



**БЛОК ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
с интерфейсом Ethernet**

БПДД-Е 01

**Руководство по эксплуатации
ЕСАН.426441.019РЭ**

Редакция 4

© МНПП «САТУРН», 2022 г.

Содержание

1	Назначение.....	3
2	Основные технические характеристики.....	3
3	Выполняемые функции.....	6
4	Устройство и работа.....	7
5	Описание конструкции.....	8
6	Маркировка и пломбирование.....	10
7	Упаковка.....	11
8	Комплектность.....	11
9	Указания мер безопасности.....	11
10	Порядок монтажа.....	11
11	Подготовка к работе.....	12
12	Порядок работы.....	26
13	Техническое обслуживание.....	26
14	Текущий ремонт.....	26
15	Транспортирование.....	28
16	Хранение.....	28

1 Назначение

Блок передачи данных БПДД-Е 01 с интерфейсом Ethernet (в дальнейшем – БПДД-Е) предназначен для информационного сопряжения систем, построенных на основе интерфейса Ethernet, с внешними устройствами по интерфейсу RS-232 и RS-485. БПДД-Е является двух-направленным преобразователем интерфейсов RS-232, RS-485 в интерфейс Ethernet. Настройка параметров интерфейсов RS-232, RS-485 осуществляется удаленно по локальной сети. Интерфейсы работают одновременно и независимо.

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



2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики БПДД-Е приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
1. Типы последовательных интерфейсов	RS-232, RS-485
2. Тип сетевого интерфейса	100Base-TX
3. Количество внешних устройств, подключаемых по интерфейсу: – RS-232 – RS-485	1 1 – 32
4. Коммутируемое напряжение переменного или постоянного тока, В, при токе реле до 0,1 А	242
5. Диапазон напряжения питания, В, 50 Гц	187 – 242
6. Потребляемая мощность, ВА, не более	4
7. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP20
8. Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, С	-40 ... +55
9. Диапазон значений относительной влажности воздуха, %	10 — 80

Характеристика	Значение
10. Габаритные размеры, мм, не более	104×86×58
11. Масса, кг, не более	0,5
12. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
13. 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	300 - 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

Примечание -

1. Режим передачи данных между двумя устройствами: асинхронная последовательная двухсторонняя одновременная передача.
2. Схема соединения: один передатчик – один приемник.
3. Формат посылки: 8(7) бит данных, один/два стоп-бит.
4. Контроль четности:
None - проверка на паритет не используется и бит не выставляется;
Even - проверка на четность, дополняет передаваемый символ так, чтобы количество единиц в передаваемом символе было четным;
Odd - проверка на нечетность, дополняет передаваемый символ так, чтобы количество единиц в передаваемом символе было нечетным;
Mark - бит паритета всегда равен единице;
Space- бит паритета всегда равен нулю.

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 - 115200
2. Длина линии связи, м, не более	1200

Характеристика	Значение
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, +5В — выход напряжения +5В при токе до 50 мА для питания интерфейсной части электросчетчиков типа «Меркурий»; 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 – до 32 приемника.</p>	

Основные технические характеристики интерфейса Ethernet приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные технические характеристики интерфейса Ethernet

Характеристика	Значение
1. Вид интерфейса	100Base-TX
2. Количество независимых соединений (портов)	4
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 - Сетевые соединения Ethernet

№	Наименование порта	Адрес порта	Тип соединения
1	Сервер последовательного канала, выполняющий прием и передачу данных по каналу RS-232	4001	TCP/IP

2	Сервер последовательного канала, выполняющий прием и передачу данных по каналу RS-485	4002	TCP/IP
3	Сервер конфигурирования	23	TCP/IP
4	Сервер широковещательного поиска	1030	UDP

На портах 4001 и 4002 при TCP соединении организуются независимые «прозрачные» последовательные порты – все полученные данные БПДД-Е пересылает в последовательный канал RS-232 и 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. К серверу конфигурирования 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 с адресом 1030. Сервер принимает широковещательные пакеты и позволяет специализированному программному обеспечению (например, программе RASOS) выполнять конфигурацию БПДД-Е. Сервер широковещательного поиска может быть отключен.

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 подсоединений к БПДД-Е. Список доступа более подробно описан в разделе «Конфигурирование БПДД-Е через последовательный интерфейс».

3 Выполняемые функции

БПДД-Е обеспечивает выполнение следующих функций:

- прием информационной посылки по интерфейсу Ethernet и преобразование ее в формат информационной посылки интерфейса RS-232 или RS-485 для внешнего устройства;
- прием информационной посылки от внешнего устройства по RS-232 или RS-485 и передачу данных по интерфейсу Ethernet;
- режим работы: прозрачный TCP-сервер, прозрачный UDP-сервер;
- светодиодную индикацию наличия соединения и выполнения обмена в сети Ethernet;
- конфигурирование локально через последовательный интерфейс RS-232 с использованием терминальной программы;
- конфигурирование и передачу информации о текущем состоянии по интерфейсу Ethernet с использованием web-браузера;
- 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, реле и сети питания переменного тока 220 В.

4 Устройство и работа

БПДД-Е состоит из следующих функциональных устройств (рисунок 1):

- силового трансформатора, выпрямителя и фильтра питания;
- стабилизаторов напряжения СН-5, СН-3;
- микроконтроллера;
- контроллера сети Ethernet и согласующего высокочастотного трансформатора;
- преобразователя интерфейса RS-232;
- преобразователя интерфейса RS-485;

