



**КОНТРОЛЛЕР
БКД-М**

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426469.001-01РЭ

Редакция 103



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

Содержание

1	<u>Назначение</u>	3
2	<u>Основные технические характеристики</u>	3
3	<u>Выполняемые функции</u>	5
4	<u>Устройство и работа</u>	5
5	<u>Описание конструкции</u>	8
6	<u>Маркировка и пломбирование</u>	9
7	<u>Упаковка</u>	10
8	<u>Комплектность</u>	10
9	<u>Указания мер безопасности</u>	10
10	<u>Монтаж</u>	11
11	<u>Подготовка к работе</u>	13
12	<u>Порядок работы</u>	15
13	<u>Техническое обслуживание</u>	16
14	<u>Текущий ремонт</u>	23
15	<u>Транспортирование</u>	24
16	<u>Хранение</u>	25
	<u>Приложение</u>	25

1 Назначение

Контроллер БКД-М является мастер-устройством системы и предназначен для считывания состояния адресных блоков системы по информационно-питающей линии связи ИПЛ, дальнейшей передачи информации по интерфейсу RS-232 в компьютер АРМ оператора системы, шлюза голосовой связи Н.323, управления адресными блоками посредством команд управляющего компьютера, а также для электропитания адресных блоков по ИПЛ стабилизированным постоянным напряжением 24 В. Логика работы системы, в которой используется БКД-М, обеспечивается на уровне компьютера АРМ, шлюза Н.323 и т.п. Контроллер БКД-М обеспечивает канал цифровой голосовой связи по методу кодирования m-Law ITU-T G.711 со скоростью потока данных 64 кбит/с. Внешний вид блока БКД-М показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид БКД-М

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

Условия эксплуатации БКД-М:

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

2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики БКД-М приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
1. Количество подключаемых адресных устройств, шт., не более	255
2. Период опроса адресных устройств, с, типовой	1

Наименование параметра	Значение
3. Максимальная длина кабеля ИПЛ	2000 м
4. Номинальное выходное напряжение ИПЛ, В	24
5. Допускаемое отклонение выходного напряжения от номинального значения, %, не более	10
6. Выходной ток ИПЛ, А, не более	1,2
7. Размах пульсаций выходного напряжения, мВ, не более	800
8. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP54
9. Напряжение питания, В, переменного тока 50 Гц	187 – 242
10. Потребляемая мощность, ВА, не более	40
11. Габаритные размеры, мм, не более	135×123×62
12. Масса, кг, не более	2
13. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
14. Средний срок службы, лет	12
Примечание - Кабель ИПЛ должен иметь погонное сопротивление постоянному току не более 100 Ом/км; погонную емкость не более 100 пФ/м.	

Основные технические характеристики последовательного интерфейса RS-232 блока БКД-М приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические характеристики интерфейса RS-232

Наименование параметра	Значение
1. Скорость передачи данных, бит/с	115200
2. Длина линии связи, м	до 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	±10
6. Напряжение входных сигналов, В, не более	±30
7. Скорость изменения напряжения, В/мкс, не более	30
8. Ток короткого замыкания выхода передатчика, мА, не более	100

Наименование параметра	Значение
<p>Примечание –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Длина линии связи определяется скоростью передачи данных. 2. Формат посылки: 8 бит данных, один стоп-бит, нет бита четности. 3. 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). 4. Режим передачи: асинхронная последовательная двухсторонняя одновременная передача. Схема соединения: «точка - точка» 5. Тип соединителя: вилка РСГ7ТВ 	

3 Выполняемые функции

Блок контроля БКД-М обеспечивает:

- считывание текущего состояния адресных блоков по ИПЛ и передача информации об устройстве по интерфейсу RS-232;
- управление по ИПЛ работой адресных блоков по командам внешнего устройства, поступившим по интерфейсу RS-232;
- формирование постоянного стабилизированного напряжения питания адресных блоков в ИПЛ;
- контроль величины выходного напряжения;
- контроль величины тока нагрузки;
- автоматическая защита от короткого замыкания;
- контроль входного напряжения питания;
- включение/выключение выходного напряжения;
- светодиодная индикация передачи данных по интерфейсу RS-232;
- светодиодная индикация наличия напряжения ИПЛ, короткого замыкания ИПЛ;
- электронная установка порога приемника ИПЛ, нулевого значения тока устройства контроля тока, управляющей программы через интерфейс RS-232 с записью данных в энергонезависимую память;
- передача по запросу номера версии программы, идентификационного номера блока, прочей информации о текущем состоянии блока в компьютер по интерфейсу RS-232;
- информационный обмен с адресными блоками по ИПЛ с использованием метода контроля ошибок CRC-8;
- гальваническое разделение цепей сети 220 В, интерфейса RS-232 и ИПЛ.

4 Устройство и работа

Блок контроля датчиков БКД-М состоит из следующих функциональных устройств (рисунок 3):

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

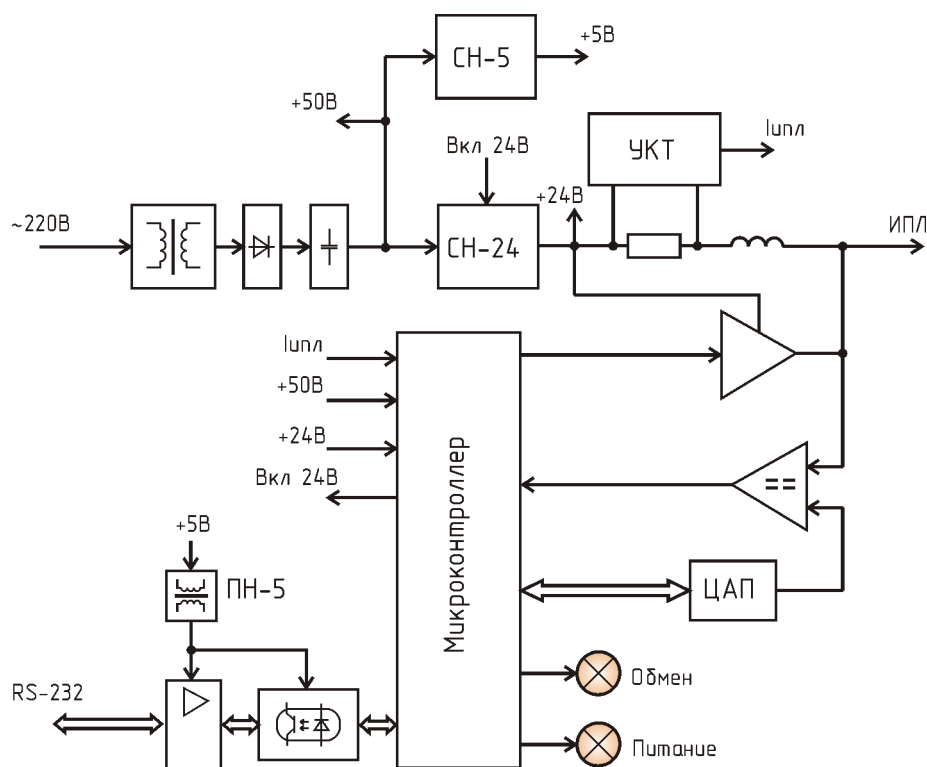


Рисунок 2 - Функциональная схема БКД-М

Электропитание БКД-М 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 формирует из напряжения 50 В стабилизированное постоянное напряжение 24 В для питания адресных устройств, подключаемых к выходу БКД-М. Выходное напряжение СН-24 выключается по сигналу микроконтроллера. Стабилизатор напряжения СН-5 формирует из напряжения 24 В стабилизированное постоянное напряжение 5 В для питания элементов блока.

