкладке «Список доступа» установить переключатель «Разрешить доступ с любого IP адреса». На вкладке «Последовательный порт» установить тип интерфейса «RS-485» и скорость «115200», межблочный интервал «2».



Рисунок 34 - Проверка RS-232

5) Отключить все внешние цепи от БПДД-Е.

14 Текущий ремонт

Текущий ремонт выполняется для восстановления работоспособности БПДД-Е силами эксплуатирующей организации. Перед поиском неисправности и ремонтом БПДД-Е 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 «Указания мер безопасности» настоящего РЭ. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть заземлены. Подключение кабеля ИПЛ, RS-232, RS-485 к БПДД-Е при ремонте производить только при выключенном элек-

тропитании. Описания последствий наиболее вероятных отказов, встречающихся при эксплуатации БПДД-Е, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Наиболее вероятные отказы БПДД-Е

Описания последствий отказов	Возможные причины	Указания по устранению последствий отказов
1. При включении БПДД-Е ни один светодиод не светится	Отсутствует местное питание	Проверить напряжение 220 В. Восстановить подачу питания
2. При включении БПДД-Е светодиод «Работа» непрерывно светится	БПДД-Е находится в режиме конфигурации по последовательному каналу	Удалить переключку 2-3 переключателя X1, выключить и повторно включить БПДД-Е.
3. Устройство, подключенное к интерфейсу RS-232 «не отвечает»	Установлены неправильные настройки последовательного порта	Установить требуемую скорость, вид четности и т.д.
	Установлен неправильный тип интерфейса RS-485 вместо RS-232	Установить требуемый тип интерфейса RS-232
	Неисправно подключенное устройство	Проверить и заменить подключенное устройство
	Установлены неправильные сетевые настройки	Разрешить TCP доступ к последовательному порту
4. Устройство, подключенное к интерфейсу RS-485 «не отвечает»	Установлен неправильный тип интерфейса RS-232 вместо RS-485	Установить требуемый тип интерфейса RS-485
	Установлены неправильные настройки последовательного порта	Установить требуемую скорость, вид четности и т.д.
	Установлены неправильные сетевые настройки	Разрешить TCP доступ к последовательному порту
	Неисправно подключенное устройство	Проверить и заменить подключенное устройство
5. Светодиод «Ethernet» не светится	Не подключен сетевой соединитель	Подключить сетевой соединитель
	Неисправен сетевой коммутатор	Проверить и заменить сетевой коммутатор
6. БПДД-Е «не виден» в сети Ethernet с компьютера	Запрещена работа с сетью	Подключиться по интерфейсу RS-232 к БПДД-Е и задать список разрешенных сетей Администратору разрешить работу с данной сетью
	БПДД-Е и компьютер подключены в разные локальные сети	Подключить компьютер и БПДД-Е в одну и ту же локальную сеть

Описания последствий отказов	Возможные причины	Указания по устранению последствий отказов
	Нет доступа к БПДД-Е в Telnet	Установить следующие параметры: собственный IP адрес, адрес шлюза, маска подсети, список доступа, включить разрешение работы с Telnet
	Нет доступа к БПДД-Е в RASOS	Установить переключатель «Разрешить Broadcast поиск». Убедиться в том, что используемая сеть «пропускает» широковещательные UDP пакеты между персональным компьютером и БПДД-Е

15 Транспортирование

БПДД-Е в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Механические воздействия и климатические условия при транспортировании БПДД-Е не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха от (-40 ...+55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 93 % при 40 °С.

При транспортировании БПДД-Е 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

БПДД-Е 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.

Приложение

Работа с БПДД-Е в программе RASOS.

На вкладке «Состояние» в окне «Тесты БПДД-Е» отображается следующая информация (рисунок 35):



Рисунок 35 - Вкладка «Состояние»

<i>Байтов в приемном буфере</i>	- количество принятых байт в буфере приема;
<i>Байтов в передающем буфере</i>	- количество отправляемых байт в буфере передачи;
<i>Размер приемного буфера</i>	- максимальное количество байт (емкость) буфера приема;
<i>Размер передающего буфера</i>	- максимальное количество байт (емкость) буфера передачи;
<i>Количество ошибок четности</i>	- счетчик числа ошибок при контроле паритета последовательного порта;
<i>Количество переполнений программного буфера</i>	- счетчик числа переполнений программного буфера (при нормальной работе должно быть 0);
<i>Количество переполнений аппаратного буфера</i>	- счетчик числа переполнений аппаратного буфера (при нормальной работе должно быть 0);
<i>Сигнал RTS</i>	- состояние выхода RTS (активный, пассивный);
<i>Сигнал CTS</i>	- состояние входа CTS (активный, пассивный);

<i>Крышка</i>	- положение крышки корпуса (снята, закрыта);
<i>Переключатель</i>	- наличие переключки на контактах 2-3 разъема X1 (отсутствует, имеется);
<i>Очистить ошибки</i>	- ручной сброс счетчиков ошибок при нажатии на эту кнопку.