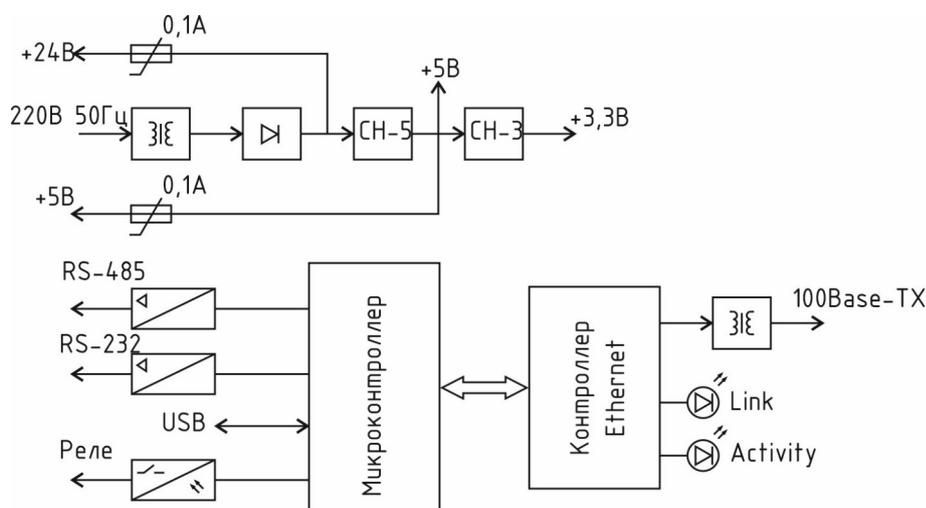


Рисунок 1 - Функциональная схема БПДД-Е 01

Электропитание БПДД-Е осуществляется от сети 220 В. Сетевое напряжение поступает на понижающий силовой трансформатор и, далее, на выпрямитель и емкостной фильтр. Стабилизаторы напряжения формируют напряжение +5 В и +3,3 В для питания микроконтроллера и преобразователя сигналов интерфейса RS-485, RS-232. Также выпрямленное напряжение +24В подается на разъем X8 через ограничивающий ток 0,1А самовосстанавливающийся предохранитель. На разъем X2 выводится напряжение +5В, 0,1А для питания интерфейса RS-485 внешнего устройства.

Основным элементов устройства является микроконтроллер, который содержит управляющую микропрограмму. Микропрограмма может обновляться либо через специализированный разъем программирования USB X3, либо через интерфейс Ethernet. Через стандартный последовательный скоростной интерфейс SPI микроконтроллер взаимодействует с сетевым контроллером, выполняющей все функции взаимодействия с сетью Ethernet. Для согласования с сетью и гальванической развязки от сети используется специализированный высокочастотный трансформатор, встроенный в разъем 8P8C X7. Этот контроллер управляет светодиодами на разьеме «Ethernet» для отображения соединения по сети и состояния передачи/приема данных.

5 Описание конструкции

Корпус блока состоит из пластмассовой крышки и пластмассового дна и предназначен для монтажа на DIN рейку 35 мм. Внутри корпуса расположена электронная плата с разъемами для подключения ответных частей винтовых клеммников. Габаритные размеры блока приведены на рисунке 2. Светодиодные индикаторы расположены на разъеме X7: зеленый — Link, оранжевый — Activity.

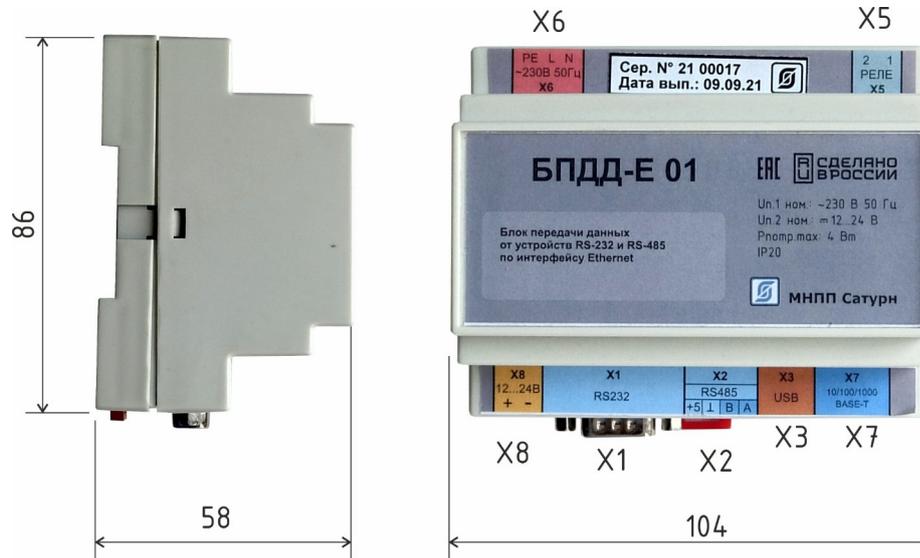


Рисунок 2 - Габаритные размеры БПДД-Е 01

Назначение контактов разъемов приведено в таблице 6.

Таблица 6 - Назначение контактов разъемов

Наименование соединения	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Интерфейс RS-232	X1 – 1	DCD	Вход, внешнее устройство обнаружило другой терминал
	X1 – 2	RXD	Вход, принимаемые данные
	X1 – 3	TXD	Выход, передаваемые данные
	X1 – 4	DTR	Выход, готовность обмена данными с внешним устройством
	X1 – 5	GND	Сигнальное заземление
	X1 – 6	DSR	Вход, готовность внешнего устройства к обмену данными
	X1 – 7	RTS	Выход, запрос на отправку данных внешнему устройству
	X1 – 8	CTS	Вход, готовность приема данных от внешнего устройства
	X1 – 9	RI	Вход, на внешнее устройство поступил сигнал вызова
Интерфейс RS-485	X2 – 1	+5	Выход напряжения +5В, 50мА
	X2 – 2	⊥	Общий
	X2 – 3	B	Дифференциальный вход/выход RS-485
	X2 – 4	A	Дифференциальный вход/выход RS-485

Наименование соединения	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Интерфейс USB (технологический)	X3 – 1	+5	Вход контроля питания
	X3 – 2	-D	Дифференциальный вход/выход (минус)
	X3 – 3	+D	Дифференциальный вход/выход (плюс)
	X3 – 4	GND	Общий
Реле	X5 – 1	1	Выход оптоэлектронного реле
	X5 – 2	2	Выход оптоэлектронного реле
Питание 220В, 50Гц	X6 – 1	220 В	Фаза 220 В, напряжение питания
	X6 – 2	220 В	Ноль 220 В, напряжение питания
Интерфейс Ethernet	X7 – 1	Tx-	Дифференциальный выход передачи данных (минус)
	X7 – 2	Tx+	Дифференциальный выход передачи данных (плюс)
	X7 – 3	Rx-	Дифференциальный вход приема данных (минус)
	X7 – 6	Rx+	Дифференциальный вход приема данных (плюс)
Выход +24В	X8 – 1	+V	Выход напряжения +24 В, 0,1А
	X8 – 1	⊥	Общий

Перемычка (видна на плате при снятой крышке, рисунок 3) предназначена для перевода блока в режим настройки параметров:

Перемычка 1-2 - режим настройки по интерфейсу RS-232 (время ожидания настройки одна минута, затем переход в режим работы, если не была произведена настройка);

Перемычка 2-3 - режим нормальной работы.

