



# **КОНТРОЛЛЕР БКД-DIN**

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426469.010РЭ

Редакция 103

## 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> .....	6
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> .....	12
12	<u>Порядок работы</u> .....	14
13	<u>Техническое обслуживание</u> .....	15
14	<u>Текущий ремонт</u> .....	22
15	<u>Транспортирование</u> .....	23
16	<u>Хранение</u> .....	23
	<u>Приложение</u> .....	23

## 1 Назначение

Контроллер БКД-DIN 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-DIN, обеспечивается на уровне компьютера АРМ, шлюза Н.323 и т.п. Контроллер обеспечивает канал цифровой голосовой связи по методу кодирования m-Law ITU-T G.711 со скоростью потока данных 64 кбит/с. Внешний вид блока показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид БКД-DIN

БКД-DIN 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 контроллера:

- 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 контроллера приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
1. Количество подключаемых устройств, шт., не более	255
2. Период опроса адресных устройств, с, типовой	1
3. Максимальная длина кабеля ИПЛ, м	2000
4. Номинальное выходное напряжение ИПЛ, В	22
5. Допускаемое отклонение выходного напряжения от номинального значения, %, не более	10
6. Выходной ток ИПЛ, А, не более	0,15
7. Размах пульсаций выходного напряжения, мВ, не более	500
8. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP20
9. Напряжение питания, В, переменного тока (50±1) Гц	187 – 242
10. Потребляемая мощность, ВА, не более	5
11. Габаритные размеры, мм, не более	156×86×60
12. Масса, кг, не более	1,5
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 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	±12
6. Напряжение входных сигналов, В, не более	±15
7. Напряжение переходной зоны приемника, В	±3
8. Скорость изменения напряжения, В/мкс, не более	30

Наименование параметра	Значение
9. Ток короткого замыкания выхода передатчика, мА, не более	100
<p>Примечание –</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длина линии связи определяется скоростью передачи данных.</li> <li>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).</li> <li>3. Режим передачи - асинхронная последовательная двухсторонняя одновременная передача.</li> <li>4. Формат посылки: 8 бит данных, один стоп-бит, нет бита четности.</li> <li>5. Схема соединения: «точка — точка».</li> </ol>	

### 3 Выполняемые функции

Контроллер 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;
- включение внутренней согласующей нагрузки ИПЛ 50 Ом;
- 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

Контроллер состоит из следующих функциональных устройств (рисунок 2):

