



**КОНТРОЛЛЕР**  
с интерфейсом Ethernet

**БКД-МЕ**

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426469.003РЭ

Редакция 503



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

## Содержание

1	<a href="#">Назначение</a> .....	3
2	<a href="#">Основные технические характеристики</a> .....	4
3	<a href="#">Выполняемые функции</a> .....	6
4	<a href="#">Устройство и работа</a> .....	7
5	<a href="#">Описание конструкции</a> .....	12
6	<a href="#">Маркировка и пломбирование</a> .....	13
7	<a href="#">Упаковка</a> .....	14
8	<a href="#">Комплектность</a> .....	14
9	<a href="#">Указания мер безопасности</a> .....	14
10	<a href="#">Монтаж</a> .....	15
11	<a href="#">Подготовка к работе</a> .....	17
12	<a href="#">Порядок работы</a> .....	31
13	<a href="#">Техническое обслуживание</a> .....	32
14	<a href="#">Текущий ремонт</a> .....	33
15	<a href="#">Транспортирование</a> .....	35
16	<a href="#">Хранение</a> .....	35
	<a href="#">Приложение 1</a> .....	35
	<a href="#">Приложение 2</a> .....	36
	<a href="#">Приложение 3</a> .....	40

## 1 Назначение

Контролер БКД-МЕ предназначен для считывания состояния адресных устройств интерфейса системы по информационно-питающей линии (ИПЛ), организации канала цифровой голосовой связи по методу кодирования m-Law ITU-T G.711, дальнейшей передачи информации по интерфейсу Ethernet уровня 10Base-T в компьютер автоматизированного рабочего места оператора системы, управления адресными устройствами по ИПЛ посредством команд, поступающих по интерфейсу Ethernet от управляющего компьютера, а также для электропитания адресных устройств от ИПЛ стабилизированным постоянным напряжением 24 В.

БКД-МЕ является мастер-устройством интерфейса ИПЛ и выполняет функции двунаправленного преобразователя (адаптера) интерфейсов ИПЛ и Ethernet, а также питания луча ИПЛ. БКД-МЕ предназначен для выполнения информационного обмена с блоками систем по ИПЛ, базирующихся на использовании информационного протокола «CRC SOS-95» и «FAST SOS-95». БКД-МЕ выполняет интеграцию одного луча ИПЛ в локальную или глобальную IP-сеть (IP – Internet Protocol). Логика работы системы, в которой используется БКД-МЕ, обеспечивается на уровне компьютера автоматизированного рабочего места с установленным программным обеспечением системы. Внешний вид БКД-МЕ показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид БКД-МЕ

БКД-МЕ применяется в составе систем лифтового диспетчерского контроля и связи, экстренной голосовой связи, автоматизированных информационно-измерительных систем, охранной и пожарной сигнализации на объектах различных отраслей промышленности, жилищно-коммунального комплекса.

Условия эксплуатации БКД-МЕ:

- температура окружающего воздуха (1 — 50) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при 25 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление (84 — 106) кПа.

## 2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики БКД-МЕ приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
1. Интерфейсы для подключения оборудования	Ethernet, CRC SOS-95, FAST SOS-95, RS-232 (RS-485)
2. Количество подключаемых устройств по ИПЛ, шт., не более	255
3. Максимальная длина кабеля ИПЛ, м	2000*
4. Количество подключаемых устройств по RS-232 (RS-485), шт.	1 (32)
5. Скорость передачи данных по RS-232 (RS-485), бит/с	31 - 115200
6. Максимальная длина кабеля RS-232 (RS-485), м	15 (1200)
7. Номинальное выходное напряжение ИПЛ, В	24
8. Допускаемое отклонение выходного напряжения от номинального значения, %, не более	10
9. Выходной ток ИПЛ, А, не более	1,2
10. Период опроса адресных устройств ИПЛ, с, типовой	1
11. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP40
12. Напряжение питания, В, переменного тока 50 Гц	187 – 242
13. Потребляемая мощность, ВА, не более	40
14. Габаритные размеры, мм, не более	123×137×62
15. Масса, кг, не более	2
16. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
17. Средний срок службы, лет	12
18. Режим работы	непрерывный круглосуточный
*Кабель ИПЛ должен иметь погонное сопротивление постоянному току не более 100 Ом/км; погонную емкость не более 100 пФ/м.	

Основные технические характеристики интерфейса Ethernet БКД-МЕ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические характеристики интерфейса Ethernet

Наименование параметра	Значение
1. Вид интерфейса	Base-T (Base-TX) Ethernet IEEE 802.3
2. Скорость передачи данных, Мбит/с	10 (100)

Наименование параметра	Значение
3. Длина линии связи сегмента, м, не более	100
4. Протокол сетевого взаимодействия	UDP, TCP/IP
5. Тип линии связи	кабель две «витые пары», категория 5 по ИСО/МЭК 11801
Примечание –	
1. Режим передачи: асинхронная последовательная двухсторонняя одновременная.	
2. Схема соединения, топология сети: «точка — точка».	

Основные технические характеристики последовательного интерфейса RS-232 БКД-МЕ приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики интерфейса RS-232

Наименование параметра	Значение
1. Скорость передачи данных, бит/с	31 - 115200
2. Длина линии связи, м	до 15
3. Формат посылки	8 бит данных, один стоп-бит
4. Контроль четности	Четность, нечетность, всегда ноль, нет
5. Сопротивление нагрузки по постоянному току, кОм	3 – 7
6. Максимальная емкость нагрузки, пФ	2500
7. Напряжение выходных сигналов, В, не более, на нагрузке 3 кОм	±12
8. Напряжение входных сигналов, В, не более	±15
9. Напряжение переходной зоны приемника, В	±3
10. Скорость изменения напряжения, В/мкс, не более	30
11. Ток короткого замыкания выхода передатчика, мА, не более	100
Примечание –	
1. Длина линии связи определяется скоростью передачи данных.	
2. Используются следующие цепи интерфейса: TD – выход, передаваемые данные; RD – вход, принимаемые данные; SG – сигнальное заземление; DTR - выход, готовность терминала; DSR – вход, готовность данных (или RTS – выход, запрос на отправку; CTS – вход, готовность приема).	
3. Режим передачи - асинхронная последовательная двухсторонняя одновременная передача.	
4. Схема соединения: «точка — точка».	
5. Тип соединителя: вилка РСГ7ТВ	

Основные технические характеристики интерфейса RS-485 БКД-МЕ приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные технические характеристики интерфейса RS-485

Наименование параметра	Значение
1. Скорость передачи данных, бит/с	31 - 115200
2. Длина линии связи «витая пара», 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	$\pm (1,5 \dots 5)$
5. Входное сопротивление приемника, кОм, не менее	12
6. Пороговое напряжение по входу приемника, мВ, не более	$\pm 200$
7. Ток короткого замыкания выхода передатчика, мА, не более	250
Примечания – <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы сигналов: А, В – двунаправленные входы/выходы передачи данных, GND – сигнальная земля.</li> <li>2. Режим передачи — асинхронная последовательная двухсторонняя полудуплексная.</li> <li>3. Схема соединения: «общая шина», до 32 устройств.</li> </ol>	

### 3 Выполняемые функции

БКД-МЕ выполняет следующие функции:

- прием информационной посылки по интерфейсу Ethernet и формирование информационной посылки запроса в ИПЛ для адресных блоков;
- прием информационной посылки ответа от адресных блоков в ИПЛ и передачу данных ответа по интерфейсу Ethernet;
- 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;
- дистанционную настройку внутренних параметров через интерфейс Ethernet;
- информационный обмен с адресными устройствами с использованием алгоритма контроля передачи данных CRC-8;
- формирование стабилизированного напряжения питания в линии ИПЛ для питания адресных устройств;
- контроль входного напряжения сети питания;
- контроль выходного напряжения ИПЛ;
- контроль тока нагрузки ИПЛ;
- автоматическую защиту от короткого замыкания ИПЛ;
- выключение выходного напряжения ИПЛ;
- светодиодную индикацию передачи данных по интерфейсу RS-232 (RS-485), Ethernet;
- светодиодную индикацию наличия питания, выходного напряжения питания ИПЛ или

короткого замыкания ИПЛ;

- конфигурирование локально через последовательный интерфейс RS-232 с использованием терминальной программы;
- конфигурирование и передачу служебной информации о текущем состоянии по интерфейсу Ethernet с использованием удаленной терминальной программы;
- широковещательный поиск в сети и конфигурирование с MAC адресацией;
- резервное питание от информационно-питающей линии;
- передачу (по запросу) номера версии программы, идентификационного номера, прочей служебной информации о текущем состоянии;
- обновление программного обеспечения через интерфейс Ethernet;
- дистанционное выключение/включение выходного напряжения ИПЛ;
- включение/выключение встроенного терминатора ИПЛ (50 Ом);
- гальваническое разделение цепей интерфейса RS-232 (RS-485), ИПЛ, Ethernet и сети питания переменного тока 220 В.

БКД-МЕ позволяет в процессе настройки изменять следующие параметры:

- управляющую программу;
- признак включения/выключения выхода ИПЛ;
- порог приемника из ИПЛ;
- нулевое значение тока устройства контроля тока ИПЛ;
- настройки последовательного порта;
- настройки сетевого интерфейса Ethernet.

#### **4 Устройство и работа**

Структурная схема БКД-МЕ приведена на рисунке 2. Основу БКД-МЕ составляет однокристалльный микропроцессорный контроллер PIC18LF4620. Для взаимодействия с внешним управляющим устройством используется модуль Ethernet, позволяющий подключаться непосредственно к локальной вычислительной сети через стандартный разъем RJ-45. Поддерживаются два вида аппаратного интерфейса: 10BaseT и 100BaseT. Выбор типа интерфейса выполняется автоматически, в зависимости от Ethernet-оборудования к которому подключается БКД-МЕ. Встроенный модуль Ethernet поддерживает автоматическое распознавание направления прием/передача.

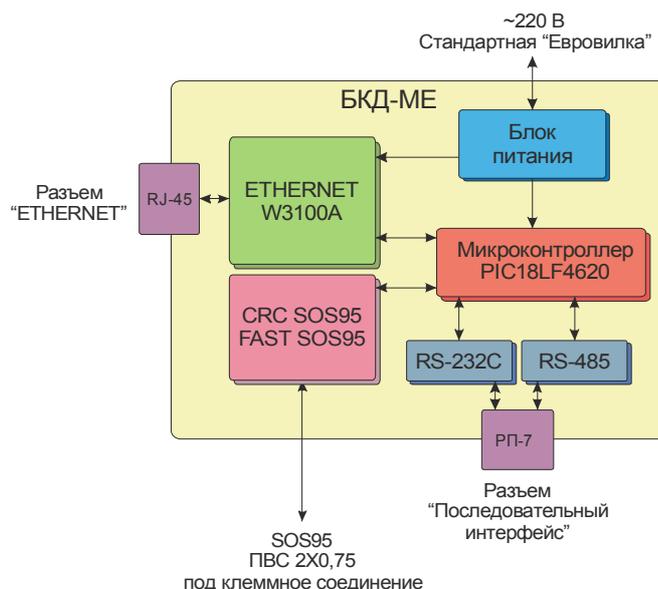


Рисунок 2 - Структурная схема БЖД-МЕ

Устройства с интерфейсом ИПЛ подключаются к выходу информационно-питающей линии. БЖД-МЕ формирует в ИПЛ требуемое стабилизированное постоянное напряжение питания 24 В с максимально допустимым током 1,5 А. Для защиты БЖД-МЕ от короткого замыкания в ИПЛ, предусмотрена защита по токовой перегрузке. Срабатывание защиты отображается светодиодами. При пропадании перегрузки по току рабочий режим БЖД-МЕ восстанавливается автоматически.

Питание БЖД-МЕ осуществляется как от промышленной сети переменного тока напряжением 220 В через встроенный блок питания, так и от ИПЛ при отсутствии напряжения 220 В. Отсутствие напряжения 220 В отображается светодиодами. При появлении напряжения питания 220 В встроенный блок питания автоматически переключается на питание от промышленной сети.

Дополнительно БЖД-МЕ оснащен последовательным интерфейсом, который можно использовать для подключения внешних устройств, поддерживаемых программным драйвером компьютера: источники бесперебойного питания, тепловычислители, интеллектуальные датчики, любые системы со стандартным последовательным интерфейсом. В качестве физического уровня БЖД-МЕ использует стандартный интерфейс RS-232 (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. БЖД-МЕ может конфигурироваться стандартным терминалом через последовательный интерфейс RS-232. Сигналы последовательного интерфейса выведены на разъем РСГ7ТВ, установленный на корпусе.