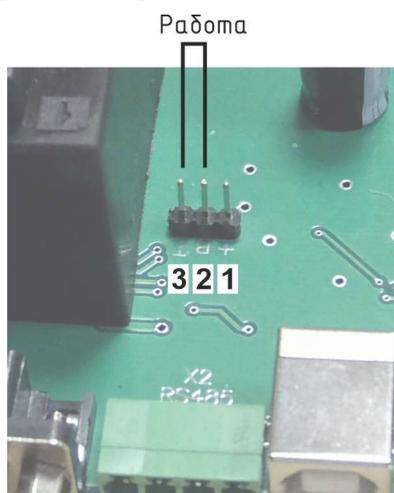


Рисунок 3 - Установка перемычки для режима «Работа»

4. Электрическая схема подключения внешних устройств к БПДД-Е приведена на рисунке

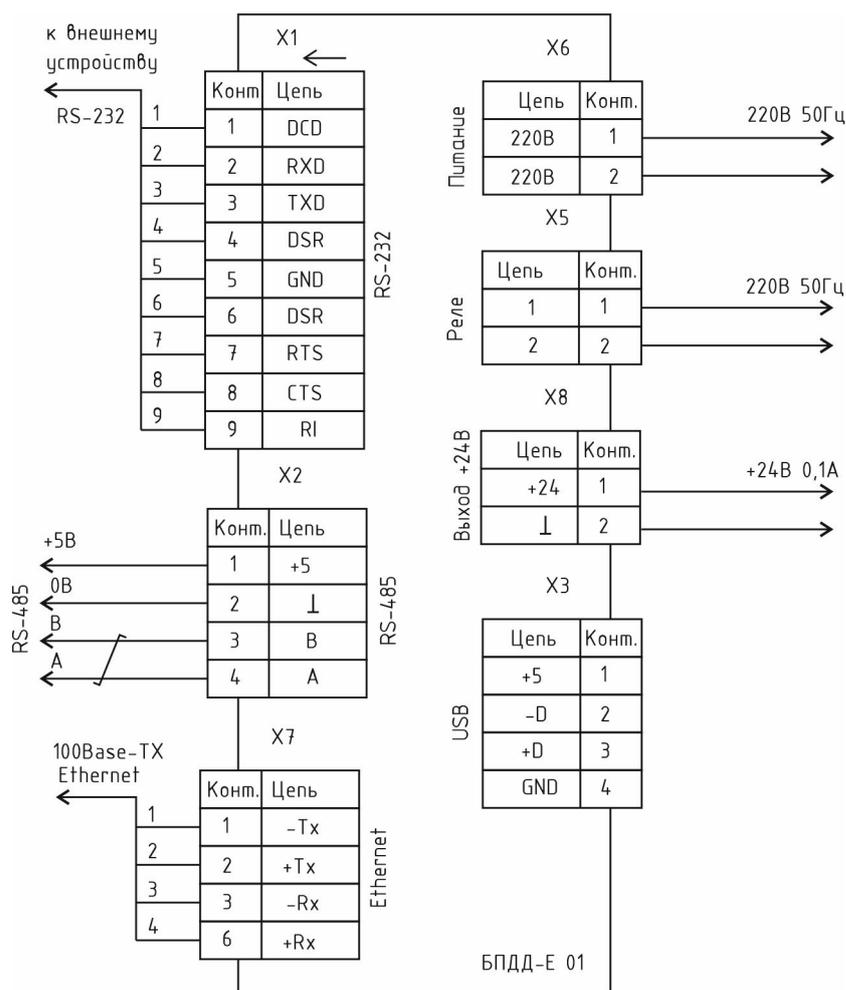


Рисунок 4 - Электрическая схема подключения внешних цепей БПДД-Е 01

6 Маркировка и пломбирование

Маркировка расположена на корпусе и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- степень защиты оболочки «IP20»;
- номинальное напряжение питания « $U_{\text{П}} \sim 220 \text{ В } 50 \text{ Гц}$ »;
- максимальная потребляемая мощность « $P_{\text{ПОТР. МАКС}} = 4 \text{ ВА}$ »;
- дата выпуска.

На боковых сторонах корпуса расположены пломбы-наклейки.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Штабелирование ограничено».

Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

7 Упаковка

БПДД-Е и эксплуатационная документация упакованы в полиэтиленовый пакет. Для транспортирования блоки упакованы в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142.

8 Комплектность

Состав комплекта поставки приведен в таблице 7.

Таблица 7 - Состав комплекта поставки

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.426441.019	БПДД-Е 01	1	со шнуром питания и клеммными разъемами
ЕСАН.426441.019ФО	Формуляр	1	
ЕСАН.426441.019РЭ	Руководство по эксплуатации	1	По требованию заказчика

9 Указания мер безопасности

Внимание! - Внутри корпуса блока находятся цепи с напряжением 220 В, 50 Гц опасным для жизни! При подключении БПДД-Е к сети питания напряжение 220В сразу подается к цепям блока. Запрещается эксплуатация блока со снятой крышкой корпуса. Перед заменой элементов при ремонте следует отключить блок от сети питания.

При монтаже, пусконаладочных работах и эксплуатации блока необходимо руководствоваться документами:

- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок ;
- Правила эксплуатации электроустановок (ПУЭ) потребителей Главгосэнергонадзора России;
- действующие на предприятии инструкции по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

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

10 Порядок монтажа

Места установки блока, в общем случае, должны отвечать следующим требованиям:

- соответствующие условиям эксплуатации;
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- защищенные от грязи, от существенных вибраций;
- удобные для монтажа и обслуживания;
- исключающие механические повреждения и вмешательство в их работу посторонних лиц;
- на расстояние более 0,5 м от отопительных систем.

Блок БПДД-Е как правило устанавливаются в монтажный защитный шкаф на DIN-рейку 35 мм .

При монтаже блока запрещается:

- оставлять корпус со снятой крышкой;
- сверление дополнительных проходных отверстий в корпусе.

Перед монтажом блока необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений корпуса, разъемов и маркировки;
- наличие целой наклейки-пломбы.