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

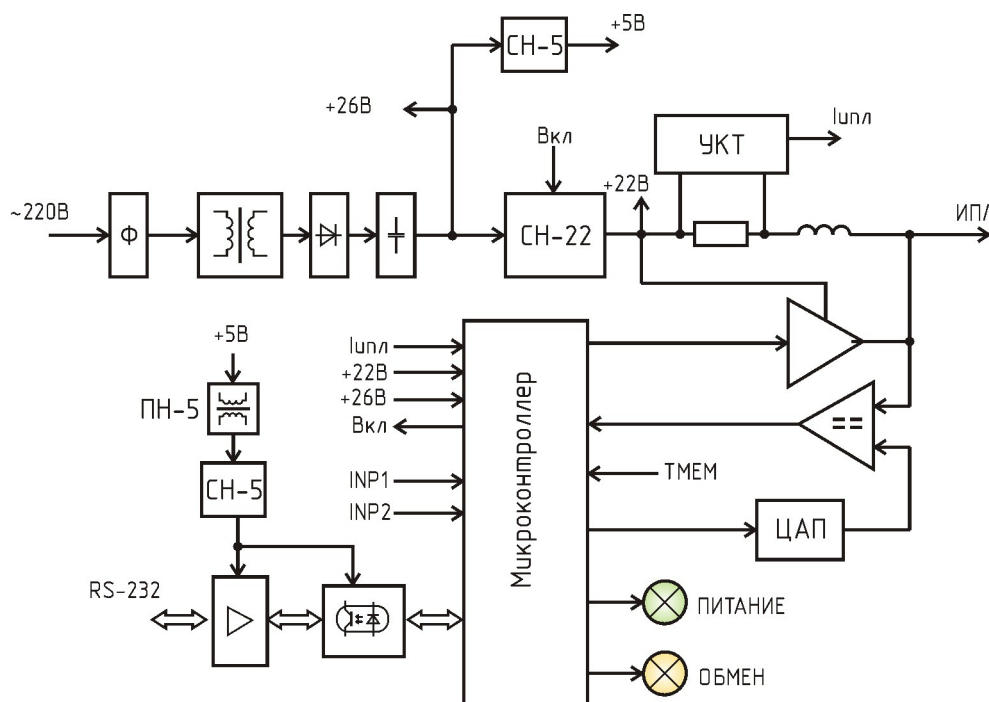


Рисунок 2 - Функциональная схема БКД-DIN

Электропитание контроллера осуществляется от сети переменного тока 50 Гц напряжением питания 220 В. На входе цепи питания стоит сетевой фильтр. Напряжение питания преобразуется в постоянное напряжение +26 В при помощи понижающего трансформатора, выпрямителя и емкостного фильтра. Стабилизатор напряжения СН-22 формирует стабилизированное постоянное напряжение +22 В для питания адресных устройств ИПЛ, подключаемых к выходу контроллера. Выходное напряжение СН-22 выключается по сигналу микроконтроллера. Стабилизатор напряжения СН-5 формирует из напряжения +26 В стабилизированное постоянное напряжение +5 В для питания элементов блока.

Управление контроллером посредством системы команд осуществляет внешнее устройство (компьютер), подключенное по интерфейсу RS-232.

Контроллер выполняет функции мастер-устройства интерфейса ИПЛ, 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. Информационный обмен между контроллером и адресным устройством осуществляется методом двухсторонней поочередной

передачи информационных посылок по принципу «команда - ответ». 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 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 БКД-DIN, 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. Имеется возможность включать внутреннюю согласующую нагрузку ИПЛ для волнового сопротивления 50 Ом.

Контроль величины напряжения питания контроллера 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 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 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 (0,15 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 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).

Контроллер имеет два дискретных входа INP 1,2 типа «сухой контакт» универсального назначения. Также к контроллеру можно подключить считыватель электронного ключа iButton. Состояние дискретных входов и код ключей передается контроллером в управляющий компьютер по интерфейсу RS-232.

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

## 5 Описание конструкции

Контроллер предназначен для установки на монтажную DIN-рейку шириной 35 мм по ГОСТ Р МЭК 60715-2003. Внутри пластмассового корпуса расположена электронная плата, которая крепится двумя саморезами к основанию. На крышке корпуса расположены два светодиодных индикатора: «Питание» и «Обмен», установленные на отдельной плате (рисунок 4). Эта плата соединяется к разъему на основной плате блока при помощи гибкого шлейфа. На основной плате расположены разъемы XT1 для подключения сети питания 220 В, XT2 для подключения интерфейса RS-232, XT4 для подключения датчика температуры DS1820 или считывателя ключа iButton, два входа «сухой контакт» и XT4 для подключения ИПЛ интерфейса СОС-95. Разъемы XT1 -XT4 выходят на боковые стороны корпуса. Габаритные размеры контроллера показаны на рисунке 3. Корпус контроллера крепится на DIN-рейку при помощи защелки.