Режим «Тест-петля ETHERNET» используется для проверки входных и выходных цепей интерфейса Ethernet. На вкладке «Тест-петля ETHERNET» в окне «Тесты БПДД-Е» отображается следующая информация (рисунок 36):

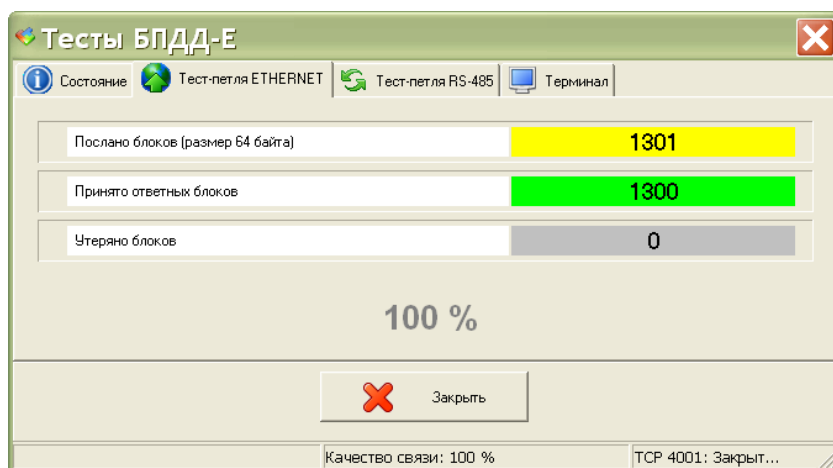


Рисунок 36 - Вкладка «Тест-петля ETHERNET»

<i>Послано блоков</i>	- счетчик количества посланных информационных блоков;
<i>Принято ответных блоков</i>	- счетчик количества принятых информационных блоков;
<i>Утеряно блоков</i>	- счетчик количества утерянных информационных блоков (при нормальной работе должно быть 0);
<i>100 %</i>	- качество связи по интерфейсу Ethernet в % (при нормальной работе должно быть 100 %).

Режим «Терминал» используется для обмена в режиме терминала с внешним устройством, подключенным по последовательному интерфейсу RS-232/485. На вкладке «Терминал» в окне «Тесты БПДД-Е» отображается следующая информация (рисунок 37):

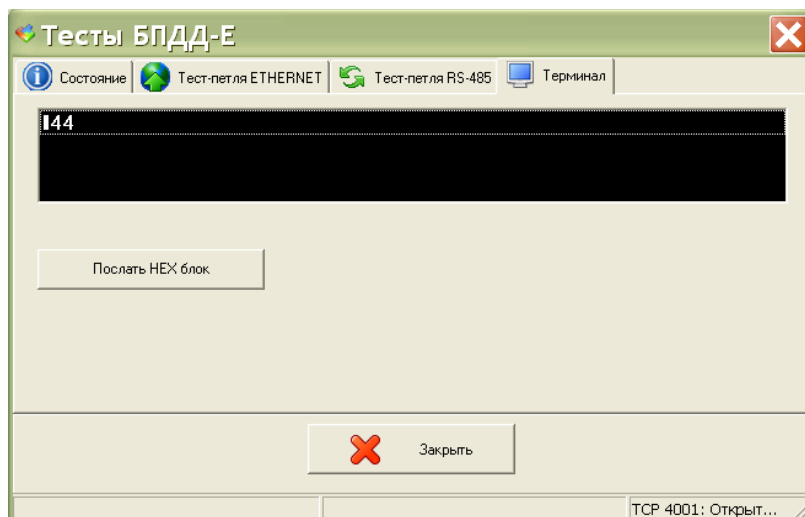


Рисунок 37 - Окно «Терминал»

<i>Поле ввода и вывода сообщений</i>	- ввод символов, которые передаются во внешнее устройство и отображение полученных символов ответа от внешнего устройства.
<i>Послать HEX блок</i>	- ввод последовательности символов (информационного блока), которые передаются во внешнее устройство.