Подключение внешних цепей

1) Установить блок в защитный шкаф на DIN-рейку 35 мм.
2) Подключить ответную часть кабеля интерфейса RS-232 с разъемом DB-9F разъему X1.

3) Подключить кабель интерфейса RS-485, соблюдая полярность, к клеммнику разъема X2. При необходимости, подключить цепь питания ответной части интерфейса внешнего устройства к контакту +5 разъема X2. Ток питания внешнего устройства не должен превышать 50 мА. Рекомендуемый тип кабеля — экранированная витая пара. Экран следует заземлять только в одной точке.

4) Подключить ответную часть кабеля интерфейса Ethernet с разъемом 8P8C разъему X7.

5) При необходимости, подключить к клеммнику разъема X5 цепь реле, которое управляется по Ethernet, для коммутации силовых цепей следует подключить к реле магнитный пускатель.

6) При необходимости, подключить к выходу разъема X8, цепь питания внешнего устройства постоянным напряжением +24В и током до 0,1 А, соблюдая полярность.

7) Подключить кабель питания к клеммнику разъема X1. Напряжение питания сразу подается к цепям блока. Рекомендуется запитывать БПДД-Е от источника бесперебойного питания для сохранения его работоспособности при пропадании основного питания.

11 Подготовка к работе

Перед включением в работу БПДД-Е следует провести настройку его параметров для работы в конкретных условиях – параметры локальной сети, собственный адрес в сети, адрес шлюза, настройки последовательного порта и т.п.

Настройка БПДД-Е выполняется одним из трех способов:

- через WEB-браузер по сети Ethernet;
- через последовательный интерфейс RS-232;
- с использованием терминала Telnet;

Поиск БПДД-Е возможен с использованием программы RASOS.

Поиск с использованием программы RASOS

Поиск блока 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.mnppsaturn.ru/public/soft/rasos/last_stable

При выполнении поиска не используется IP-адрес БПДД-Е (используется обращение по широковещательному адресу), что позволяет выполнить поиск с неправильным или совпадающим IP-адресом.

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

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

Запустить программу RASOS и перевести ее в режим работы с приборами. В основном меню выбрать пункт **Приборы/Устройства с интерфейсом Ethernet/БПДД-Е**. (рисунок 5)

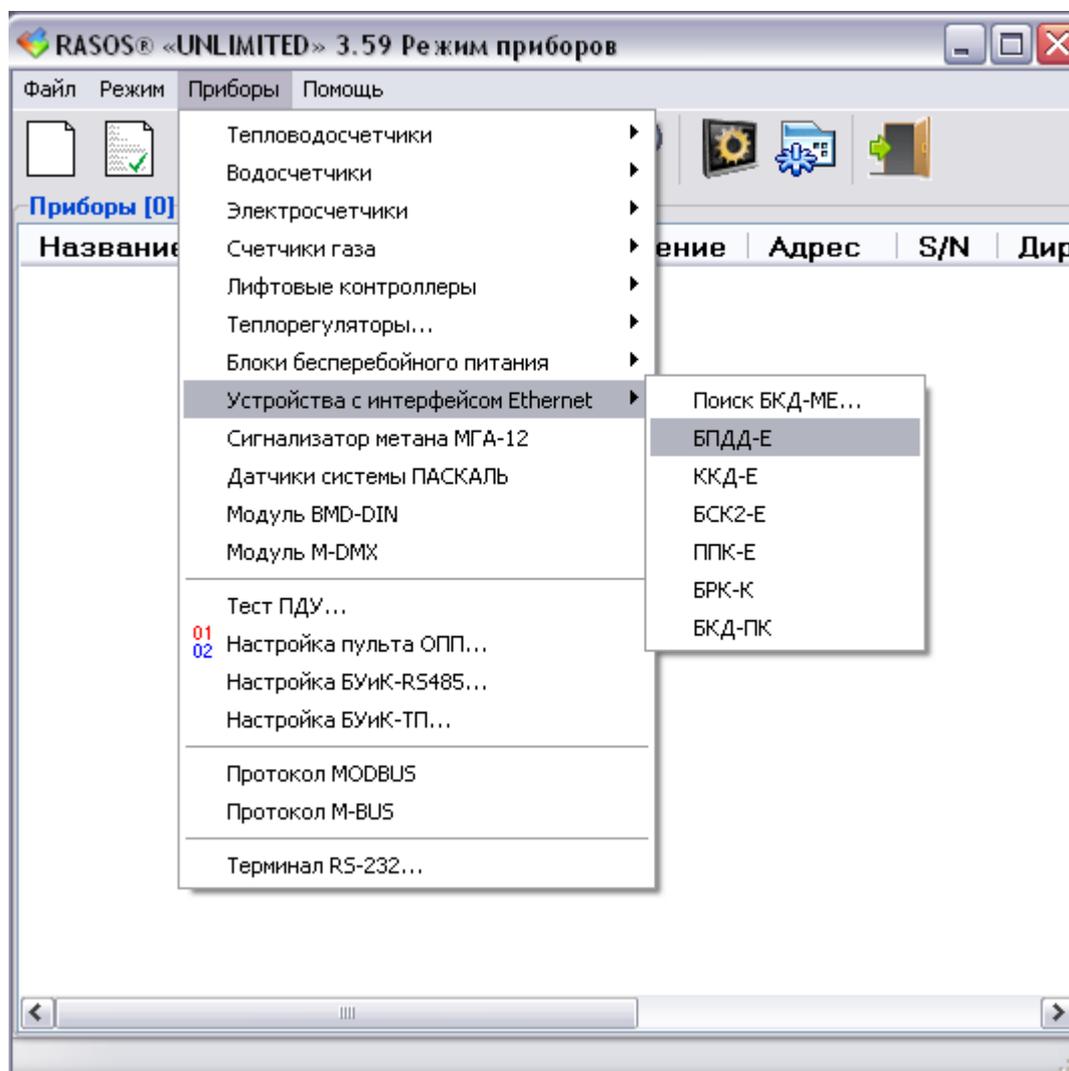


Рисунок 5 - Выбор типа устройства в программе RASOS

Откроется окно поиска БПДД-Е широковещательными UD-пакетами (рисунок 6). На рисунке показано окно поиска. В верхней части окна расположен текстовый отчет о выполнении поиска, а в нижней части окна расположена таблица с обнаруженными блоками.