БЖД-МЕ состоит из следующих функциональных устройств (рисунок 3):

- стабилизаторов напряжения;
- устройства интерфейса ИПЛ;
- устройства контроля тока ИПЛ и защиты от перегрузки;
- устройства контроля напряжения питания;
- устройства интерфейсов RS-232 и RS-485;
- устройства интерфейса Ethernet.

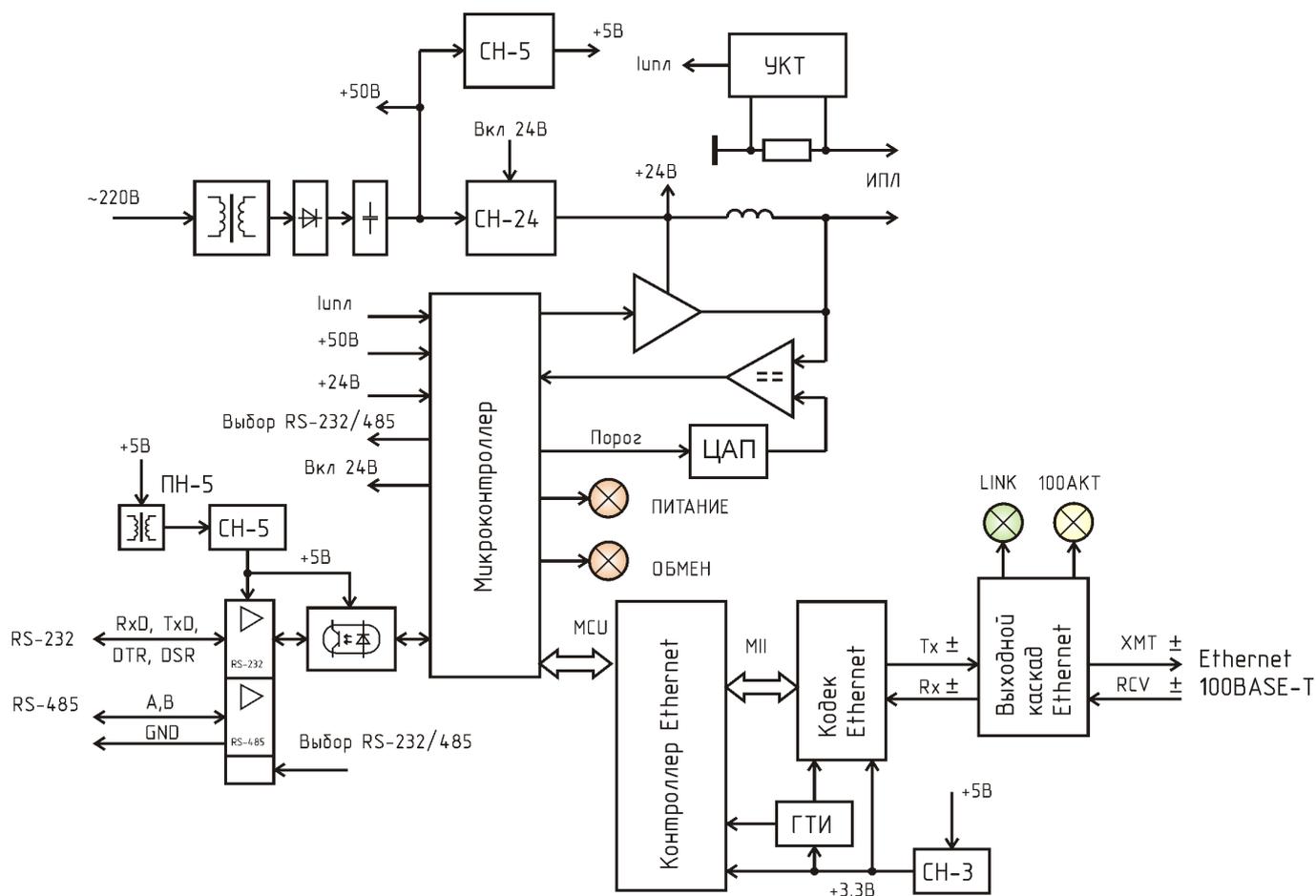


Рисунок 3 - Функциональная схема БКД-МЕ

Электропитание БКД-МЕ осуществляется от сети переменного тока 50 Гц с напряжением питания 220 В. Напряжение питания преобразуется в постоянное напряжение 50 В при помощи понижающего трансформатора, выпрямителя и емкостного фильтра. Стабилизатор напряжения СН-24 из напряжения 50 В формирует стабилизированное постоянное напряжение 24 В для питания адресных устройств по ИПЛ, подключаемых к выходу БКД-МЕ. Выходное напряжение СН-24 выключается по сигналу микроконтроллера. Стабилизатор напряжения СН-5 из напряжения 24 В формирует стабилизированное постоянное напряжение 5 В для питания элементов схемы. Стабилизатор напряжения СН-3 из напряжения 5 В формирует стабилизированное постоянное напряжение 3,3 В для питания элементов устройства интерфейса Ethernet.

Управление БКД-МЕ посредством системы команд осуществляет внешний компьютер, подключенный по интерфейсу Ethernet. БКД-МЕ выполняет функции контроллера интерфейса ИПЛ, т.е. формирует информационные послышки запроса для адресных устройств, подключенных к ИПЛ, и принимает ответные информационные слова от адресных устройств, а так же осуществляет контроль принимаемой информации. Информационный обмен между БКД-МЕ и адресным устройством осуществляется методом двухсторонней поочередной передачи информационных посылок по принципу «команда контроллера - ответ адресного устройства». Информация передается по ИПЛ последовательным цифровым кодом, используется время-импульсная модуляция постоянной составляющей напряжения ИПЛ.

Устройство интерфейса ИПЛ предназначено для формирования в ИПЛ выходных импульсных сигналов информационных посылок запроса, приема импульсных сигналов информационных посылок ответа от адресных устройств, обеспечивает согласование уровней напряжения сигналов в ИПЛ и последовательного порта микроконтроллера. Микроконтроллер формирует информационную посылку запроса на выходе порта в формате интерфейса ИПЛ. Сигналы с выхода порта интерфейса ИПЛ микроконтроллера поступают на усилитель мощности, работающий в режиме ключа, который формирует импульсы запроса адресного устройства в ИПЛ. Импульсы сигнала ответа, сформированные адресным устройством интерфейса в ИПЛ, поступают на вход компаратора напряжения, где происходит выделение полезного сигнала от помех и восстановление формы сигнала и, далее, на вход последовательного порта интерфейса микроконтроллера. Значение напряжения порога срабатывания компаратора устанавливается электронным способом при помощи ЦАП. Порог устанавливают так, чтобы обеспечивался уверенный прием импульсных сигналов информационных посылок даже при наличии сигналов шума. Микроконтроллер декодирует импульсную последовательность ответа, выделяет поля данных, полученных от адресного устройства. Таким образом, микроконтроллер программным способом осуществляет кодирование и декодирование информационных посылок по интерфейсу ИПЛ.

Контроль величины напряжения питания БКД-МЕ осуществляется путем измерения постоянного напряжения на выходе сетевого трансформатора при помощи встроенного в микроконтроллер АЦП, перевода кода в именованную величину (вольт) для дальнейшего считывания внешним устройством по интерфейсу Ethernet.

Контроль величины выходного напряжения ИПЛ осуществляется путем измерения постоянного напряжения на выходе ИПЛ при помощи встроенного АЦП, перевода кода в именованную величину (вольт) для дальнейшего считывания внешним устройством по интерфейсу Ethernet.

Измерение постоянного тока на выходе ИПЛ, создающего падение напряжения на токоизмерительном резисторе, осуществляет устройство контроля тока УКТ на базе операционного усилителя. Выходной сигнал УКТ, пропорциональный выходному току в ИПЛ, поступает на вход встроенного АЦП микроконтроллера. Контроль величины выходного тока в линии ИПЛ осуществляется путем измерения значения постоянного тока, перевода кода в именованную величину (ампер) для дальнейшего считывания внешним устройством по интерфейсу Ethernet. Предусмотрена электронная установка нуля устройства контроля тока для его калибровки.

Автоматическая защита от короткого замыкания в линии ИПЛ осуществляется микроконтроллером следующим образом: измеряется выходной ток ИПЛ и в случае превышения порогового значения тока (1,5 А) в выходной цепи ИПЛ происходит автоматическое выключение выходного напряжения. Состояние срабатывания автоматической защиты индицируется периодическим миганием светодиода «Питание», а также передается во внешнее устройство по интерфейсу Ethernet. Восстановление выходного напряжения ИПЛ после устранения короткого замыкания выходной цепи происходит автоматически.

Принудительное выключение выходного напряжения питания ИПЛ, дистанционная корректировка нуля устройства контроля тока осуществляется по командам от внешнего устройства по интерфейсу Ethernet.

Устройство интерфейса RS-232 (RS-485) предназначено для согласования уровней напряжения интерфейса RS-232 (RS-485) и сигналов последовательного порта микроконтроллера. Напряжение питания устройства интерфейса формирует преобразователь-стабилизатор напряжения ПН-5, выход которого имеет гальваническое разделение от входной цепи 5 В. Дополнительную стабилизацию напряжения осуществляет линейный стабилизатор СН-5. Сигналы последовательного порта поступают на схему гальванического разделения и

схему формирования стандартных уровней сигналов интерфейса (драйвер) RS-232 и RS-485. Выбор используемого интерфейса осуществляет микроконтроллер при настройке конфигурации БКД-МЕ программным способом.

Устройство интерфейса Ethernet предназначено для взаимодействия БКД-МЕ с внешним оборудованием с использованием стека протоколов TCP/IP уровня 10/100 Base-T. Устройство интерфейса Ethernet состоит из специализированного контроллера, кодека, выходного каскада, генератора тактовых импульсов и стабилизатора напряжения 3,3 В. Контроллер Ethernet аппаратно реализует протоколы сеансового, транспортного и сетевого уровней стека TCP/IP, а также обеспечивает временное хранение передаваемых и принятых данных во встроенной статической двухпортовой буферной памяти емкостью 16 кбайт. Контроллер обеспечивает одновременную и независимую поддержку четырех каналов передачи данных (таблица 5).

Таблица 5 - Порты интерфейса Ethernet

Номер порта	Наименование порта	Адрес порта	Тип соединения
0	Опрос устройств по информационно-питающей линии	3000	UDP
1	Сервер поиска	1030	UDP
2	Сервер конфигурирования	23	TCP/IP
3	Опрос устройств по RS-232 (RS-485)	3001	TCP/IP

Управление режимом работы контроллера Ethernet осуществляет микроконтроллер при помощи шины MCU. Микроконтроллер осуществляет прием данных из буферной памяти контроллера, полученных от кодека Ethernet, декодирует команды управления, формирует данные для передачи и записывает их в буферную память контроллера. Управление работой микроконтроллера осуществляет внешнее устройство по интерфейсу Ethernet. Для взаимодействия с кодеком используется стандартный интерфейс МП.

Кодек реализует физический уровень интерфейса Ethernet:

- PCS (Physical Coding Sublayer - подуровень физического кодирования), осуществляет кодирование/декодирование потока данных, поступающих от или к канальному уровню;
- PMA (Physical Medium Attachment - подуровень подключения к физической среде), является параллельно-последовательным (прямым и обратным) преобразователем, выполняет преобразование группы кодов в поток бит для последовательной бит-ориентированной передачи и осуществляет обратное преобразование, обеспечивает синхронизацию приема/передачи;
- TP-PMD (Physical Medium Dependent - зависимый от среды передачи данных подуровень), отвечает за передачу сигналов по «витой паре», обеспечивает формирование и усиление сигнала.

Кодек поддерживает стандарт 10/100Base-T, автоматическое определение скорости передачи, содержит генератор, фильтры и все необходимые узлы для выполнения операций шифрования, кодирования и декодирования.

Генератор тактовых импульсов формирует синхроимпульсы частотой 25 МГц, необходимые для правильной работы контроллера и кодека.

Трансформаторный выходной каскад предназначен для согласования уровней сигналов и сопротивления выходного каскада кодека при работе на линию «витая пара». Выходной каскад обеспечивает гальваническое разделение проводной линии Ethernet и остальных цепей БКД-МЕ.