БКД-М выполняет функции мастер-устройства, т.е. формирует информационные послышки запроса для адресных устройств, подключенных к ИПЛ, и принимает ответные информационные слова от адресных устройств на принятые команды, а так же осуществляет контроль принимаемой информации. Управление блоком БКД-М посредством системы команд осуществляет внешнее устройство, подключенное по интерфейсу RS-232.

Информационный обмен между БКД-М и адресным устройством осуществляется методом двухсторонней поочередной передачи информационных послышек 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 блока БКД-М 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 CRC и FAST. Сигналы с выхода порта микроконтроллера поступают на усилитель мощности, работающий в режиме ключа, который формирует импульсы запроса адресного устройства в ИПЛ.

Импульсы сигнала ответа, сформированные адресным устройством в ИПЛ, поступают на вход компаратора напряжения блока БКД-М, где происходит выделение полезного сигнала от помех и восстановление формы сигнала и, далее, на вход последовательного порта 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 ИПЛ.

Контроль величины напряжения питания БКД-М осуществляется путем измерения постоянного напряжения на выходе сетевого трансформатора блока при помощи встроенного в микроконтроллер АЦП, перевода кода в именованную величину (вольт) для дальнейшего считывания внешним устройством по интерфейсу RS-232.

Контроль величины выходного напряжения ИПЛ осуществляется путем измерения постоянного напряжения на выходе ИПЛ блока при помощи встроенного АЦП, перевода кода в именованную величину (вольт) для дальнейшего считывания внешним устройством по интерфейсу RS-232.

Измерение постоянного тока на выходе ИПЛ, создающего падение напряжения на измерительном резисторе, осуществляет устройство контроля тока на базе операционного усилителя. Выходной сигнал, 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 RS-232. 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 1,5А в выходной цепи ИПЛ происходит автоматическое выключение выходного напряжения. Состояние срабатывания автоматической защиты отображается периодическим миганием светодиода «Питание», а также передается во внешнее устройство по интерфейсу RS-232. 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 RS-232.

Устройство интерфейса RS-232 предназначено для согласования уровней напряжения интерфейса RS-232 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. Сигналы последовательного порта поступают на схему гальванического разделения и схему формирования стандартных уровней сигналов интерфейса (драйвер).

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

5 Описание конструкции

БКД-М состоит из пластмассового корпуса, внутри которого на основании блока расположена плата. На крышке блока расположены два светодиодных индикатора: «Питание» и «Обмен». На боковой стороне корпуса расположена вилка разъема интерфейса RS-232 (РС7ТВ). Кабель сетевого питания, шлейф выходной линии ИПЛ жестко закреплены в корпусе блока. Кабель сетевого питания содержит унифицированную сетевую вилку для подключения к сети 220 В. Габаритные размеры БКД-М показаны на рисунке 3.

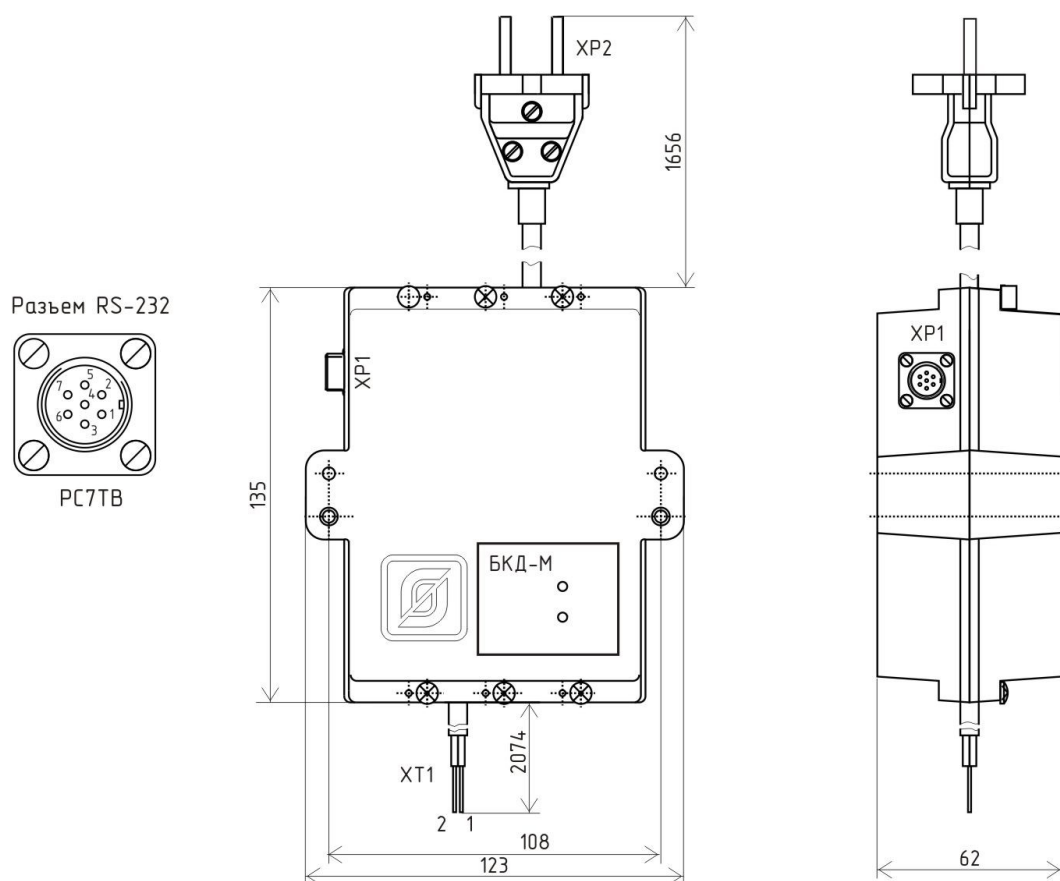


Рисунок 3 - Габаритные размеры БКД-М

Назначение контактов разъемов и цепей БКД-М приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Назначение контактов разъемов и цепей БКД-М