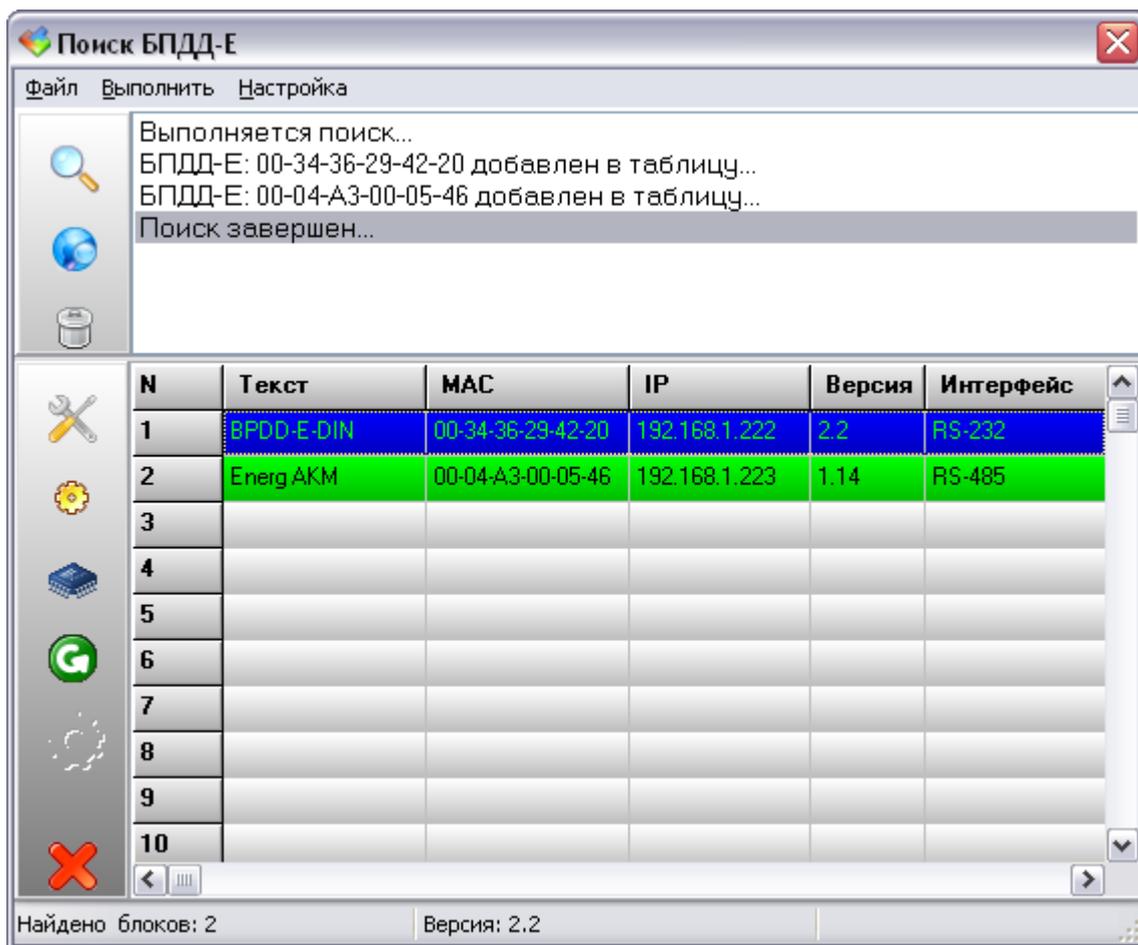


Рисунок 6 - Окно поиска БПДД-Е

Для настройки блока выполнить двойное нажатие левой кнопкой мышки по строке с найденным устройством или выбрать блок в таблице и нажать на кнопку «Настройка».



- кнопка «Настройка».

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

Настройка через WEB-браузер по сети Ethernet

Этот способ настройки БПДД-Е является самым простым и удобным. Порядок настройки следующий.

1. Подключить к разъему X7 БПДД-Е кабель локальной сети Ethernet, к которой подключен компьютер.
2. Подключить кабель сети питания 220В к разъему X1.
3. На компьютере открыть Web-браузер и ввести в строку адреса IP адрес блока БПДД-Е (рисунок 7).

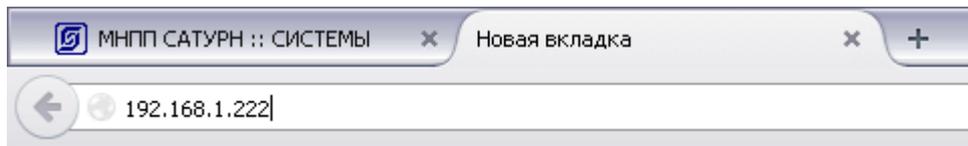


Рисунок 7 - Ввод IP адреса блока в браузере

4. Откроется web-страница с настройками БПДД-Е (рисунок 8).