Микроконтроллер работает под управлением программы, которая записывается в него при производстве. Смена версии управляющей программы БКД-МЕ производится по интерфейсу RS-232. Удаленная настройка параметров БКД-МЕ производится при помощи программы RASOS.

## 5 Описание конструкции

БКД-МЕ состоит из пластмассового корпуса, внутри которого расположена плата с разъемами для подключения внешних цепей. На крышке расположены два светодиодных индикатора: «Питание» и «Обмен». На боковой стороне корпуса расположена вилка разъема интерфейса RS-232/RS-485 (РС7ТВ) и разъем Ethernet (8P8C). В разъем Ethernet встроены светодиодные индикаторы: «Link» и «Tx». Кабель сетевого питания, шлейф выходной линии ИПЛ жестко закреплены в корпусе. Кабель сетевого питания содержит унифицированную сетевую вилку для подключения к сети 220 В. Габаритные размеры БКД-МЕ показаны на рисунке 4.

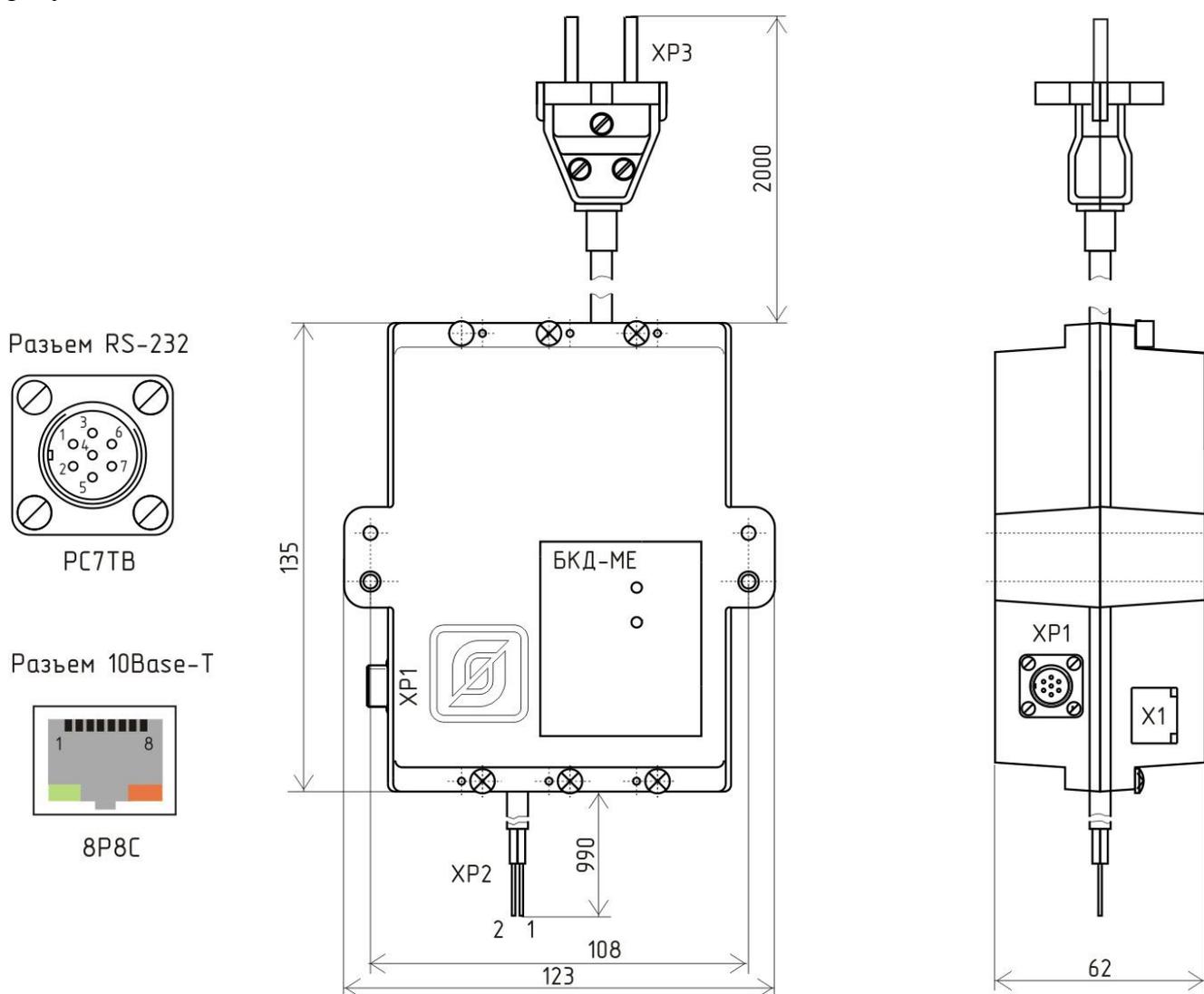


Рисунок 4 - Габаритные размеры БКД-МЕ

Назначение контактов разъемов и цепей БКД-МЕ приведено в таблице 6.

Таблица 6 - Назначение контактов разъемов и цепей БКД-МЕ

Наименование разъема	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
RS-232 (RS-485)	XP1 – 1	RTS	Выходной сигнал. Управляется программно, может использоваться как готовность устройства (DTR) или готовность к приему данных (RTS)
	XP1 – 2	TXD	Выходной сигнал. Последовательные асинхронные данные
	XP1 – 3	Общий	Сигнальная земля
	XP1 – 4	A	Дифференциальный вход/выход RS-485. Сигнал A
	XP1 – 5	B	Дифференциальный вход/выход RS-485. Сигнал B
	XP1 – 6	CTS	Входной сигнал. Анализируется программно, может использоваться как готовность внешнего устройства (DSR) или готовность внешнего устройства к приему данных (CTS)
	XP1 – 7	RXD	Входной сигнал. Последовательные асинхронные данные
Питание 220В, 50Гц	XP3 – 1	220В	Фаза 220 В, напряжение питания
	XP3 – 2	220В	Ноль 220 В, напряжение питания
Информационно-питающая линия	XT2 – 1	+ ИПЛ	Плюс 24 В ИПЛ (коричневый)
	XT2 – 2	- ИПЛ	Минус 24 В ИПЛ (синий)
Интерфейс 10 Base-T Ethernet	X1 – 1	XMT+	Дифференциальный выход передачи данных (плюс)
	X1 – 2	XMT-	Дифференциальный выход передачи данных (минус)
	X1 – 3	RCV+	Дифференциальный вход приема данных (плюс)
	X1 – 4	-	Не подключать
	X1 – 5	-	Не подключать
	X1 – 6	RCV-	Дифференциальный вход приема данных (минус)
	X1 – 7	-	Не подключать
	X1 – 8	-	Не подключать

## 6 Маркировка и пломбирование

Маркировка БКД-МЕ расположена на лицевой стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;

- условное обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- степень защиты оболочки;
- номинальное напряжение питания  $U_{\text{пит}}$ ;
- максимальная потребляемая мощность  $P_{\text{потр. макс}}$ ;
- надписи над индикаторами «Обмен», «Питание»;
- дату выпуска изделия.

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

Пломбу по ГОСТ 18677 устанавливает на БКД-МЕ (рисунок 4) завод-изготовитель.

**Внимание!** БКД-МЕ с нарушенной пломбой в гарантийный ремонт не принимаются.

## 7 Упаковка

Вариант внутренней упаковки соответствует ВУ-5 (без упаковочной бумаги) по ГОСТ 9.014. Эксплуатационная документация герметично упакована в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170. Для транспортирования БКД-МЕ и документация упакованы в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142. Ящики содержат средства амортизации и крепления изделий в таре.

## 8 Комплектность

Состав комплекта поставки БКД-МЕ приведен в таблице 7.

Таблица 7 - Состав комплекта поставки

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.426469.003	Контроллер БКД-МЕ	1	
ЕСАН.426469.003РЭ	Руководство по эксплуатации	1	По требованию заказчика
ЕСАН.426469.003ФО	Формуляр	1	

## 9 Указания мер безопасности

Во время эксплуатации БКД-МЕ необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правила устройства электроустановок» ПУЭ;
- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности

и пожарной безопасности для персонала.

К эксплуатации допускаются лица изучившие руководство по эксплуатации, аттестованные в установленном порядке на право работ по эксплуатации систем диспетчерской связи, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

БКД-МЕ относятся к 0 классу по ГОСТ 12.2.007.0 защиты человека от поражения электрическим током.

Степень защиты оболочки БКД-МЕ соответствует IP40 по ГОСТ 14254-96.

При подключении БКД-МЕ к сети 220 В сразу подается напряжение к цепям схемы. Индикаторами включения является постоянное свечение светодиода «Питание».

### **ВНИМАНИЕ!**

1. БКД-МЕ содержит электрические цепи с опасным для жизни переменным напряжением 220 В частотой 50 Гц. При эксплуатации БКД-МЕ все операции по замене элементов, а также подсоединение или отключение внешних цепей, необходимо проводить только при отключенном напряжении питания.
2. Проверка линий связи на обрыв или замыкание, а также сопротивления и прочности изоляции кабелей связи должны производиться при отсоединенных БКД-МЕ, нагрузочных элементах на концах линий ИПЛ. При не соблюдении этого условия БКД-МЕ и элементы могут быть повреждены.

## **10 Монтаж**

Монтаж и подключение БКД-МЕ и производство прочих работ на системах диспетчеризации и голосовой связи должны выполняться специализированными организациями, имеющими лицензии на ремонт, монтаж, пусконаладочные работы систем диспетчерской связи. К монтажу допускаются лица изучившие 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**

БКД-МЕ устанавливаются, как правило, в электрощитовые или технические помещения.

Места установки БКД-МЕ, 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;
- исключая 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.

При монтаже БКД-МЕ запрещается:

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

Перед монтажом БКД-МЕ необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений корпусов, разъемов, сетевого шнура и маркировки;
- наличие пломбы предприятия-изготовителя.

### Установка и подсоединение

1) БКД-МЕ, как правило, устанавливают в металлический шкаф (корпус) технических средств системы. Крепление корпуса к монтажной панели производить при помощи двух винтов М4х12, предварительно в монтажных отверстиях должна быть нарезана резьба М4. На рисунке 5 показан шаблон для сверления отверстий крепления в монтажной панели. Расстояние между блоками в шкафу должно быть не менее 30 мм, а с учетом беспрепятственного и удобного подсоединения внешних разъемов расстояние не менее 90 мм.

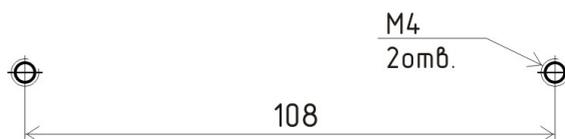


Рисунок 5 - Шаблон для сверления отверстий крепления

Выводы линии ИПЛ подключить, соблюдая полярность, к клеммам соединителя тройниковой коробки. При наличии воздушных участков ИПЛ подключить к выходу БКД-МЕ блок грозозащиты ГР-1Д, который обязательно должен быть заземлен. Максимальная длина кабеля связи между БКД-МЕ и ГР-1Д должна быть не более 3 м.

2) Подсоединить БКД-МЕ к последовательному порту интерфейса RS-232 (RS-485) внешнего устройства при помощи соединителя в соответствии со схемой подключения. Соединитель, как правило, доработанный по месту, в зависимости от подключенного оборудования, должен иметь разъем РС7ТВ.

3) Подсоединить БКД-МЕ к сетевому оборудованию Ethernet 10\100 Base-T при помощи типового сетевого соединителя с разъемом 8P8C: к концентратору подключают прямым патч-кордом, к компьютеру — перекрестным патч-кордом.

4) Вилку сети питания БКД-МЕ подсоединить к свободной розетке электропитания. Питание, как правило, осуществляется от источника бесперебойного питания.

БКД-МЕ может быть подключен в любом месте к информационно-питающей линии системы с учетом полярности (рисунок 6). БКД-МЕ содержит встроенный терминатор ИПЛ, который включается программно при подключении БКД-МЕ к концу ИПЛ. К разъему XP1 может быть подключен компьютер для настройки или любое внешнее устройство по интерфейсу RS-232. Возможно подключение внешнего устройства к разъему XP1 по интерфейсу RS-485, в этом случае требуется установить внешний терминатор T120 на конце кабеля «витая пара» линии RS-485.