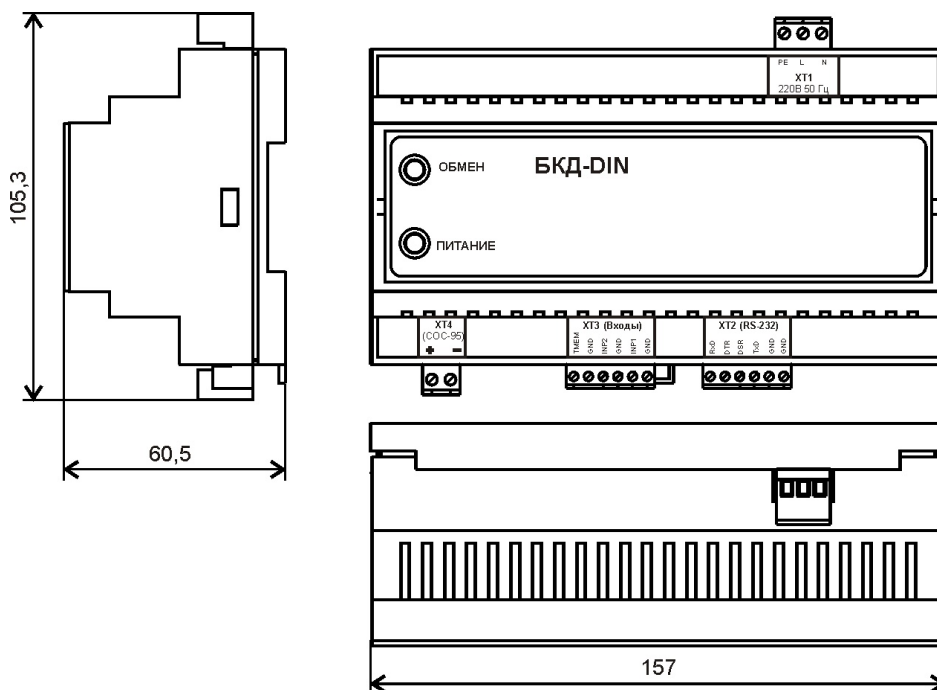


Рисунок 3 - Габаритные размеры БКД-DIN



Назначение контактов разъемов контроллера приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Назначение контактов разъемов

Наименование разъема	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Питание 220 В, 50Гц	ХТ1 – 1	N	Ноль 220В, напряжение питания
	ХТ1 – 2	L	Фаза 220В, напряжение питания
	ХТ1 – 3	0V	Сигнальная земля RS-232
RS-232	ХТ2 – 1	RXD	Последовательные асинхронные данные (вход)
	ХТ2 – 2	DTR	Готовность устройства DTR или готовность к приему данных RTS (выход). Управляется программно
	ХТ2 – 3	DSR	Готовность внешнего устройства DSR или готовность внешнего устройства к приему данных CTS (вход). Анализируется программно
	ХТ2 – 4	TXD	Последовательные асинхронные данные (выход)
	ХТ2 – 5	0V	Сигнальная земля RS-232 (гальванически разделенная с общим проводом)
	ХТ2 – 6	0V	Сигнальная земля RS-232 (гальванически разделенная с общим проводом)
Входы	ХТ3 – 1	TMEM	Вход для подключения считывателя кода iButton
	ХТ3 – 2	GND	Общий
	ХТ3 – 3	INP2	Вход «сухой контакт» 2
	ХТ3 – 4	GND	Общий
	ХТ3 – 5	INP1	Вход «сухой контакт» 1
	ХТ3 – 6	GND	Общий
Информационно-питающая линия	ХТ4 – 1	+ ИПЛ	Плюс 24 В ИПЛ
	ХТ4 – 2	– ИПЛ	Минус 24 В ИПЛ

## 6 Маркировка и пломбирование

Маркировка контроллера расположена на передней стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение;
- заводской номер;
- степень защиты оболочки;

- номинальное напряжение питания  $U_{пит}$ ;
- максимальная потребляемая мощность  $P_{потр. макс}$ ;
- надписи над индикаторами «Обмен», «Питание»;
- дату выпуска.

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 устанавливает на контроллер изготовитель.

**Внимание!** Контроллер с нарушенной пломбой в гарантийный ремонт не принимается.

## 7 Упаковка

Контроллер и эксплуатационная документация упакованы в полиэтиленовый пакет. Для транспортирования контроллер и документация упакованы в ящик из гофрированного картона.

## 8 Комплектность

Состав комплекта поставки контроллера приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Состав комплекта поставки

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.426469.010	Контроллер БКД-DIN	1	С ответными частями разъемов
ЕСАН.426469.010РЭ	Руководство по эксплуатации	1	По требованию заказчика
ЕСАН.426469.010ФО	Формуляр	1	

## 9 Указания мер безопасности

При эксплуатации контроллера 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, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Контроллер относится к 0 классу по ГОСТ 12.2.007.0 защиты человека от поражения электрическим током.