Наименование разъема	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
RS-232	XP1 – 1	RTS	Выходной сигнал блока БКД-М. Управляется программно, может использоваться как готовность устройства (DTR) или готовность к приему данных (RTS)
	XP1 – 2	TXD	Выходной сигнал блока БКД-М. Последовательные асинхронные данные
	XP1 – 3	Общий	Сигнальная земля
	XP1 – 4	-	Не подключен
	XP1 – 5	-	Не подключен
	XP1 – 6	CTS	Входной сигнал блока БКД-М. Анализируется программно, может использоваться как готовность внешнего устройства (DSR) или готовность внешнего устройства к приему данных (CTS)
	XP1 – 7	RXD	Входной сигнал блока БКД-М. Последовательные асинхронные данные
Питание 220В, 50Гц	XP2 – 1	220В	Фаза 220В, напряжение питания
	XP2 – 2	220В	Ноль 220В, напряжение питания
	XP2 – 3	Общий	Сигнальная земля
Информационно-питающая линия	XT1 – 1	+ ИПЛ	Плюс 24 В ИПЛ (коричневый)
	XT1 – 2	- ИПЛ	Минус 24 В ИПЛ (синий)

6 Маркировка и пломбирование

Маркировка БКД-М 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-М (рисунок 3) завод-изготовитель.

Внимание! Блоки с нарушенной пломбой в гарантийный ремонт не принимаются.

7 Упаковка

Вариант консервации БКД-М соответствует ВЗ-0 по ГОСТ 9.014. 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-М 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-М приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Состав комплекта поставки БКД-М

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.426469.001-01	Блок БКД-М	1	
ЕСАН.426469.001-01РЭ	Руководство по эксплуатации	1	По требованию заказчика
ЕСАН.426469.001-01ФО	Формуляр	1	

9 Указания мер безопасности

При эксплуатации БКД-М 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.

При работе на высоте необходимо использовать только приставные лестницы и стремянки. При пользовании приставными лестницами обязательно присутствие второго

человека. Нижние концы лестницы должны иметь упоры.

Блок БКД-М относится к 0 классу по ГОСТ 12.2.007.0 защиты человека от поражения электрическим током.

Степень защиты оболочки блока БКД-М соответствует IP54 по ГОСТ 14254-96.

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

ВНИМАНИЕ!

1. Блок БКД-М содержит электрические цепи с опасным для жизни переменным напряжением 220 В частотой 50 Гц. При эксплуатации БКД-М 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 блоках БКД-М, нагрузочных элементах на концах линий ИПЛ. При не соблюдении этого условия блоки и элементы могут быть повреждены.

10 Монтаж

Монтаж и подключение блоков БКД-М и производство прочих работ на системах диспетчеризации и голосовой связи, охранно-пожарной сигнализации, коммерческого учета энергоресурсов должны выполняться специализированными организациями, имеющими соответствующие лицензии на ремонт, монтаж, пусконаладочные работы этих систем.

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-М устанавливают, как правило, в металлический шкаф в электрощитовые или технические помещения.

Места установки БКД-М, в общем случае, должны отвечать следующим требованиям:

- соответствующие условиям эксплуатации;
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- сухие, без скопления конденсата, отсутствие протечек воды сквозь перекрытия;
- защищенные от пыли и грязи, существенных вибраций от работающих механизмов;
- удобные для монтажа и обслуживания, как правило, на высоте 1,5 м от уровня пола;
- исключающие механические повреждения и вмешательство в их работу посторонних лиц;
- на расстоянии 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-М запрещается:

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

Перед монтажом БКД-М необходимо проверить:

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

Установка и подсоединение

1) БКД-М, как правило, устанавливаются в металлический шкаф (корпус) технических средств системы. Крепление блока к монтажной панели корпуса производится при помощи двух винтов М4х12, предварительно в монтажных отверстиях должна быть нарезана резьба М4. На рисунке 4 показан шаблон для сверления отверстий крепления блока 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 4 - 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-М блок грозозащиты ГР-1Д, который обязательно должен быть заземлен. Максимальная длина кабеля связи между БКД-М и ГР-1Д должна быть не более 3 м.

2) Подсоединить БКД-М к последовательному порту интерфейса RS-232 управляющего компьютера при помощи соединителя в соответствии со схемой подключения. Соединитель, как правило, доработанный по месту, в зависимости от подключенного оборудования, должен иметь кабельную розетку РС7ТВ.

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

БКД-М может быть подключен в любом месте к информационно-питающей линии с учетом полярности (рисунок 11). К разъему ХР1 подключен управляющий блоком компьютер по интерфейсу RS-232 при помощи соединителя «БКД-ЭВМ» ЭСАТ.685621.076.

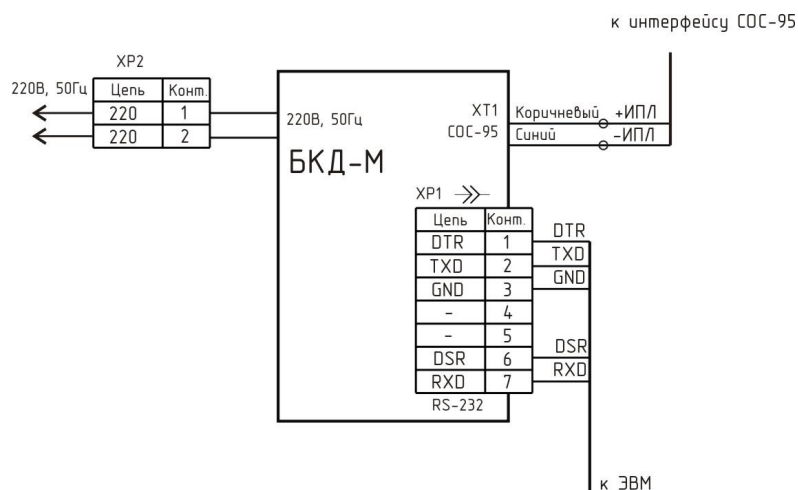


Рисунок 5 - Электрическая принципиальная схема подключения БКД-М

11 Подготовка к работе

Перед началом работы необходимо произвести настройку параметров БКД-М для работы в составе системы:

- задать порог приема ИПЛ;
- провести калибровку устройства контроля тока.

Дистанционная смена встроенного программного обеспечения

БКД-М позволяет дистанционно обновить (перезаписать) свое встроенное программное обеспечение «прошивку» при помощи сервисной программы RASOS.

Выбрать в таблице объектов сервисной программы RASOS требуемый БКД-М (рисунок 6).