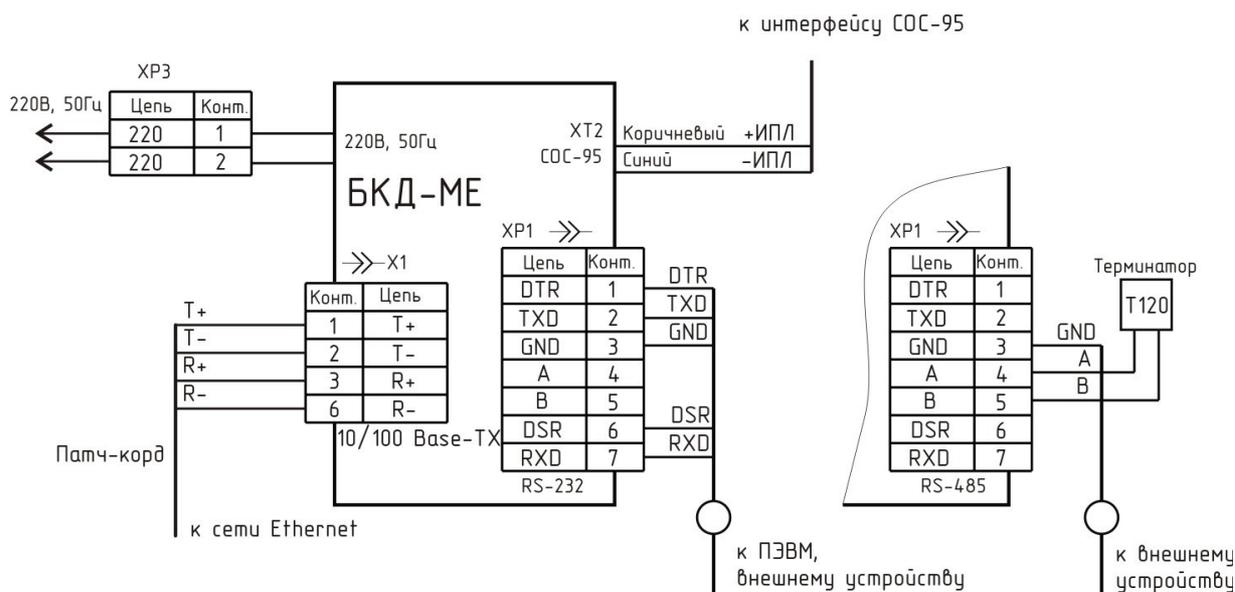


Рисунок 6 - Электрическая принципиальная схема подключения БКД-МЕ

## 11 Подготовка к работе

Перед началом работы необходимо произвести настройку параметров БКД-МЕ для работы в составе системы.

Настройка может быть выполнена одним из трех способов:

- через последовательный интерфейс RS-232 и терминальную программу TERM95;
- через интерфейс Ethernet и терминал Telnet;
- через интерфейс Ethernet и программу RASOS.

### Конфигурирование через последовательный интерфейс RS-232

Конфигурирование БКД-МЕ через последовательный интерфейс является удобным способом занесения всех необходимых параметров. При данном способе конфигурирования не проверяется логин и пароль, что позволяет переконфигурировать БКД-МЕ при утрате логина или пароля. Единственным недостатком данного способа конфигурирования является то, что для конфигурирования необходимо находиться в непосредственной близости от БКД-МЕ, т.к. требуется подключиться по интерфейсу RS-232. Для конфигурирования БКД-МЕ через последовательный интерфейс можно использовать любую терминальную программу. Терминальная программа – это несложная программа, которая показывает в текстовом виде все данные приходящие от внешнего устройства по последовательному интерфейсу, а так же посылает в последовательный интерфейс все клавиатурные команды, вводимые пользователем. В приложении 2 приведено описание настройки встроенного в ОС «Windows» терминала «HyperTerminal».

Конфигурирование параметров проводят в следующем порядке.

1) Подсоединить БКД-МЕ к СОМ-порту персонального компьютера с использованием соединителя «БКД-ЭВМ» ЭСАТ.685621.076 (рисунок 7).

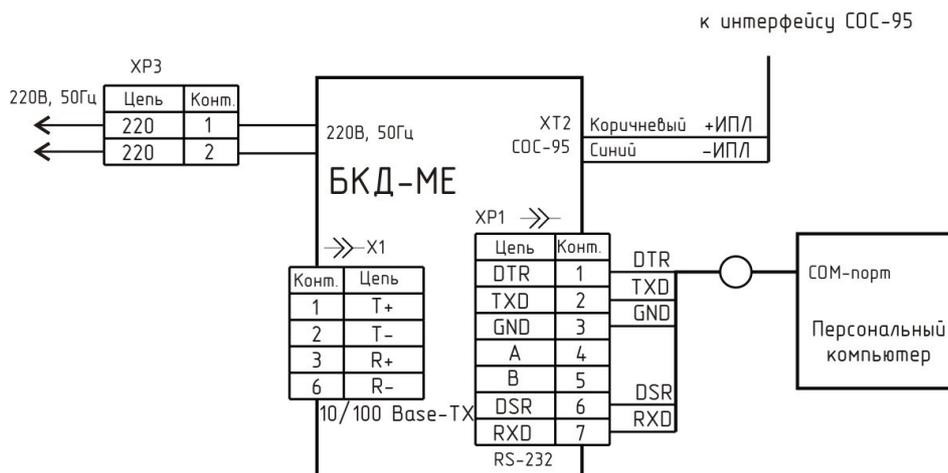


Рисунок 7 - Схема подключения БКД-МЕ к ПЭВМ по RS-232

2) Включить и подготовить персональный компьютер к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

3) Запустить терминальную программу и установить следующие параметры асинхронного обмена по последовательному порту: число бит – 8, скорость – 11520 бит/сек, 1 стоп бит, нет четности, управление потоком - нет.

4) Подать напряжение питания 220 В на БКД-МЕ.

5) Удерживать на терминале кнопку «С» (Configure) в момент подачи питания до появления следующего сообщения, показанного на рисунке 8.

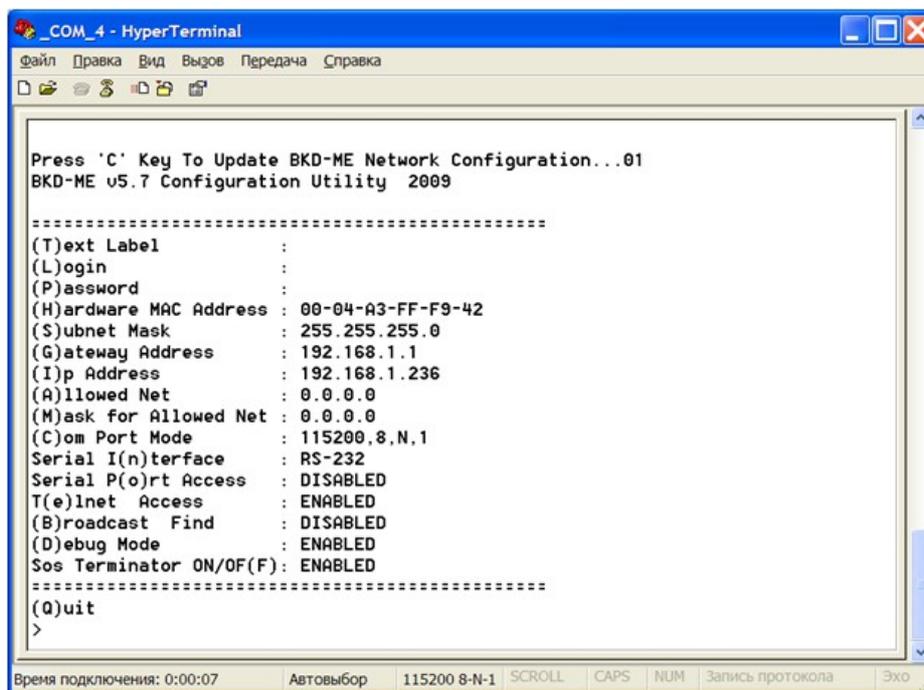


Рисунок 8 - Окно HyperTerminal

6) Далее следует задать нажать одну из кнопок описанных в таблице 8 и изменить выбранный конфигурационный параметр.

Таблица 8 - Конфигурирование БКД-МЕ

Кнопка терминала	Конфигурируемый параметр
<b>T</b>	Текстовая метка – любые текстовые данные, которые можно использовать для распознавания конкретных блоков при широковещательном поиске. Например – адрес установки БКД-МЕ, например, адрес установки БКД-МЕ («Ул.Лесная 23 пб»)
<b>L</b>	Логин для идентификации пользователя при обращении к БКД-МЕ с использованием сетевого терминала Telnet. Рекомендуется использовать цифры и латинские символы
<b>P</b>	Пароль для идентификации пользователя при обращении к БКД-МЕ с использованием сетевого терминала Telnet. Рекомендуется использовать цифры и латинские символы
<b>H</b>	«Аппаратный» MAC адрес устройства – уникальный шестнадцатиричный адрес. Данный адрес задается при производстве и, как правило, не требует изменения. При необходимости, задать уникальный шестнадцатиричный адрес
<b>S</b>	Маска подсети, в которой установлен БКД-МЕ. Задать четыре десятичных байта через точку. Под десятичным байтом понимается положительное десятичное число в диапазоне 0..255
<b>G</b>	Адрес шлюза. Задать четыре десятичных байта через точку
<b>I</b>	Собственный IP адрес БКД-МЕ. Задать четыре десятичных байта через точку
<b>A</b>	IP адрес разрешенной сети. Разрешенной сетью называется сеть, откуда разрешается прием IP пакетов сетевых протоколов UDP и TCP. Задать четыре десятичных байта через точку. Для работы с любыми компьютерами в сети установить адрес разрешенной сети 0.0.0.0 и маску разрешенной сети 0.0.0.0.
<b>M</b>	Маска разрешенной сети. Задать четыре десятичных байта через точку. Пришедший IP пакет маскируется этой маской (побитовая операция AND), и, если получившийся результат не соответствует IP адресу разрешенной сети, то данный пакет отбрасывается. Таким образом, выполняется защита от несанкционированного доступа к БКД-МЕ. Для работы с любыми компьютерами в сети установить адрес разрешенной сети 0.0.0.0 и маску разрешенной сети 0.0.0.0.
<b>C</b>	Настройка режима работы дополнительного последовательного порта. Ввести текстовую строку следующего содержания: скорость, число бит, вид четности, число стоп битов. здесь: скорость – значение от 31 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
<b>N</b>	Выбор типа последовательного интерфейса –RS-232 или RS-485
<b>O</b>	Разрешить или запретить доступ к дополнительному последовательному порту через сетевой интерфейс
<b>T</b>	Разрешить или запретить доступ к БКД-МЕ с помощью сетевого терминала Telnet

Кнопка терминала	Конфигурируемый параметр
<b>B</b>	Разрешить или запретить поиск БКД-МЕ широкоэмиттерными пакетами с MAC адресацией (без IP адреса)
<b>D</b>	Разрешить или запретить отладочный режим работы БКД-МЕ. Используется только заводом-изготовителем БКД-МЕ при наладочных работах. В условиях эксплуатации рекомендуется отключить. Если отладочный режим включен и доступ к последовательному порту БКД-МЕ запрещен, то БКД-МЕ выводит в последовательный интерфейс различную отладочную информацию о своей работе.
<b>F</b>	Включить или выключить встроенный терминатор ИПЛ
<b>Q</b>	Завершить конфигурирование и запустить БКД-МЕ в основной режим
<i>Примечание</i> – В режиме конфигурирования через последовательный порт сетевой интерфейс БКД-МЕ не работает.	

### Конфигурирование с использованием терминала Telnet

Конфигурирование с использованием терминала Telnet выполняется по локальной сети и возможно только при правильной предварительной конфигурации БКД-МЕ. Для БКД-МЕ должны быть правильно установлены следующие параметры:

- собственный IP адрес;
- адрес шлюза;
- маска подсети;
- адрес и маска разрешенной сети;
- включено разрешение работы с Telnet.

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

Для конфигурирования БКД-МЕ через терминал Telnet выполните следующие действия.

1) Подсоединить БКД-МЕ при помощи стандартного «пачкорда» к той же сети, в которой работает персональный компьютер, используемый для конфигурации БКД-МЕ (рисунок 9).