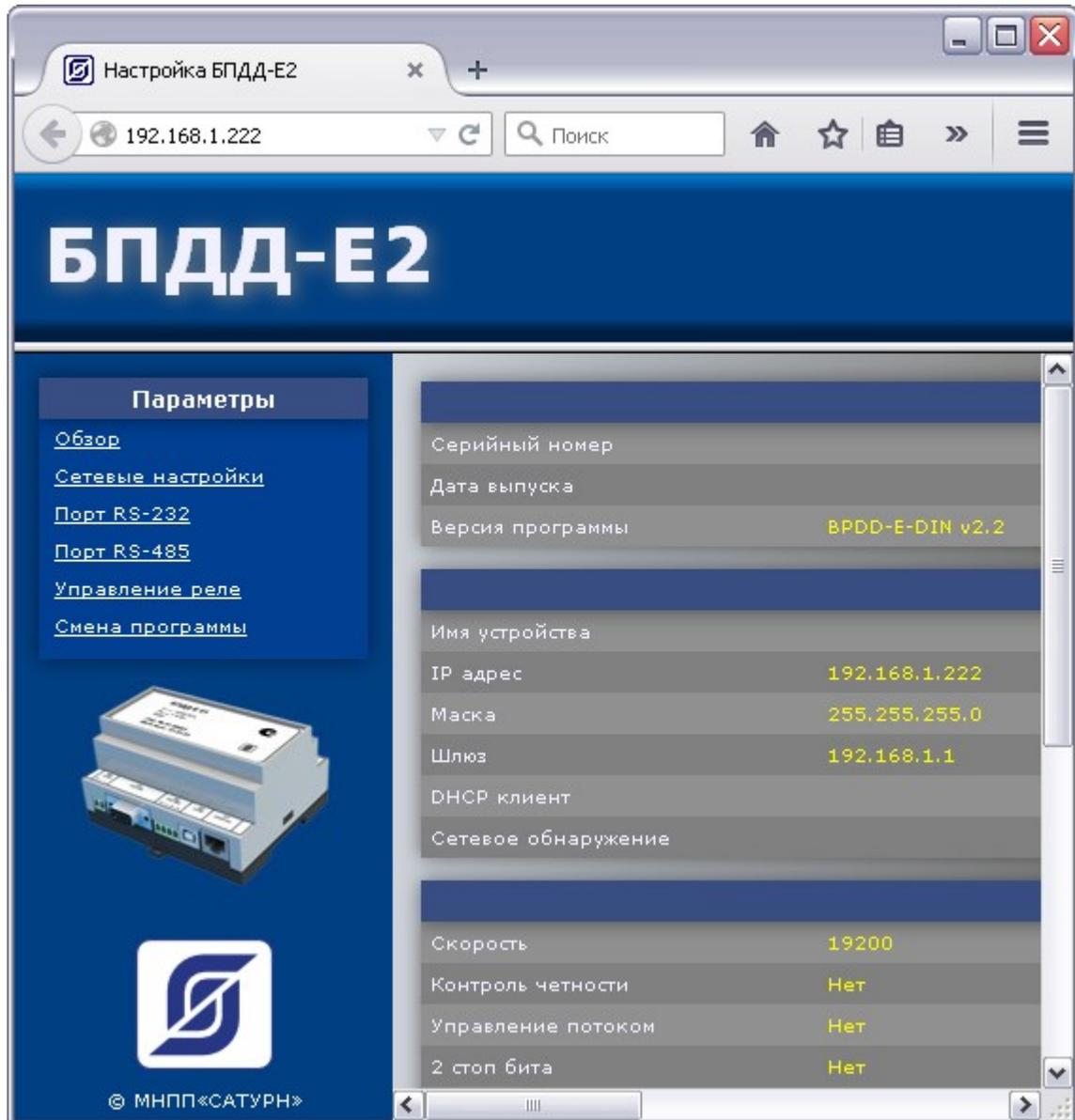


Рисунок 8 - Web-страница с настройками БПДД-Е

Обзор	- окно с основными параметрами блока (только чтение);
Сетевые настройки	- окно с настройками интерфейса Ethernet;
Порт RS-232	- окно с настройками интерфейса RS-232;
Порт RS-485	- окно с настройками интерфейса RS-485;
Управление реле	- окно управления реле блока;
Смена программы	- окно дистанционной перезаписи встроенной управляющей программы блока.

Окно основных параметров БПДД-Е (рисунок 9)

Устройство	
Серийный номер	
Дата выпуска	
Версия программы	BPDD-E-DIN v2.2
Сетевые настройки	
Имя устройства	
IP адрес	192.168.1.222
Маска	255.255.255.0
Шлюз	192.168.1.1
DHCP клиент	
Сетевое обнаружение	
Порт RS-232	
Скорость	19200
Контроль четности	Нет
Управление потоком	Нет
2 стоп бита	Нет
Режим 7 бит	Нет
Порт RS-485	
Скорость	19200
Контроль четности	Нет
2 стоп бита	Нет
Режим 7 бит	Нет
Состояние	
Ethernet	100M Full duplex
Байт в передатчике RS-232	0
Байт в приемнике RS-232	0
Байт в передатчике RS-485	0
Байт в приемнике RS-485	0

Рисунок 9 - Окно основных параметров БПДД-Е

Устройство	
<i>Серийный номер</i>	- заводской номер блока;
<i>Дата выпуска</i>	- дата выпуска блока;
<i>Версия программы</i>	- номер версии встроенной программы блока;
Сетевые настройки	
<i>Имя устройства</i>	- имя блока;
<i>IP адрес</i>	- IP адрес блока;
<i>Маска</i>	- маска подсети, к которой подключен блок;
<i>Шлюз</i>	- IP адрес сетевого шлюза;

<i>DHCP клиент</i>	- разрешить или запретить работу встроенного DHCP клиента, используемого для автоматического получения IP адреса, маски подсети и адреса сетевого шлюза;
<i>Сетевое обнаружение</i>	- разрешить работу по сети Ethernet;
Порт RS-232	
<i>Скорость</i>	- скорость передачи данных по интерфейсу, бит/с;
<i>Контроль четности</i>	- режим контроля четности;
<i>2 стоп-бита</i>	- количество стоп-битов (1 или 2) в посылке;
<i>Режим 7 бит</i>	- количество бит данных (8 или 7) в посылке;
Порт RS-485	
<i>Скорость</i>	- скорость передачи данных по интерфейсу, бит/с;
<i>Контроль четности</i>	- режим контроля четности;
<i>2 стоп-бита</i>	- количество стоп-битов (1 или 2) в посылке;
<i>Режим 7 бит</i>	- количество бит данных (8 или 7) в посылке;
Состояние	
<i>Ethernet</i>	- режим интерфейса Ethernet;
<i>Байт в передатчике RS-232</i>	- количество байт в буфере передатчика интерфейса;
<i>Байт в приемнике RS-232</i>	- количество байт в буфере приемника интерфейса;
<i>Байт в передатчике RS-485</i>	- количество байт в буфере передатчика интерфейса;
<i>Байт в приемнике RS-485</i>	- количество байт в буфере приемника интерфейса;

Сетевые настройки

Окно сетевых настроек содержит поля ввода параметров блока для работы в сети Ethernet (рисунок 10).

Сетевые настройки	
Имя устройства	<input type="text" value="bpdde"/>
IP-адрес	<input type="text" value="192.168.1.222"/>
Маска подсети	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
IP-адрес шлюза	<input type="text" value="192.168.1.1"/>
Использовать DHCP	<input type="checkbox"/>
Сетевое обнаружение	<input checked="" type="checkbox"/>
Пароль доступа	<input type="password"/>

Рисунок 10 - Окно сетевых настроек

<i>Имя устройства</i>	- ввести имя блока;
<i>IP адрес</i>	- ввести IP-адрес блока;
<i>Маска</i>	- ввести маску подсети, к которой подключен блок;
<i>Шлюз</i>	- ввести IP- адрес сетевого шлюза;
<i>DHCP клиент</i>	- установить галочку, чтобы разрешить работу встроенного DHCP клиента, используемого для автоматического получения IP-адреса, маски подсети и адреса сетевого шлюза;
<i>Сетевое обнаружение</i>	- установить галочку, чтобы блок был виден другим компьютерам сети;
<i>Пароль доступа</i>	- пароль для идентификации пользователя при обращении к блоку.