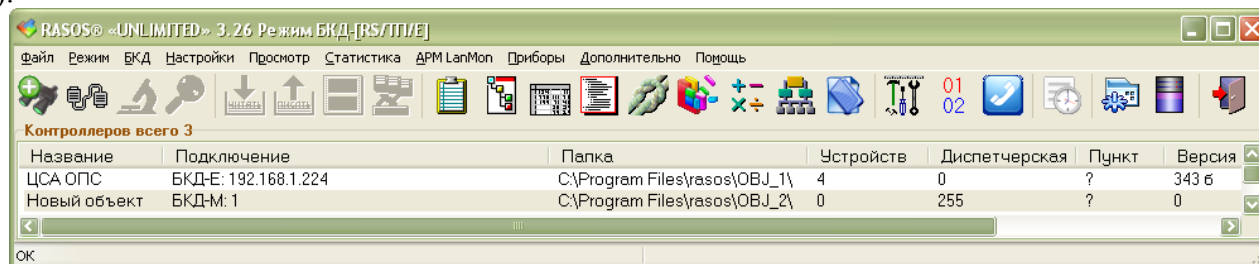


Рисунок 6 - Таблица объектов

Выполнить подключение к блоку командой «БКД \ Подключение». Откроется окно, в котором текущая версия программного обеспечения БКД-М отображается в строке «БКД-М версия» (рисунок 7).

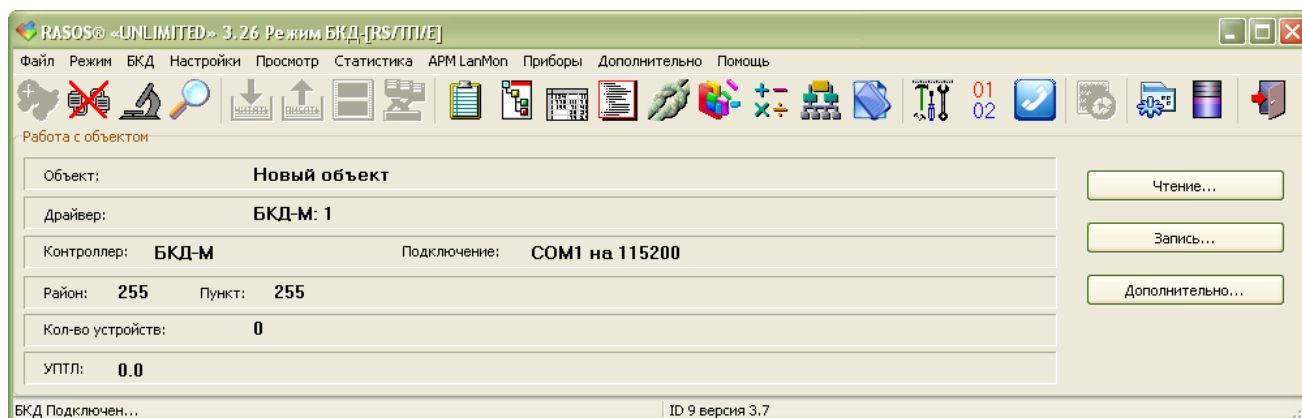


Рисунок 7 - Подключение к БКД-М

Для обновления программного обеспечения следует в окне «Поиск» выбрать строку с требуемым БКД-М, нажать на кнопку «Прошить...» (рисунок 8).

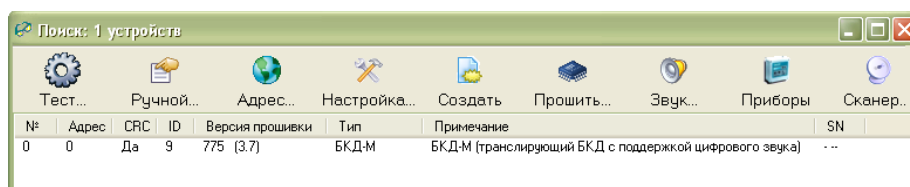


Рисунок 8 - Поиск блоков

Затем в открывшемся окне выбрать файл программы, которую требуется записать в БКД-М (рисунок 9).

Внимание ! Выбор неверного файла приведет к неработоспособности БКД-М.

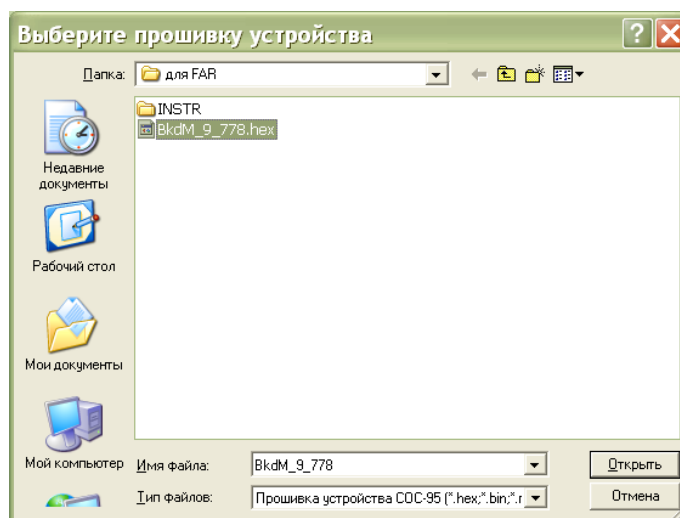


Рисунок 9 - Выбор файла программы

Начнется процесс записи встроенной программы БКД-М, который может занять несколько секунд.

По окончании записи выводится отчет о результатах смены прошивки (рисунок 10). При успешной записи прошивки в отчете выводится сообщение «Прошивка завершилась успешно».

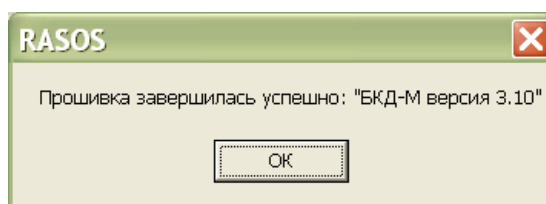


Рисунок 10 - Завершение записи

Выполнить повторный поиск блока БКД-М и убедиться, что номер версии в таблице найденных блоков соответствует требуемому.

12 Порядок работы

Блок БКД-М предназначен для работы под управлением внешнего программного комплекса, взаимодействующего с БКД-М через интерфейс RS-232. Собственно БКД-М не выполняет никаких посылок по ИПЛ. Поэтому для включения в работу БКД-М следует выполнить определенные настройки в системе, работающей с блоком БКД-М. Для настройки следует использовать документацию на соответствующую систему. Текущее состояние параметров режимов работы БКД-М передается в компьютер по RS-232 при опрашивании состояния БКД-М в соответствии с логикой работы управляющей программы компьютера. Индикация состояния БКД-М соответствует таблице 5.