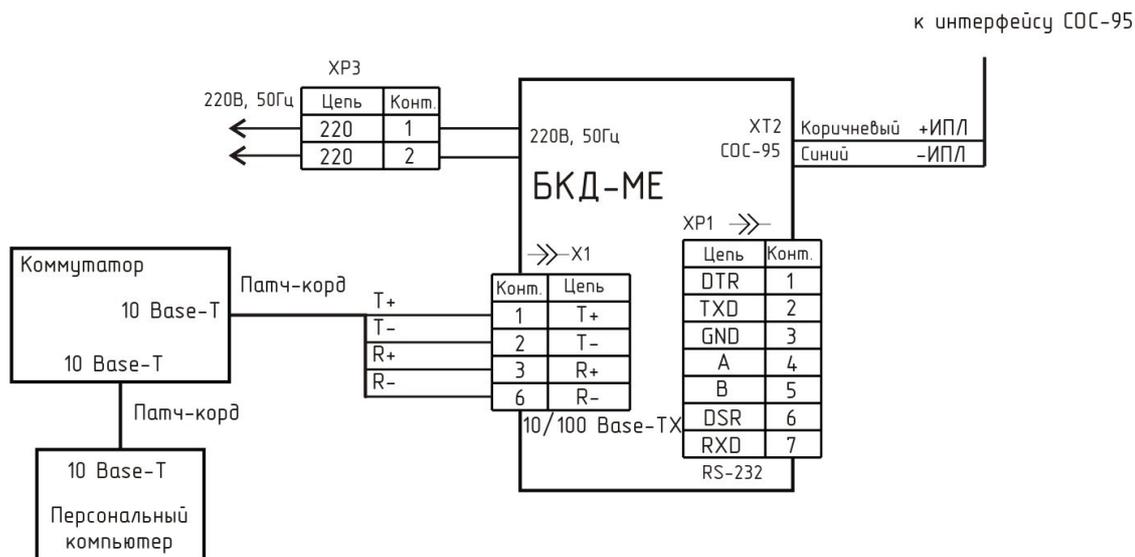


Рисунок 9 - Схема подключения БКД-МЕ к ПЭВМ по Ethernet

- 2) Включить и подготовить персональный компьютер к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.
- 3) Выполнить следующую команду: TELNET 192.168.1.204, здесь в качестве параметра команды указать IP адрес БКД-МЕ, который требуется переконфигурировать.
- 4) При установлении соединения откроется следующее окно (рисунок 10).

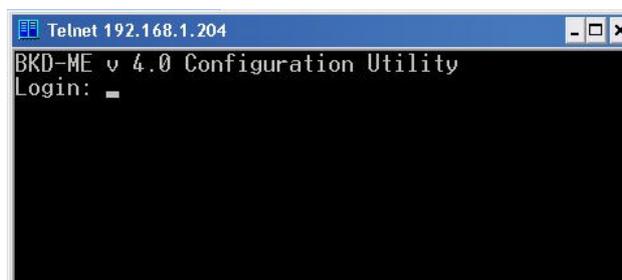


Рисунок 10 - Окно Telnet

- 5) Ввести правильный логин и нажать «ENTER».
- 6) Ввести правильный пароль и нажать «ENTER». В случае ввода правильного логина и пароля появится следующее сообщение (рисунок 11).

```

Telnet 192.168.1.204
BKD-ME v 4.0 Configuration Utility
Login: saturn
Password: admin

=====
(T)ext Label      : Jubileynaya8k1
(L)ogin          : saturn
(P)assword       : admin
(H)ardware MAC Address : 00-01-AF-36-E6-D9
(S)ubnet Mask    : 255.255.255.0
(G)ateway Address : 192.168.1.1
(I)p Address     : 192.168.1.204
(A)llowed Net    : 172.16.197.0
(M)ask for Allowed Net : 255.255.255.0
(C)om Port Mode  : 115200,8,N,1
Serial I(n)terface : RS-232
Serial P(o)rt Access : DISABLED
T(e)lnet Access  : ENABLED
(B)roadcast Find : ENABLED
(D)ebug Mode     : ENABLED
Sos Terminator ON/OFF(F) : ENABLED
=====
(R)estart
>

```

Рисунок 11 - Настраиваемые параметры по Telnet

7) Далее следует провести конфигурирование БКД-МЕ так же, как описано в разделе «Конфигурирование БКД-МЕ через последовательный интерфейс RS-232» (таблица 8).

8) Для завершения конфигурирования следует нажать кнопку «R» терминала – БКД-МЕ будет перезапущен и Telnet соединение завершится.

9) Для закрытия окна Telnet одновременно нажать кнопки «Ctrl» и «]», а затем нажать «Q» для выхода.

*Примечание* – Telnet доступ невозможен, если он запрещен при предыдущем конфигурировании БКД-МЕ.

### Конфигурирование с использованием программы RASOS

Конфигурирование с использованием программы RASOS v3 выполняется по локальной сети и возможно только при правильной предварительной конфигурации БКД-МЕ. Для БКД-МЕ должно быть установлено разрешение поиска БКД-МЕ ширококвещательными пакетами с MAC адресацией (без IP адреса). Дополнительно следует убедиться в том, что используемая сеть «пропускает» ширококвещательные UDP пакеты между персональным компьютером и БКД-МЕ. Программа RASOS доступна для загрузки на официальном сайте изготовителя БКД-МЕ. Программа работает только под управлением операционной системы Windows XP. Особенностью данного конфигурирования является то, что при выполнении собственно конфигурирования не используется IP адрес БКД-МЕ, что позволяет выполнить конфигурирование с неправильным или совпадающим IP адресом.

*Примечание* - Если в БКД-МЕ задан адрес разрешенной сети (см. таблица 8), то поиск с использованием программы RASOS возможен только из разрешенной сети. Например, если адрес разрешенной сети задан следующим образом: 192.168.1.0 – маска подсети 255.255.255.0, то поиск возможен только с компьютеров, имеющих IP адрес в диапазоне 192.168.1.1 ... 192.168.1.255 (маска подсети 255.255.255.0). Для поиска в любой сети следует задать адрес разрешенной сети 0.0.0.0 и маску разрешенной сети 0.0.0.0.

Для конфигурирования БКД-МЕ с использованием программы RASOS выполнить следующие действия.

1) Подсоединить БКД-МЕ к той же сети Ethernet при помощи типового прямого

«патчкорда», в которой работает персональный компьютер, используемый для конфигурации БКД-МЕ (рисунок 9).

2) Включить и подготовить персональный компьютер к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

3) Запустить RASOS при помощи ярлыка на рабочем столе компьютера. Перевести RASOS в режим «БКД-[Т/М/МЕ/ПК]».

4) В открывшемся окне на вкладке «БКД» выбрать в меню «Поиск БКД-МЕ» (рисунок 12).



Рисунок 12 - Выбор команды «Поиск БКД-МЕ»

5) Откроется окно «Поиск БКД» и будет выполнен поиск всех подключенных к сети БКД-МЕ (рисунок 13). Выбрать требуемый БКД-МЕ и в контекстном меню нажать кнопку «Изменить».

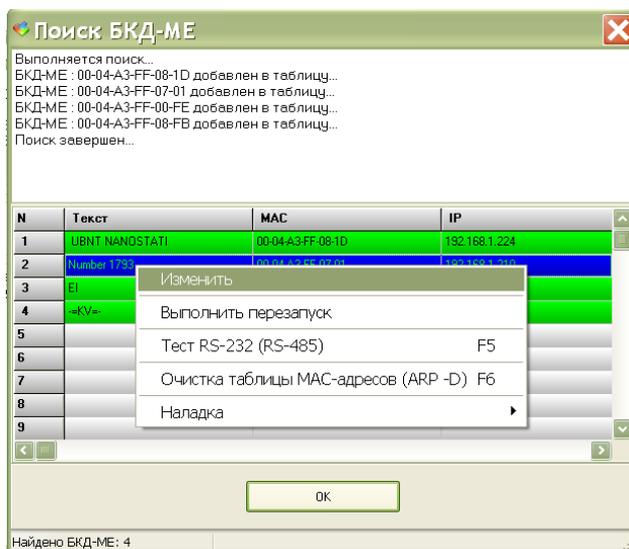


Рисунок 13 - Перечень найденных БКД-МЕ

6) Откроется окно конфигурации БКД-МЕ (рисунок 14). Набор параметров, доступный для редактирования аналогичен, описанному в разделе «Конфигурирование БКД-МЕ через последовательный интерфейс» (таблица 8).

7) Следует изменить требуемый параметр и нажать кнопку «ОК». Для отказа от изменений нажать кнопку «ESC» на клавиатуре персонального компьютера.

8) Нажать кнопку «ОК» в окне поиска.

9) Завершить программу RASOS – конфигурирование закончено.

Параметр	Значение
Текст	Number 2740
Login	
Password	
Собственный IP адрес	192.168.1.207
Маска подсети	255.255.255.0
IP Адрес шлюза	192.168.1.1
MAC адрес	00-04-A3-FF-0A-B4
Адрес разрешенной сети	0.0.0.0
Маска разрешенной сети	0.0.0.0

Разрешить работу последовательного порта\*

Скорость последовательного порта (бит/с)

<input checked="" type="radio"/> 115200	<input type="radio"/> 14400	<input type="radio"/> 1200	<input type="radio"/> 50
<input type="radio"/> 57600	<input type="radio"/> 9600	<input type="radio"/> 600	<input type="radio"/> Нестандартная
<input type="radio"/> 38400	<input type="radio"/> 7200	<input type="radio"/> 300	
<input type="radio"/> 28800	<input type="radio"/> 4800	<input type="radio"/> 150	
<input type="radio"/> 19200	<input type="radio"/> 2400	<input type="radio"/> 100	

Тип интерфейса:  RS-232  RS-485

Четность:  None  Odd  Even  Space

Нестандартная скорость (бит/с):

Два стоп-бита

\* Последовательный порт доступен по протоколу TCP/IP на порту 3001

Разрешить конфигурирование через Telnet  Включить отладочный режим

Разрешить Broadcast поиск  Включить встроенный терминатор

Рисунок 14 - Параметры БКД-МЕ

### Дистанционная смена встроенного программного обеспечения

Программа RASOS позволяет дистанционно обновить (перезаписать) встроенное программное обеспечение БКД-МЕ.

1) Запустить RASOS при помощи ярлыка на рабочем столе компьютера. Перевести RASOS в режим «БКД-[Т/М/МЕ/ПК]».

2) В открывшемся окне на вкладке «БКД» выбрать в меню «Поиск БКД-МЕ» (рисунок 12).

3) Откроется окно «Поиск БКД» и будет выполнен поиск всех подключенных к сети БКД-МЕ (рисунок 15). Установить галочку «Подключиться к БКД после добавления». Выбрать требуемый БКД-МЕ и нажать «Добавить».

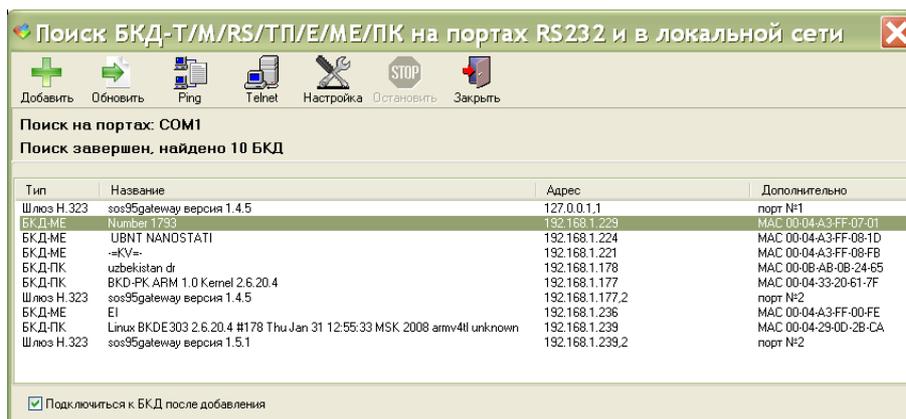


Рисунок 15 - Перечень найденных мастер-устройств

4) Программа RASOS произведет подключение к выбранному БКД-МЕ (рисунок 16).