При вводе программа проверяет корректность значения параметра:

❗ - введенное значение не корректно;

✅ - введенное значение корректно.

Список доступа			
		IP-адрес	Маска подсети
Правило 1	<input type="checkbox"/>	0.0.0.0	0.0.0.0
Правило 2	<input type="checkbox"/>	0.0.0.0	0.0.0.0
Правило 3	<input type="checkbox"/>	0.0.0.0	0.0.0.0
Правило 4	<input type="checkbox"/>	0.0.0.0	0.0.0.0

Рисунок 11 - Список доступа

Список доступа представляет собой четыре записи, содержащие адреса сетей, которым разрешена работа с БПДД-Е через интерфейс Ethernet (рисунок 11). При приеме IP-пакета блок 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. Для включения правила следует поставить галочку слева. 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.

Список доступа				
	IP-адрес	Маска подсети	Начальный адрес	Конечный адрес
<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.1.0	192.168.1.255

Рисунок 12 - Пример настройки списка доступа

Например (рисунок 12): Задан IP-адрес 192.168.1.0 и маска подсети 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.

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 настройки удалить переключку 2-3 с контактов разъема X1.

Для записи внесенных изменений в настройки блока следует нажать на кнопку **Записать**.



Для установки заводских значений следует нажать на кнопку **По умолчанию**.



- кнопка обновления данных на экране.

Настройки порта RS-232

Окно настроек порта RS-232 содержит поля ввода параметров блока для работы в сети Ethernet (рисунок 13).

Настройки порта RS-232

Скорость передачи: 300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200

Контроль четности: Нет Even Odd Space Mark

Управление потоком передачи: Нет RTS/CTS XON/XOFF

2 стоп бита:

Режим 7 бит:

TCP/UDP порт:

Режим работы: Прозрачный TCP-сервер Прозрачный UDP-сервер Управляемый UDP-сервер Консоль для настройки

Задержка перед передачей символа, мс:

Рисунок 13 - Окно настроек порта RS-232

<i>Скорость передачи</i>	- выбрать скорость передачи данных по интерфейсу от 300 до 115200 бит/с;
<i>Контроль четности</i>	- выбрать режим контроля четности: None - проверка на паритет не используется и бит не выставляется; Even - проверка на четность, дополняет передаваемый символ так, чтобы количество единиц в передаваемом символе было четным; Odd - проверка на нечетность, дополняет передаваемый символ так, чтобы количество единиц в передаваемом символе было нечетным; Mark - бит паритета всегда равен единице; Space- бит паритета всегда равен нулю;
<i>Управление потоком передачи</i>	Нет - нет управления потоком данных; RTS\CTS – для управления потоком данных используется сигналы RTS\CTS; XON\XOFF – программное управление потоком данных;
<i>2 стоп-бита</i>	- поставить галочку, если используются 2 стоп-бита в посылке, иначе 1 стоп-бит;

<i>Режим 7 бит</i>	- поставить галочку, если используются 7 бит данных в посылке, иначе — 8 бит;
<i>TCP\UDP порт</i>	- указать номер TCP\UDP порта (4000 по умолчанию);
<i>Режим работы</i>	- указать режим работы порта: прозрачный TCP-сервер - в этом режиме блок ожидает входящих TCP-подключений и после подключения, создается «прозрачный» канал передачи данных между внешним устройством, подключенным по интерфейсу Ethernet и RS232, RS485; прозрачный UDP-сервер - то же самое, но используется UDP-соединение; управляемый UDP-сервер - консоль для настройки — интерфейс RS-232 используется для настройки блока при помощи программы .
<i>Задержка перед передачей символа</i>	- указать значение в мс задержки ожидания следующего байта при формировании посылки Ethernet.

Настройки порта RS-485

Окно настроек порта RS-485 содержит поля ввода параметров блока для работы в сети Ethernet (рисунок 14).

Рисунок 14 - Окно настроек порта RS-485

<i>Скорость передачи</i>	- выбрать скорость передачи данных по интерфейсу от 300 до 115200 бит/с;
<i>Контроль четности</i>	- выбрать режим контроля четности: None - проверка на паритет не используется и бит не выставляется; Even - проверка на четность, дополняет передаваемый символ так, чтобы количество единиц в передаваемом символе было четным; Odd - проверка на нечетность, дополняет передаваемый символ так, чтобы количество единиц в передаваемом символе было нечетным; Mark - бит паритета всегда равен единице; Space- бит паритета всегда равен нулю;
<i>Управление потоком передачи</i>	Нет - нет управления потоком данных; RTS\CTS – для управления потоком данных используется сигналы RTS\CTS; XON\XOFF – программное управление потоком данных;
<i>2 стоп-бита</i>	- поставить галочку, если используются 2 стоп-бита в посылке, иначе 1 стоп-бит;
<i>Режим 7 бит</i>	- поставить галочку, если используются 7 бит данных в посылке, иначе — 8 бит;
<i>TCP\UDP порт</i>	- указать номер TCP\UDP порта (4000 по умолчанию);
<i>Режим работы</i>	- указать режим работы порта: прозрачный TCP-сервер - в этом режиме блок ожидает входящих TCP-подключений и после подключения, создается «прозрачный» канал передачи данных между внешним устройством, подключенным по интерфейсу Ethernet и RS232, RS485; прозрачный UDP-сервер - то же самое, но используется UDP-соединение; управляемый UDP-сервер -
<i>Задержка перед передачей символа</i>	- указать значение в мс задержки ожидания следующего байта при формировании посылки Ethernet.

Управление состоянием реле

Для проверки управления контактами встроенного в блок реле перевести переключатель из состояния **ВЫКЛ** в положение **ВКЛ** (рисунок 15).