Таблица 5 - Индикация состояния БКД-М

Название индикатора	Вид индикации	Состояние
Питание	Постоянное свечение	Норма
	Периодическое мигание	Короткое замыкание ИПЛ
	Отсутствие свечения	Отсутствует выходное напряжение ИПЛ
Обмен	Периодическое мигание	Наличие обмена данными по интерфейсу RS-232
	Отсутствие свечения	Отсутствует обмен данными по интерфейсу RS-232
Примечание - В случае отключения БКД-М от сети питания 220 В, но при наличии напряжения в линии ИПЛ, периодически последовательно мигают оба индикатора.		

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

13 Техническое обслуживание

Для обеспечения надежной работы БКД-М и поддержания блока в постоянной исправности в течение всего периода использования по назначению, блок подвергают техническому обслуживанию. Техническое обслуживание блока состоит из периодических проверок. По результатам эксплуатации блока 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 БКД-М приведен в таблице 6.

Таблица 6 - Перечень работ по техническому обслуживанию

Наименование и периодичность работы	Перечень работ
Внешний осмотр (ежемесячно)	<p>При внешнем осмотре:</p> <ul style="list-style-type: none"> – визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса и разъемов блока, шнура питания и ИПЛ, наличие маркировки и пломбы; – проверить прочность крепления блока в месте его установки; – протереть корпус блока влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.
Проверка работоспособности (ежемесячно)	<p>Проверку проводят в составе действующей системы. Средствами встроенного контроля системы проверяют стабильности информационного обмена между мастер-устройством системы и любым адресным блоком (качество связи 100 %). Считывают значение выходного напряжения и тока БКД-М, которые должны находиться в допустимых значениях.</p>
Проверка работоспособности (ежегодная)	<p>Проверка электрического сопротивления изоляции.</p> <p>Проверка потребляемой мощности.</p> <p>Проверка правильности установки настроечных параметров.</p> <p>Проверка работоспособности интерфейса RS-232.</p> <p>Контроль величины выходного напряжения ИПЛ.</p> <p>Проверка возможности отключения питания ИПЛ.</p> <p>Проверка работоспособности схемы контроля напряжения питания.</p> <p>Настройка нуля устройства контроля тока.</p> <p>Контроль защиты от перегрузки ИПЛ.</p> <p>Контроль качества связи в ИПЛ.</p>

Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления цепей БКД-М проводить в следующей последовательности:

1) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенными вместе выводам RS-232 (XP1), а «минус» – к соединенными вместе выводам питания 220В (1:XP2, 2:XP2) **кроме сигнальной**

земли 3:XP2. Измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегаомметра.

2) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенным вместе выводам ИПЛ (XT1), а «минус» – к соединенным вместе выводам питания 220В (1:XP2, 2:XP2) **кроме сигнальной земли 3:XP2.** Измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегаомметра.

3) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенным вместе выводам ИПЛ (XT1), а «минус» – к соединенным вместе выводам RS-232 (XP1). Измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегаомметра.

4) Показания мегаомметра для каждого измерения должно быть не менее 20 МОм.

Контроль величины потребляемой мощности

Проверку величины потребляемой мощности БКД-М проводить в следующей последовательности.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 11, подключить резистор R - 22 Ом $\pm 10\%$, 50 Вт к выводам XT1.

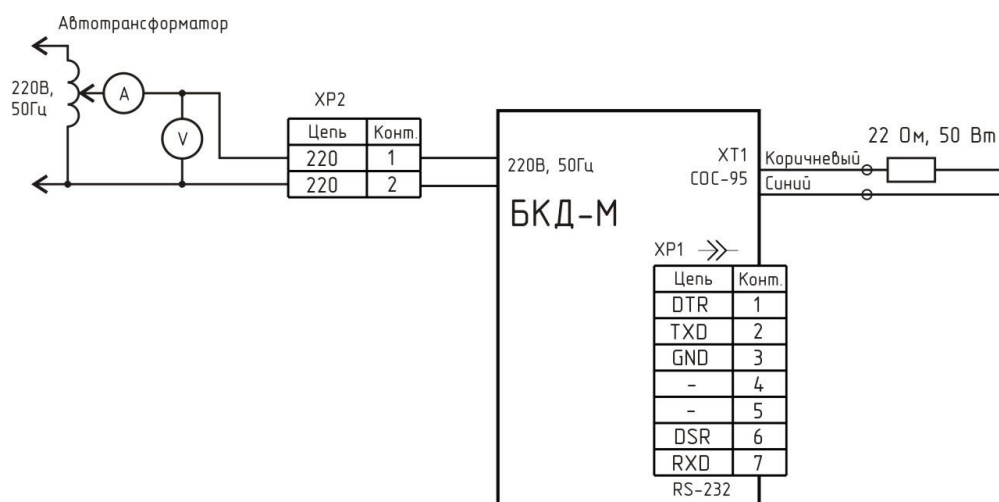


Рисунок 11 - Схема проверки величины потребляемой мощности

2) При помощи автотрансформатора АОСН-2С установить напряжение питания блока 220 В $\pm 5\%$, контролируя значение напряжения по вольтметру переменного тока кл.2,5 на его выходе.

3) При помощи амперметра переменного тока кл. 2,5 измерить потребляемый блоком ток.

4) Вычислить потребляемую мощность P , ВА, от сети питания по формуле

$$P = U \times I,$$

где U – напряжение питания, В;

I – потребляемый ток, А.

5) Мощность потребляемая БКД-Е от сети питания должна быть не более 40 ВА.

Проверка правильности установки настроечных параметров

Проверку правильности установки настроечных параметров проводят сличением значений настроечных параметров, считанных программой RASOS из БКД-М с требуемыми значениями по рабочему проекту.

При обнаружении несоответствия заданным требованиям необходимо установить требуемые значения настроечных параметров и записать в память блока при помощи программы RASOS.

Проверка работоспособности интерфейса RS-232

Контроль качества связи в по интерфейсу RS-232 проводить в следующей последовательности.

1) Подключить персональный компьютер с установленной сервисной программой RASOS к БКД-М при помощи соединителя «БКД-ЭВМ» (рисунок 12).

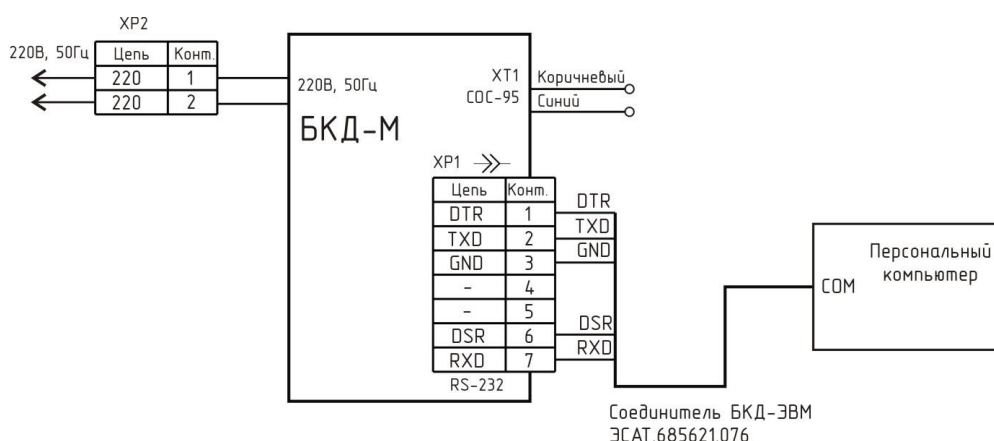


Рисунок 12 - Подключение БКД-М к ПЭВМ

2) Подключиться программой RASOS к блоку БКД-М (рисунок 7).