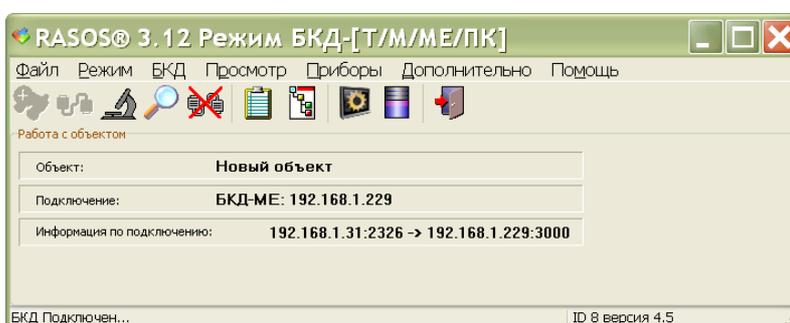


Рисунок 16 - Подключение к БКД-МЕ

5) Произвести поиск адресных устройств, подключенных к БКД-МЕ: выбрать в меню «БКД» пункт «Поиск устройств» (рисунок 17).

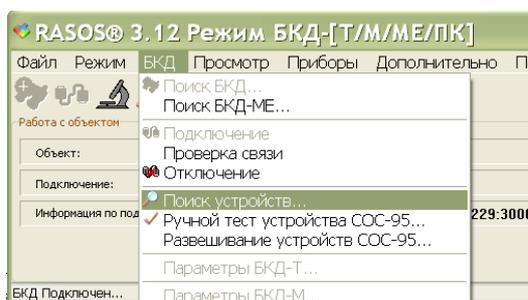


Рисунок 17 - Команда поиска адресных блоков

6) После завершения процедуры поиска в окне «Поиск» выбрать строку с БКД-МЕ и нажать кнопку «Прошить» (рисунок 18).

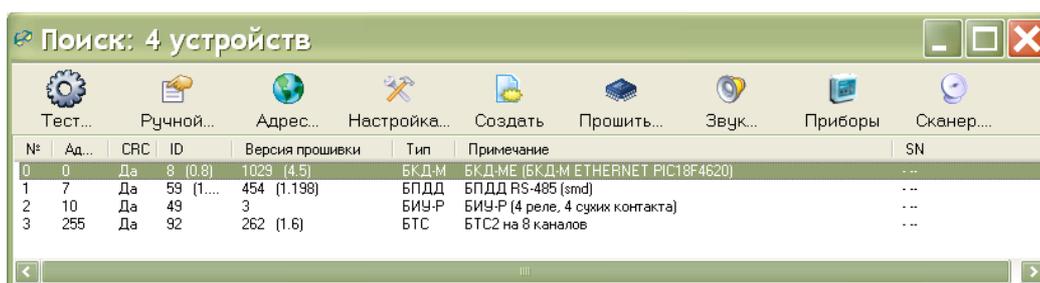


Рисунок 18 - Перечень найденных адресных блоков

7) Затем в открывшемся окне выбрать файл программы «прошивки» с расширением HEX, которую требуется записать в БКД-МЕ, и нажать кнопку «Открыть» (рисунок 19).

*Примечание* - Следует обратить особое внимание на столбец «ID», показанный на рисунке 18. Все БКД-МЕ содержат в этом поле основную цифру 8 и дополнительный номер подверсии, показанный в круглых скобках. Например, значение (0.8) на рисунке соответствует подверсии 8 (ноль и точка отбрасываются). При выборе файла прошивки следует выбирать файл с таким же номером подверсии (значение в круглых скобках в имени файла прошивки). С более подробной информацией о версиях можно ознакомиться в разделе «Аппаратные и программные версии БКД-МЕ».

**Внимание !** Выбор неверного файла приведет к неработоспособности БКД-МЕ.

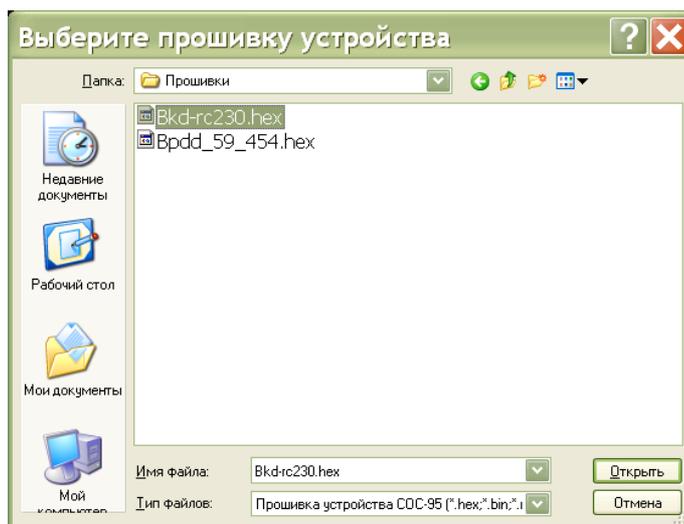


Рисунок 19 - Выбор «прошивки»

8) Начнется процесс записи встроенной программы БКД-МЕ, который может занять несколько секунд.

9) По окончании записи выводится отчет о результатах смены прошивки (рисунок 20). При успешной записи прошивки в отчете выводится сообщение «Прошивка завершилась успешно».

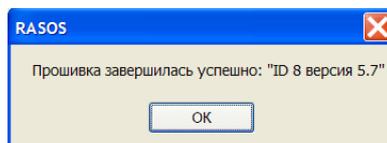


Рисунок 20 - Завершение записи «прошивки»

10) Выполнить повторный поиск БКД-МЕ и убедиться, что номер версии в таблице найденного контроллера соответствует требуемому.

### **Обновление программного обеспечения БКД-МЕ через последовательный интерфейс**

Обновление программного обеспечения БКД-МЕ через последовательный интерфейс выполняется с помощью программы RASOS. Обновление через последовательный интерфейс возможно, только если младшая цифра версии программы БКД-МЕ не менее 7. Например, версии

4.6 или 5.6 обновить через последовательный интерфейс невозможно.

Для обновления программного обеспечения БКД-МЕ через последовательный интерфейс с использованием программы RASOS следует выполнить следующие действия:

1) Подсоединить БКД-МЕ к последовательному порту персонального компьютера, на котором установлена программа RASOS, используя соединительный кабель «Соединитель БКД - ЭВМ» ЭСАТ.685621.076 (рисунок 7).

2) Создать в программе RASOS новый объект. Для этого следует в основном меню программы выбрать «Добавить объект» как показано на рисунке 21.

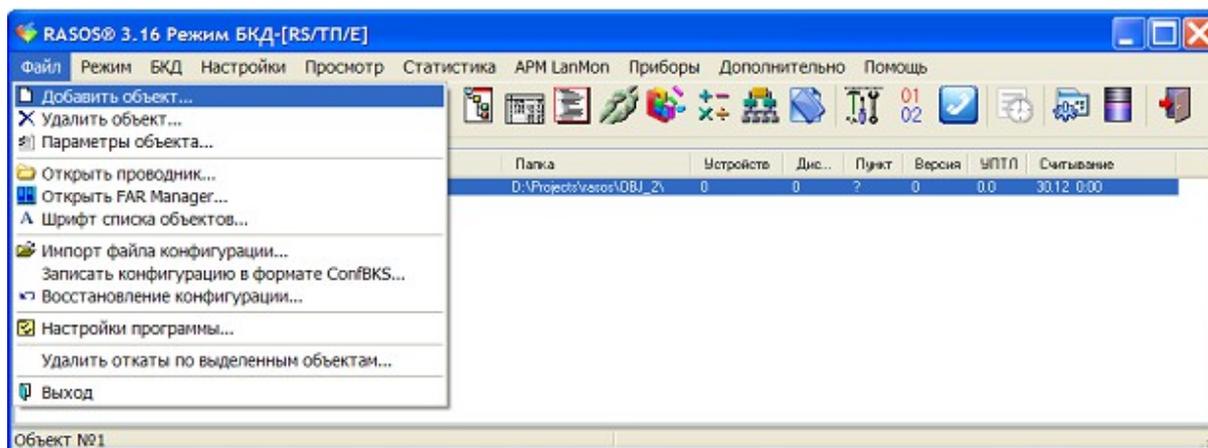


Рисунок 21 - Добавление нового объекта

3) В открывшемся окне «Параметры объекта» следует ввести данные, приведенные в таблице 9.

Таблица 9 - Параметры настройки объекта

Поле	Значение	Пояснение
Название	БКД-МЕ на COM4	Текстовый идентификатор данного подключения, удобный для пользователя
Тип контроллера	БКД-М	ВНИМАНИЕ! Следует выбирать БКД-М, а не БКД-МЕ!
Последовательный порт	COMx	Вместо символа 'x' цифра номера порта, к которому подключен последовательный интерфейс БКД-МЕ
RTS/CTS	НЕТ	-
Fast SOS	НЕТ	Допускается установка ДА
Сетевой последовательный порт через медиаконвертер		При локальном подключении (к последовательному порту компьютера) оставить все параметры по умолчанию как на рисунке 22.

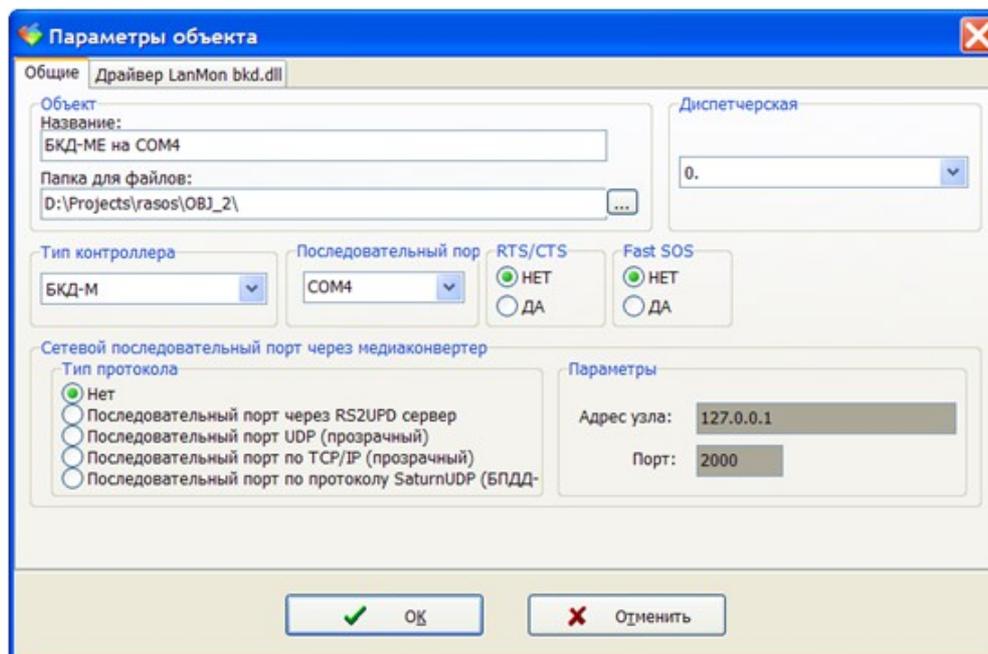


Рисунок 22 - Настройка параметров объекта

4) Включить БКД-МЕ в сеть 220 В и в течение трех секунд подключится к вновь добавленному БКД-М, выполнив двойной щелчок мышкой по строке созданного объекта в списке объектов. Если на первый щелчок будет выдано сообщение об ошибке подключения, то следует попытаться подключится повторно, не отключая БКД-МЕ от сети 220 В. Признаком перехода БКД-МЕ в режим работы по последовательному порту является постоянное свечение оранжевого светодиода «Обмен».

*Примечание* - После подключения БКД-МЕ работает так же, как БКД-М без поддержки голосовых функций.

5) После подключения окно программы примет вид, показанный на рисунке 23.

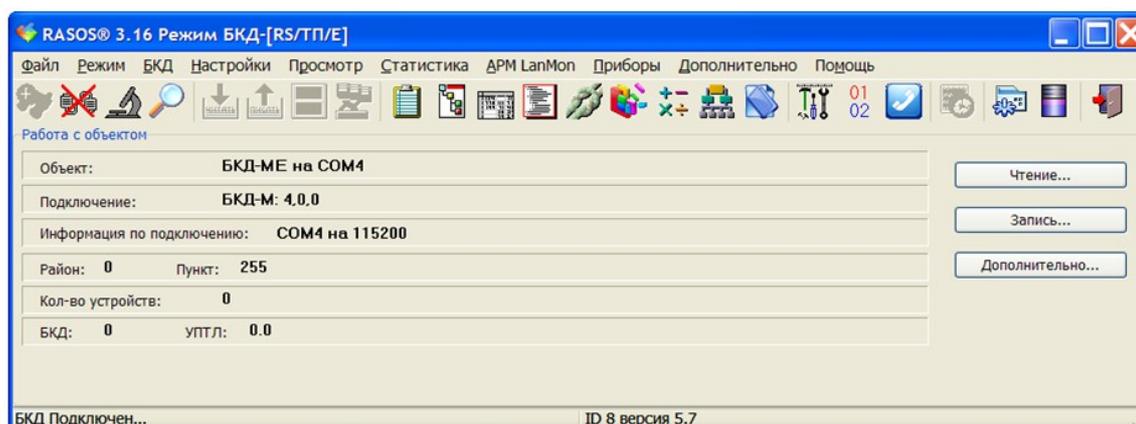


Рисунок 23 -Подключение к БКД-МЕ по RS-232

6) Выполнить поиск, нажав на кнопку «Поиск». В результате появится список найденных устройств, где в самой верхней строке будет находиться БКД-М (рисунок 24). В столбце «Тип» БКД-МЕ будет показан как БКД-М.