Рисунок 15 - Управление состоянием реле

Обновление встроенного программного обеспечения

Блок позволяет дистанционно сменить встроенную программу по локальной сети. Номер текущей версии отображается в **Текущая версия**. Для смены программы нажать на кнопку **Обзор** и выбрать файл программного обеспечения (рисунок 16).



Рисунок 16 - Обновление встроенного программного обеспечения

Затем нажать на кнопку **Записать** для записи программы в блок.

Внимание! Выбор неверного файла или сбой при его выполнении может привести к выходу блока из строя. Не отключайте электропитание блока при выполнении смены программы.

Настройка с использованием терминала Telnet

Настройка 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 по локальной сети.

При невыполнении любого из описанных условий настройка с использованием сетевого терминала Telnet невозможна.

Для настройки 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 настройки блока.
2. Выполнить следующую команду: **TELNET A.A.A.A**
A.A.A.A. - указать IP-адрес БПДД-Е.

В случае удачного соединения компьютера с блоком откроется окно терминала Telnet (рисунок 17).

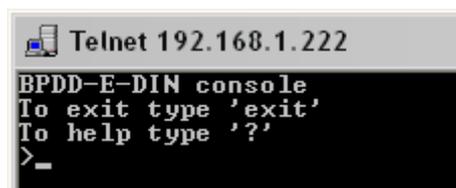


Рисунок 17 - Окно терминала Telnet

Для просмотра списка команд ввести символ «?» (рисунок 18).

```

Telnet 192.168.1.222
BPDD-E-DIN console
To exit type 'exit'
To help type '?'
>?
Available commands:
stats      - Show network statistics
phy        - Show Ethernet PHY status
ifconfig   - Show IP address
net_start  - Restart network with new options
rs232      - Show RS-232 port information
rs485      - Show RS-485 port information
restart232 - Start RS-232 with new params
restart485 - Start RS-485 with new params
relay      - Show/set relay state
var_erase  - Erase all the variables
var_rm     - Remove a variable
var        - Read/Set a variable parameter
sernum     - View the device serial number
ver        - Print the firmware version
temp       - Measure the device temperature
power      - Measure power voltage
reboot     - Reboot system
?          - Help
>

```

Рисунок 18 - Окно просмотра списка команд

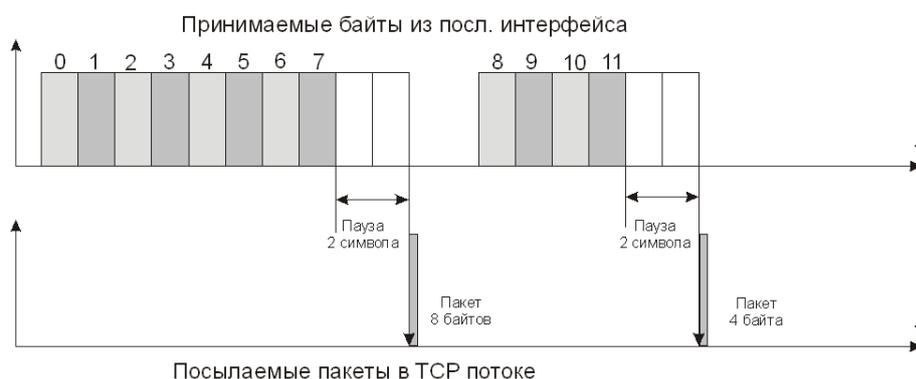
stats	- прочитать статистику обмена по локальной сети;
phy	- прочитать режим связи интерфейса Ethernet;
ifconfig	- прочитать сетевые настройки;
net_start	- перезагрузка блока с новыми параметрами Ethernet;
rs232	- прочитать параметры интерфейса RS-232;
rs485	- прочитать параметры интерфейса RS-485;
restartrs232	- перезагрузка блока с новыми параметрами RS-232;
restartrs485	- перезагрузка блока с новыми параметрами RS-485;
relay	- прочитать состояние встроенного реле;
var_erase	- очистить все системные переменные;
var_rm	- удалить переменную, например, var_rm MAC;
var	- просмотр списка системных переменных, установка значения переменной, например, var MAC=00-04-FA-01-3A-80;
sernum	- прочитать серийный номер блока;
ver	- прочитать номер версии встроенной программы;
temp	- прочитать значение встроенного датчика температуры;
power	- прочитать напряжение питания блока (на выходе узла питания);
reboot	- перезагрузка блока;
?	- вывести справку по командам.

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).



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 показана ситуация с установленным межблочным интервалом, равным 2. Таким образом, существенно сокращается загрузка сети. Рекомендуемое значение межблочного интервала для типовых задач обмена 2..5.



12 Порядок работы

Предварительно настроенный блок работает в автоматическом режиме сразу после подачи напряжения питания и не нуждается в каких-либо действиях персонала.

Наличие напряжения питания отображается свечением зеленого индикатора на разьеме «Ethernet».

Наличие подключения к локальной сети «Ethernet» отображается свечением желтого индикатора на разьеме «Ethernet».

13 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание БПДД-Е состоит из проверок заданной периодичности. По результатам эксплуатации ретранслятора в сложных условиях, например, при наличии пыли, грязи, большой вероятности протеканий воды, риске механического повреждения и т.п., допускается уменьшение периода проверок. Перечень работ по техническому обслуживанию приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Перечень работ по техническому обслуживанию ретранслятора

Наименование работы	Порядок проведения
Внешний осмотр (ежемесячный)	<p>При внешнем осмотре:</p> <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)	<p>Проверку проводят в составе действующей системы. Средствами встроенного контроля системы:</p> <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 %).

14 Текущий ремонт

Перед поиском неисправности и ремонтом БПДД-Е необходимо ознакомиться с электрической схемой подключения, принципом действия и работой блока. 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 внешних кабелей RS-232, RS-485 к БПДД-Е производить только при выключенном электропитании. Описания последствий наиболее вероятных отказов, встречающихся при эксплуатации БПДД-Е, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Наиболее вероятные отказы БПДД-Е

Описания послед- ствий отказов	Возможные причины	Указания по устранению по- следствий отказов
Не светится зеленый индикатор на разъеме «Ethernet»	Отсутствует напряжение питания	Проверить напряжение 220 В. Восстановить подачу питания
Не светится желтый индикатор на разъеме «Ethernet»	Не подключен сетевой соединитель	Подключить сетевой соединитель «Ethernet»
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
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
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
	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

Описания последствий отказов	Возможные причины	Указания по устранению последствий отказов
		«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.