3) Выполнить команду «БКДПроверка связи» (рисунок 13).

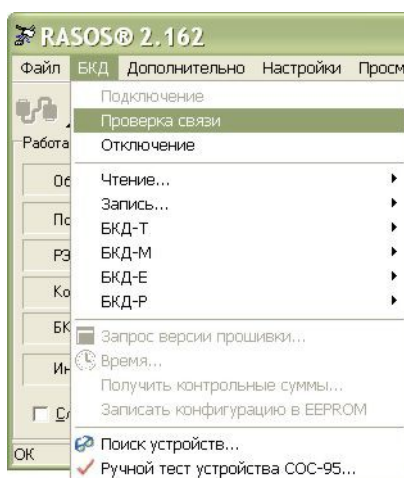


Рисунок 13 - Проверка связи

4) Качество связи с БКД-М должно быть 100 % (рисунок 14).

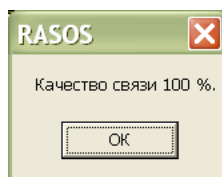


Рисунок 14 - Качество связи

Контроль величины выходного напряжения ИПЛ

Проверку величины выходного напряжения блока БКД-М проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 11, подключить резистор R - 22 Ом \pm 10 %, 50 Вт к выводам ХТ1.
- 2) При помощи автотрансформатора АОСН-2С установить напряжение питания блока 220 В \pm 5 %, контролируя значение напряжения по вольтметру переменного тока на его выходе.
- 3) При помощи вольтметра постоянного напряжения кл. 2,5 измерить выходное напряжение блока на нагрузочном резисторе R, которое должно быть 24 В \pm 10 %.

Контроль величины пульсаций выходного напряжения

Контроль величины пульсаций выходного напряжения БКД-М проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 11, подключить резистор R - 22 Ом \pm 10 %, 50 Вт к выводам ХТ1.
- 2) При помощи автотрансформатора АОСН-2С установить напряжение питания блока 220 В \pm 5 %, контролируя значение напряжения по вольтметру переменного тока кл.2,5 на его выходе.
- 3) С помощью осциллографа измерить размах напряжения пульсаций на выходе ХТ1 на нагрузочном резисторе.
- 4) Размах напряжения пульсаций исправного блока БКД-М не должен превышать 800 мВ.

Проверка возможности отключения питания ИПЛ

Проверку возможности отключения питания ИПЛ блока БКД-М выполнить следующим образом.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 12.
- 2) Подключиться программой RASOS к блоку БКД-М (рисунок 7).
- 3) Выполнить поиск блоков в сервисной программе RASOS (рисунок 8).
- 4) Выбрать найденный блок в таблице устройств и нажать кнопку «Тест». Откроется окно с параметрами блока (рисунок 15).

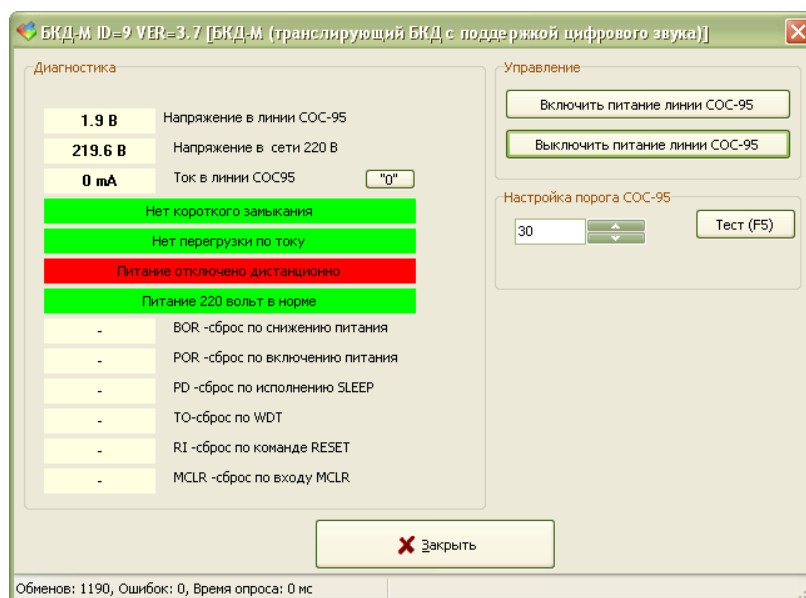


Рисунок 15 - Окно «Тест»

5) Нажать на кнопку «Выключить питание линии СОС-95» в поле «Управление». Проверить появление сообщения, выделенного красным цветом: «Питание отключено дистанционно». Значение в поле «Напряжение в линии СОС-95» должно быть не более 0,7 В. Проверить отсутствие свечения индикатора БҚД-М «Питание».

6) Ввести команду «Включить питание линии СОС-95» в поле «Управление». Проверить отсутствие сообщений, выделенных красным цветом: «Короткое замыкание», «Перегрузка», «Питание отключено дистанционно», «Питание 220 В отключено». Светодиодный индикатор БҚД-М «Питание» должен непрерывно светиться.

Проверка работоспособности схемы контроля напряжения питания

Контроль работоспособности схемы контроля напряжения питания ИПЛ блока БҚД-М выполнить следующим образом.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 12.
- 2) Подключиться программой RASOS к блоку БҚД-М (рисунок 7).
- 3) Выполнить поиск блоков в сервисной программе RASOS (рисунок 8).
- 4) Выбрать найденный блок в таблице устройств и нажать кнопку «Тест». Откроется окно с параметрами блока (рисунок 15).
- 5) Измерить при помощи вольтметра постоянного тока кл.2,5 напряжение на выходе ХТ1 блока, «плюс» вольтметра подключить к коричневому проводу, «минус» – к синему.
- 6) Сверить показания программы RASOS в поле «Напряжение в линии СОС-95» и вольтметра, разница в показаниях не должна превышать ± 1 В.
- 7) Измерить напряжение сети питания блока вольтметром переменного тока кл.2,5.
- 8) Сверить показания программы RASOS в поле «Напряжение в сети 220 В» и вольтметра, разница в показаниях не должна превышать ± 5 В.