10) Закрыть программу RASOS и отключить БКД-МЕ от сети питания 220 В. Обновление ПО завершено.

### Аппаратные и программные версии БКД-МЕ

БКД-МЕ выпускаются в нескольких аппаратных модификациях. Вид аппаратной модификации и программной версии определяется по полям «ID» и «Версия прошивки» в окне поиска (рисунок 18). Основные аппаратные разновидности разделяются по старшему байту «Версии прошивки». В настоящее время используются БКД-МЕ аппаратной версии 4 и 5. Эти версии несовместимы между собой по работе с интерфейсом Ethernet. Поэтому в случае «зашивки» в версию 4 обновления версии 5 (или в версию 5 обновления 4) интерфейс Ethernet перестанет работать, что приведет к невозможности обновления программного обеспечения через сеть. Проблема загрузки пользователем неправильного обновления решена только начиная с версий 4.7 (или 5.7) – эта версия поддерживает обновление по последовательному интерфейсу. Отличия программных версий приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Номера версий встроенного программного обеспечения БКД-МЕ

Поле «Версия прошивки»	Описание
4.3	Работа с блоком диагностики БД по последовательному интерфейсу в режиме БКД-Т на скорости 19200 бит/с
4.4	В команде CRC опроса исправлена ошибка повторных команд при неудачном опросе. Отменен контроль посылки звукового блока
4.5 (5.5)	Нулевые параметры разрешенной сети по умолчанию
4.6 (5.6)	Добавлена статистика опроса (U в TelNet). Ускорена работа с ETHERNET
4.7 (5.7)	Добавлено обновление ПО по RS-232. Время допустимого короткого замыкания увеличено до 250 мс, а период мигания светодиода 4 раза в секунду

По полю «ID» идентифицируется аппаратная разновидность БКД-МЕ. Возможные варианты приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Номера версий аппаратной разновидности БКД-МЕ

Поле «ID»	Подверсия	Описание
8 (0.8)	8	БКД-МЕ версии платы 503-08 или ниже
8 (0.9)	9	БКД-МЕ версии платы 503-09 с питанием платы +5 В
8 (0.10)	10	БКД-МЕ-Видео (максимальный ток 500 мА), встроенный видеоусилитель
8 (0.11)	11	БКД-МЕV
8 (0.12)	12	БКД-МЕ версии платы 503-09 с питанием платы +4.2 В
8 (0.13)	13	БКД-МЕ версии платы 503-10

*Примечание* - Платы версий 503-09(503-10) отличаются от других плат используемым стабилизатором напряжения +24 В.

### Рекомендации по обновлению ПО

1. В платы версии 4.X допускается загружать только программное обеспечение версии 4.X, и в платы версии 5.X допускается загружать только программное обеспечение версии 5.X.
2. В платы допускается загружать только программное обеспечение с тем же номером подверсии (в файле указывается в круглых скобках). При ошибочной загрузке другой подверсии следует просто обновить программное обеспечение.

**ВНИМАНИЕ!** При записи другой подверсии в поле ID номер подверсии изменяется (берется из «прошивки»). Признаком загрузки ошибочной подверсии является постоянное мигание светодиодов (срабатывание защит).

## 12 Порядок работы

БКД-МЕ периодически считывает состояние и управляет работой адресных устройств, подключенных к интерфейсу ИПЛ, а также устройства, подключенного к интерфейсу RS-232 (RS-485). БКД-МЕ работает под управлением команд, поступающих от управляющего компьютера системы. Режим работы - автоматический непрерывный.

Индикация состояния БКД-МЕ соответствует таблице 12.

Таблица 12 - Индикация состояния БКД-МЕ

Название индикатора	Вид индикации	Состояние
Питание	Постоянное свечение	Имеется выходное напряжение ИПЛ
	Периодическое мигание	Короткое замыкание ИПЛ
	Отсутствие свечения	Отсутствует выходное напряжение ИПЛ
Обмен	Периодическое мигание	Наличие обмена данными по интерфейсу RS-232 (RS-485)
	Отсутствие свечения	Отсутствует обмен данными по интерфейсу RS-232 (RS-485)
Link	Постоянное свечение	Подключен к сети Ethernet
	Отсутствие свечения	Не подключен к сети Ethernet
Tx	Периодическое мигание	Наличие обмена данными по интерфейсу Ethernet
	Отсутствие свечения	Отсутствует обмен данными по интерфейсу Ethernet

В случае короткого замыкания выхода ИПЛ отключается выходное напряжение в ИПЛ. После устранения короткого замыкания напряжение ИПЛ автоматически восстанавливается.

### 13 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание БКД-МЕ состоит из периодических проверок. Перечень работ по техническому обслуживанию БКД-МЕ приведен в таблице 13.

Таблица 13 - Перечень работ по техническому обслуживанию

Наименование и периодичность работы	Перечень работ
Внешний осмотр (ежемесячный)	<p>При внешнем осмотре:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса и разъемов, шнура питания и ИПЛ;</li> <li>– проверить наличие маркировки и пломбы;</li> <li>– проверить прочность крепления в месте его установки;</li> <li>– протереть корпус влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи</li> </ul>
Проверка работоспособности (ежемесячная)	<p>Проверку проводят в составе действующей системы. Средствами встроенного контроля системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверяют стабильность информационного обмена между БКД-МЕ и любым адресным блоком (качество связи должно быть 100 %);</li> <li>– проверяют стабильность информационного обмена между БКД-МЕ и внешним устройством, подключенным по интерфейсу RS-232 или RS-485 (качество связи должно быть 100 %);</li> <li>– считывают значение выходного напряжения и тока БКД-МЕ, которые должны находиться в допустимых значениях.</li> </ul>
Проверка работоспособности (ежегодная)	<p>Проверку проводят в составе действующей системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводят работы в объеме ежемесячной проверки работоспособности;</li> <li>– настройка нуля устройства контроля тока.</li> </ul> <p>Проверка сопротивления изоляции (раз в три года).</p>

#### Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления цепей БКД-МЕ проводить при помощи мегаомметра Ф4102/1-1М или аналогичного в следующей последовательности.

1) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенными вместе контактам разъема ХР1, а «минус» – к соединенными вместе выводам питания 220 В разъема ХР3. Измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегаомметра.

2) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенными вместе выводам ИПЛ (ХТ2), а «минус» – к соединенными вместе выводам питания 220 В разъема ХР3. Измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегаомметра.

3) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенными вместе выводами Ethernet разъема Х1, а «минус» – к соединенными вместе выводами питания 220 В разъема ХР3. Измерить

сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегаомметра.

- 4) Отключить все внешние цепи от блока БКД-МЕ.
- 5) Показания мегаомметра для каждого измерения должно быть не менее 20 МОм.

#### **Настройка нуля устройства контроля тока**

Настройка нуля устройства контроля тока БКД-МЕ выполняется следующим образом.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 9.
- 2) Подключиться программой RASOS к блоку БКД-МЕ (рисунок 16).
- 3) Выполнить поиск блоков в программе RASOS (рисунок 18).
- 4) Выбрать найденный блок в таблице устройств и нажать кнопку «Тест». Откроется окно с параметрами блока.
- 5) Отключить от конца кабеля ХТ2 блока все внешние цепи.
- 6) Нажать на кнопку «0» в поле «Диагностика». Значение в поле «Ток в линии СОС-95» должно быть нулевым.
- 7) Кратковременно, на время измерений, подключить к концу кабелю ХТ2 нагрузку, состоящую из последовательно включенных резистора 165 Ом, 10 Вт и миллиамперметра постоянного тока кл.2,5. «Плюс» миллиамперметра подключить к коричневому проводу, «минус» – к синему. Сверить показания программы RASOS в поле «Ток в линии СОС-95» и миллиамперметра, разница в показаниях не должна превышать  $\pm 10$  мА.
- 8) Отключить нагрузку. Показания программы RASOS должны вернуться в нормальное состояние.
- 9) Закрыть программу RASOS. На этом настройка нуля устройства контроля тока завершена.

## **14 Текущий ремонт**

Перед поиском неисправности и текущим ремонтом необходимо ознакомиться с принципом действия и работой БКД-МЕ. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Описания последствий наиболее вероятных отказов БКД-МЕ, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 14.

*Таблица 14 - Наиболее вероятные неисправности*

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Поочередное мигание светодиодов «Питание» и «Обмен» с частотой 2 Гц	Короткое замыкание в ИПЛ	Устранить замыкание в ИПЛ
Поочередное мигание светодиодов «Питание» и «Обмен» с частотой 1 Гц	Не подано питание 220 В	Подать питание 220 В на блок
Отсутствует напряжение +24 В линии ИПЛ. Светодиод «Питание» не светится	Выключен выход ИПЛ блока программно	Включить блок в работу способом, предусмотренным в системе, использующей БКД-МЕ

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Ошибка измерения выходного тока в ИПЛ	Не правильно проведена калибровка схемы измерения выходного тока	Произвести калибровку схемы измерения выходного тока
Устройство, подключенное к интерфейсу RS-232 (RS-485) «не отвечает»	Установлены неправильные настройки последовательного порта	Установить требуемую скорость, вид четности и т.д.
	Доступ к последовательному порту запрещен программно	Разрешить работу последовательного порта средствами, предусмотренными в системе
	Установлен неправильный тип интерфейса	Установить требуемый тип интерфейса RS-232 или RS-485
	Неисправно подключенное устройство, нет терминатора	Проверить и заменить подключенное устройство, установить терминатор
Адресные блоки, подключенные к интерфейсу ИПЛ «не видны», качество связи с блоками менее 100 %	Не верно установлен порог приема блока	Подобрать порог приема БКД-МЕ, используя программу RASOS
	Выключен встроенный терминатор ИПЛ	Установить признак использования встроенного терминатора в соответствии с проектом системы
	Обрыв, замыкание кабеля ИПЛ	Проверить исправность кабеля ИПЛ
Блок не найден при помощи RASOS	Не установлен признак «Broadcast поиск»	Установить признак «Broadcast поиск» при помощи терминала Telnet
	Используемая сеть «не пропускает» широковещательные UDP пакеты между персональным компьютером и БКД-МЕ	Настроить параметры сети для работы с широковещательными UDP пакетами
Нет доступа к блоку через Telnet	Не установлен признак «Разрешить конфигурирование через Telnet»	Установить признак «Разрешить конфигурирование через Telnet» при помощи RASOS
	Не верно введен IP адрес, пароль и логин	Ввести правильные IP адрес, пароль и логин доступа к блоку
	Не верно задан список доступа	Перезаписать встроенную программу блока при помощи специализированного программатора

## 15 Транспортирование

БКД-МЕ 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 БКД-МЕ не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха (- 25 ... +55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 % при 25 °С.

При транспортировании БКД-МЕ 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

БКД-МЕ следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-68 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

## Приложение 1

*Описание окна настройки параметров БКД-МЕ в программе RASOS*

Окно настройки параметров БКД-МЕ в программе RASOS приведено на рисунке 27.