Настройка нуля устройства контроля тока

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

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 12.
- 2) Подключиться программой RASOS к блоку БКД-М (рисунок 7).
- 3) Выполнить поиск блоков в сервисной программе RASOS (рисунок 8).
- 4) Выбрать найденный блок в таблице устройств и нажать кнопку «Тест». Откроется окно с параметрами блока (рисунок 15).
- 5) Отключить от конца кабеля ХТ1 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 кабеля ХТ1 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 ± 10 мА.
- 8) Отключить нагрузку. Показания программы RASOS должны вернуться в нормальное состояние.

Контроль защиты от перегрузки ИПЛ

Контроль защиты от перегрузки ИПЛ выполняется следующим образом:

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 12.
- 2) Подключиться программой RASOS к блоку БКД-М (рисунок 7).
- 3) Выполнить поиск блоков в сервисной программе RASOS (рисунок 8).
- 4) Выбрать найденный блок в таблице устройств и нажать кнопку «Тест». Откроется окно с параметрами блока (рисунок 15).
- 5) Кратковременно, на время измерений, подключить к концу кабеля ХТ1 нагрузочный резистор 10 Ом, 10 Вт. Проверить появление сообщения, выделенного красным цветом: «Короткое замыкание». Проверить периодическое мигание индикатора БКД-М «Питание».
- 6) Отключить нагрузку. Показания программы RASOS должны вернуться в нормальное состояние.

Установка порога приема ИПЛ

Установка порога приема ИПЛ выполняется следующим образом:

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 12.
- 2) Подключиться программой RASOS к блоку БКД-М (рисунок 7).
- 3) Выполнить поиск блоков в сервисной программе RASOS (рисунок 8).
- 4) Выбрать найденный блок в таблице устройств и нажать кнопку «Тест». Откроется окно с параметрами блока (рисунок 15).
- 5) Установить типовое значение порога СОС-95 в поле «Настройка» равным 30.

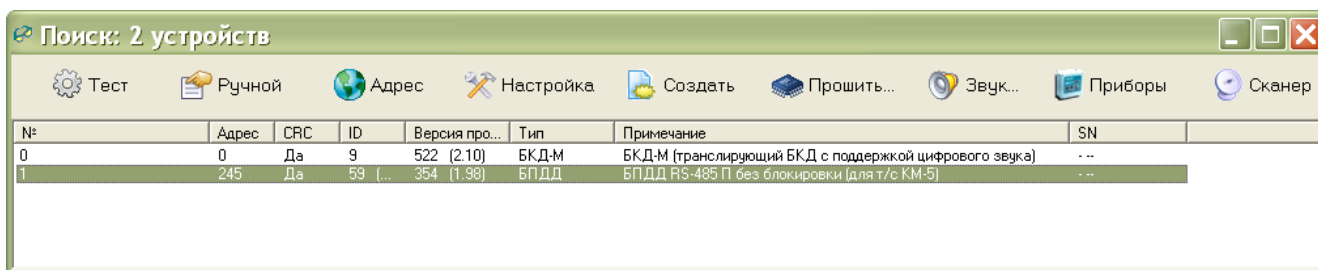
б) Проверить отсутствие сообщений, выделенных красным цветом: «Короткое замыкание», «Перегрузка», «Питание отключено дистанционно», «Питание 220 В отключено». Закрыть окно «Параметры».

Примечание — При низком качестве связи с адресными блоками по ИПЛ необходимо подобрать оптимальный порог приема БКД-М.

Контроль качества связи в ИПЛ

Контроль качества связи в ИПЛ выполняется следующим образом:

- 1) Подключить к выходу ИПЛ блока БКД-М заведомо исправное адресное устройство, соблюдая полярность, например БПДД-RS, а также терминатор.
- 2) Подключиться программой RASOS к блоку БКД-М (рисунок 7).
- 3) Выполнить поиск блоков в сервисной программе RASOS (рисунок 8).
- 4) Проверить что найден подключенный блок (рисунок 16). В окне поиска выбрать найденный блок и нажать кнопку «Сканер».



№	Адрес	CRC	ID	Версия про...	Тип	Примечание	SN
0	0	Да	9	522 (2.10)	БКД-М	БКД-М (транслирующий БКД с поддержкой цифрового звука)	--
1	245	Да	59 [...]	354 (1.98)	БПДД	БПДД RS-485 П без блокировки (для т/с КМ-5)	--

Рисунок 16 - Перечень найденных адресных блоков

5) Проверить качество связи между БКД-М и адресным устройством (рисунок 17). Для исправного БКД-М качество связи должно быть 100% на всем диапазоне порогов приема ИПЛ.

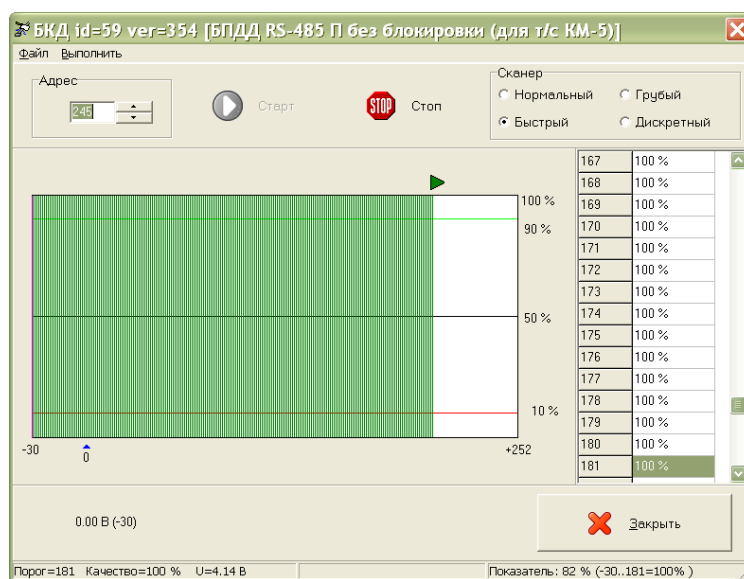


Рисунок 17 - Проверка качества связи

Проверка работоспособности БКД-М при изменении напряжения сети питания

Проверку работоспособности БКД-М при изменении напряжения сети питания проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 18.