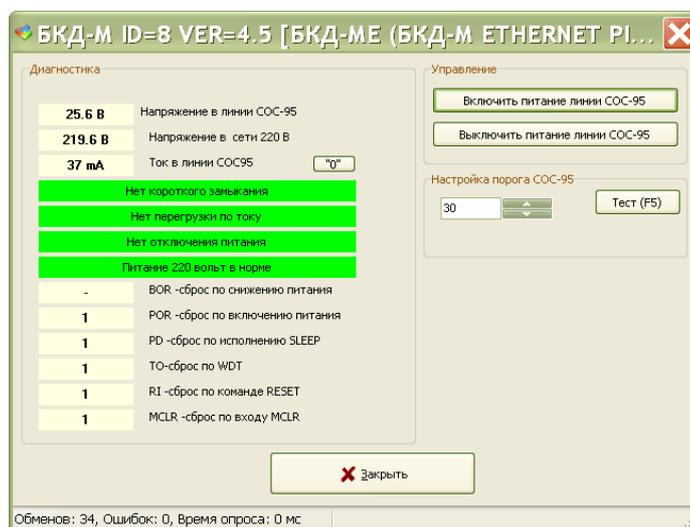


Рисунок 27 - Окно параметров БКД-МЕ в программе RASOS

«БКД-М ID=, VER=» - название блока, его идентификатор и номер версии встроенного программного обеспечения.

В поле «Диагностика» расположены следующие параметры:

«Напряжение в линии СОС-95» - измеренное блоком напряжение в ИПЛ;

«Напряжение в сети 220В» - измеренное блоком напряжение в сети питания 220 В;

«Ток в линии СОС-95» - измеренный блоком ток ИПЛ;

«Нет короткого замыкания» - текущее состояние схемы контроля тока ИПЛ (нет замыкания есть замыкание);

«Нет перегрузки по току» - текущее состояние схемы контроля тока ИПЛ (нет перегрузки по току, есть перегрузка по току);

«Нет отключения питания» - текущее состояние выхода ИПЛ (отключен, включен);

«Питание 220В в норма» - текущее состояние питания блока (есть, нет).

Кнопка «0» служит для настройки нуля схемы контроля тока.

«BOR» - состояние схемы сброса по снижению питания;

«POR» - состояние схемы сброса по включению питания;

«PD» - состояние схемы сброса по исполнению;

«TO» - состояние схемы сброса по WDT;

«RI» - состояние схемы сброса по команде RESET;

«MCLR» - состояние схемы сброса по входу MCLR.

Красным фоном выделяются аварийные события.

В поле «Управление» расположены кнопки:

«Включить питание линии СОС-95» - при нажатии на эту кнопку включается питание ИПЛ;

«Выключить питание линии СОС-95» - при нажатии на эту кнопку отключается питание ИПЛ;

«Порог СОС-95» - ввод значения порога приема ИПЛ.

«Заккрыть» - закрытие окна без изменения параметров.

«Обменов» - счетчик количества запросов при обмене с БКД-МЕ с момента открытия окна;

«Ошибок» - счетчик количества не полученных ответов от БКД-МЕ с момента открытия окна;

«Время опроса» - период посылок запросов при обмене с БКД-МЕ в мс.

## Приложение 2

### *Настройка программы «Hyperterminal»*

В состав операционной системы Windows входит программа терминального доступа «Hyperterminal». Для конфигурации блока БКД-МЕ с помощью программы «Hyperterminal» следует выполнить следующие действия:

1) Для запуска программы «Hyperterminal» следует запустить приложение: «Пуск/Программы/Стандартные/Связь/HyperTerminal» (рисунок 28).

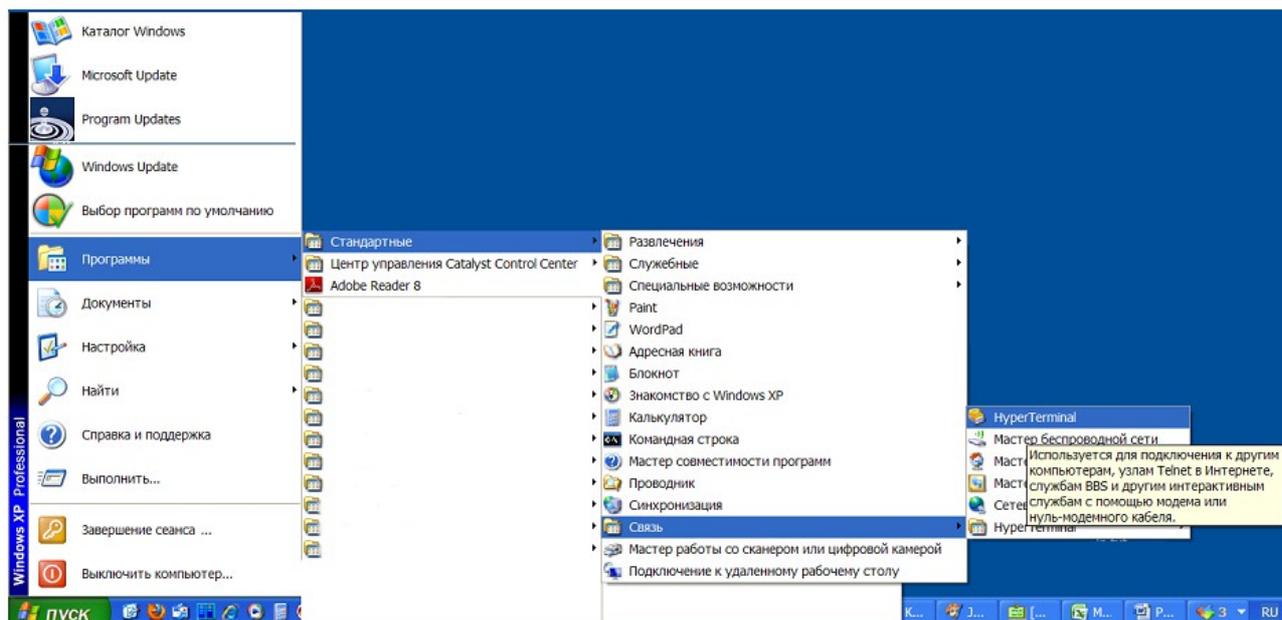


Рисунок 28 - Запуск программы «HyperTerminal»

*Примечание* - Если программа «HyperTerminal» отсутствует в главном меню, то следует установить ее из панели управления «Пуск/Настройка/Панель управления/Установка и удаление программ/Вкладка Установка компонентов Windows XP»

2) Появится окно создания нового подключения, показанной на рисунке 29.

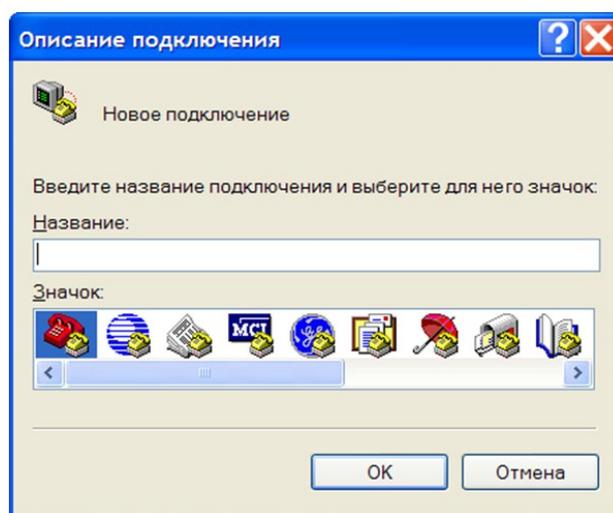


Рисунок 29- Ввод названия подключения

3) Необходимо ввести удобное для последующего использования название, например «\_COM\_4». Следует отметить, что не допускается задавать названия, совпадающие по имени с системными устройствами, например «COM4». Для продолжения следует нажать кнопку «ОК».

4) В открывшемся окне следует выбрать нужный последовательный порт, к которому подсоединен блок БКД-МЕ (рисунок 30) и нажать кнопку «ОК».

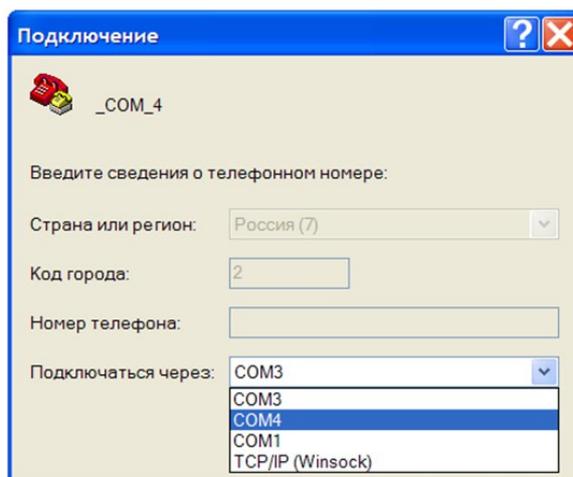


Рисунок 30 - Выбор порта

5) Далее откроется окно задания параметров последовательного порта, показанное на рисунке 31. Следует установить скорость 115200 бит/с и управление потоком «Нет». Для продолжения следует нажать кнопку «ОК».

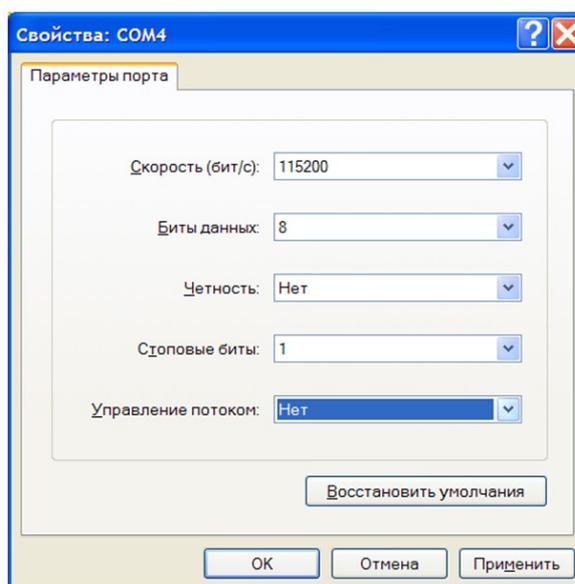
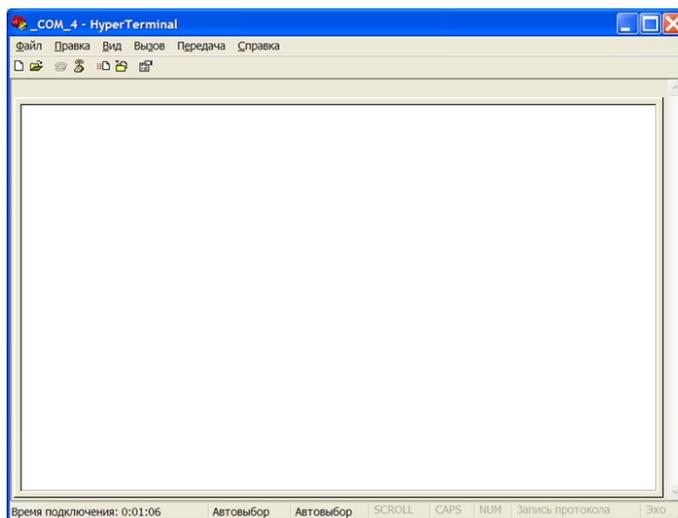


Рисунок 31 - Параметры порта

*Примечание* - Значение по умолчанию в поле «Управление потоком» - «Аппаратное». Если оставить его без изменений, то терминал **не будет работать с блоком БЖД-МЕ**.

6) Создание подключения завершено. Появится основное окно программы «HyperTerminal», показанное на рисунке 32.



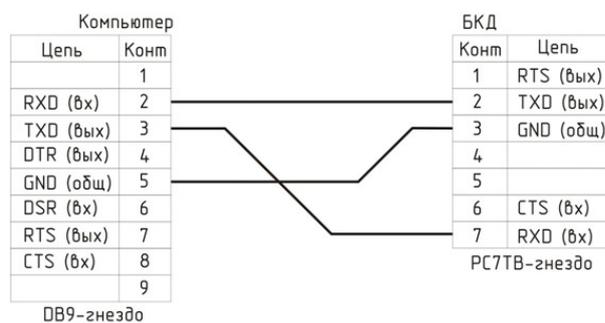
*Рисунок 32 - Основное окно программы «HyperTerminal»*

7) Далее следует выполнить конфигурирование, как описано в разделе «Конфигурирование БКД-МЕ через последовательный интерфейс».

8) При выходе из программы «HyperTerminal» появляется окно с предложением сохранить созданное подключение. Рекомендуется сохранить созданное подключение и в дальнейшем при следующих запусках загружать созданное подключение, выбрав в меню программы «Файл/Открыть» нужное подключение.

## Приложение 3

### Соединительный кабель "Соединитель БКД - ЭВМ"



### Разъем PC7ТВ-вилка на корпусе БКД-МЕ