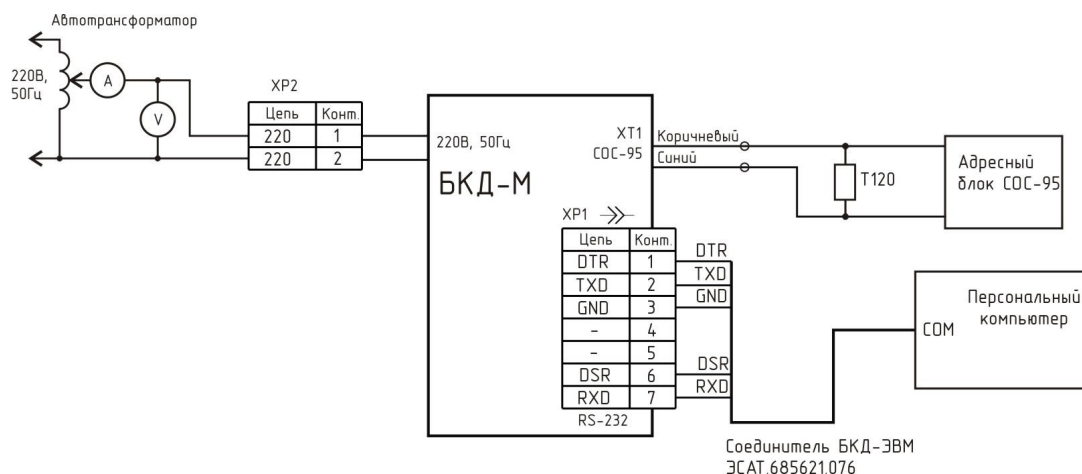


Рисунок 18 - Схема проверки работоспособности БКД-М при изменении напряжения сети питания

- 2) При помощи автотрансформатора установить напряжение питания блока $187 \text{ В} \pm 5 \%$, контролируя значение напряжения по вольтметру переменного тока.
- 3) Отключить адресное устройство от выхода XT1 блока БКД-М. Подключить к выходу XT1 блока БКД-М резистор $22 \text{ Ом} \pm 10 \%$, 50 Вт . При помощи вольтметра постоянного напряжения измерить выходное напряжение на резисторе, которое должно быть $24 \text{ В} \pm 10 \%$.
- 4) Отключить резистор и подключить адресное устройство к выходу XT1 блока БКД-М. Проверить качество обмена по методике пункта «Контроль качества связи в ИПЛ» настоящего руководства, которое должно быть 100% .
- 5) При помощи автотрансформатора установить напряжение питания блока $242 \text{ В} \pm 5 \%$, контролируя значение напряжения по вольтметру переменного тока.
- 6) Отключить адресное устройство от выхода XT1 блока БКД-М. Подключить к выходу XT1 блока БКД-М резистор $22 \text{ Ом} \pm 10 \%$, 50 Вт . При помощи вольтметра постоянного напряжения измерить выходное напряжение на резисторе, которое должно быть $24 \text{ В} \pm 10 \%$.
- 7) Отключить резистор и подключить адресное устройство к выходу XT1 блока БКД-М. Проверить качество обмена по методике пункта «Контроль качества связи в ИПЛ» настоящего руководства, которое должно быть 100% .

14 Текущий ремонт

Текущий ремонт выполняется силами эксплуатирующей организации для обеспечения или восстановления работоспособности БКД-М и состоит в замене неисправного блока и (или) его настройке. Перед поиском неисправности необходимо ознакомиться с принципом действия и работой БКД-М. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Описания последствий наиболее вероятных отказов БКД-М, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 7.

Таблица 7 - 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 кабеле 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-М
Ошибка измерения выходного тока в ИПЛ	Не правильно проведена калибровка схемы измерения выходного тока	Произвести калибровку схемы измерения выходного тока
Нет связи по интерфейсу RS-232	Установлены неправильные настройки подключения к блоку	Установить номер СОМ-порта, требуемую скорость, вид четности и т.д.
	Неисправен соединитель «БКД-ЭВМ»	Проверить соединитель
Адресные блоки, подключенные к ИПЛ «не видны», качество связи с блоками менее 100%	Не верно установлен порог приема блока	Подобрать порог приема ИПЛ
	Отсутствует терминатор ИПЛ	Подсоединить терминатор к концам кабеля ИПЛ
	Обрыв, замыкание кабеля ИПЛ	Проверить исправность кабеля ИПЛ

15 Транспортирование

БКД-М 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-М не должны превышать допустимые значения:

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

При транспортировании БКД-М 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-М 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

Описание окна настройки параметров БКД-М в программе RASOS

Окно настройки параметров БКД-М в программе RASOS приведено на рисунке 19.

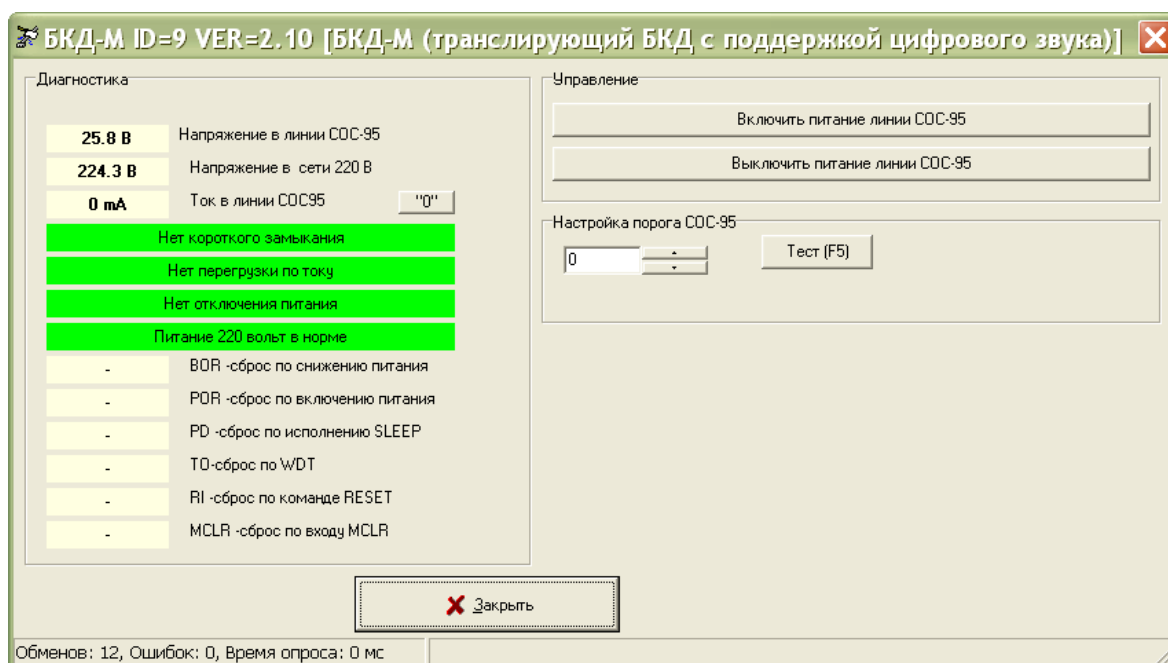


Рисунок 19 - Окно «Тест»

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

В разделе «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 220 В 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.

Примечание - Красным фоном выделяются аварийные события.

В разделе «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-М с момента открытия окна;
«Ошибок»	- счетчик количества не полученных ответов от БКД-М с момента открытия окна;
«Время опроса»	- период посылок запросов при обмене с БКД-М в мс.