Степень защиты оболочки контроллера соответствует IP20 по ГОСТ 14254-96.

При подключении контроллера к сети 220 В сразу подается напряжение к его цепям. Индикаторами включения является постоянное свечение светодиода «Питание».

### **ВНИМАНИЕ!**

1. Контроллер содержит электрические цепи с опасным для жизни переменным напряжением 220 В частотой 50 Гц. При эксплуатации контроллера 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 отсоединении их от контроллера и нагрузочных элементах на концах линий ИПЛ. При не соблюдении этого условия контроллер и элементы могут быть повреждены.

## **10 Монтаж**

Монтаж и подключение контроллера 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**

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

Места установки контроллера, 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 не менее 1,5 м от уровня пола;
- исключающие механические повреждения и вмешательство в их работу посторонних лиц;
- на расстояние более 1 м от отопительных систем;
- недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, сернистых и других агрессивных газов, превышающих предельно-допустимые концентрации.

При монтаже контроллера запрещается:

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

Перед монтажом контроллера необходимо проверить:

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

### Установка и подсоединение

1) Контроллер устанавливают в металлический шкаф (корпус) технических средств системы. На монтажной панели укрепить металлическую монтажную DIN-рейку шириной 35 мм. Крепление контроллера к монтажной рейке производится при помощи защелки. Расстояние между рядами в шкафу с учетом беспрепятственного и удобного подсоединения внешних разъемов расстояние должно быть не менее 40 мм.

2) Выводы линии ИПЛ подключить, соблюдая полярность, к клеммам соединителя ХТ4 (рисунок 4). Установить на концах линии ИПЛ согласующие нагрузки Т120 для типа кабеля «витая пара», встроенную нагрузку отключить. При наличии воздушных участков ИПЛ подключить к выходу контроллера блок грозозащиты ГР-1Д, который обязательно должен быть заземлен. Максимальная длина кабеля связи между контроллером и ГР-1Д должна быть не более 3 м.

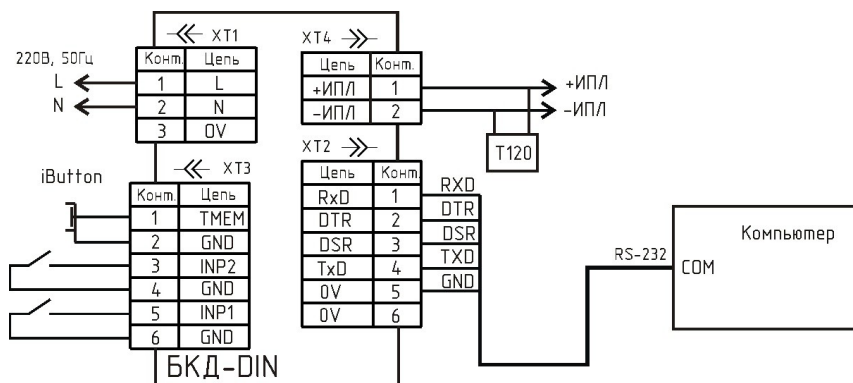


Рисунок 4 - Схема подключения БКД-DIN

3) Проводники кабеля последовательного порта интерфейса RS-232 управляющего компьютера подсоединить к разъему ХТ2 контроллера в соответствии со схемой подключения. Длина кабеля интерфейса не более 15 м.

4) Подключить выходы типа «сухой контакт» и считыватель ключа iButton к разъему ХТ3 контроллера в соответствии со схемой подключения. Длина кабеля интерфейса не более 15 м.

5) Проводники сети питания подсоединить к разъему ХТ1 контроллера. Питание контроллера, как правило, осуществляется от источника бесперебойного питания.

## 11 Подготовка к работе

Перед началом работы необходимо произвести настройку параметров контроллера для работы в составе системы:

- установить порог приема ИПЛ;
- провести калибровку устройства контроля тока;

- включить внутренний терминатор 50 Ом (при необходимости).

### Дистанционная смена встроенного программного обеспечения

Контроллер позволяет дистанционно обновить (перезаписать) свое встроенное программное обеспечение при помощи программы RASOS. Подключить устройства в соответствии со схемой на рисунке 4. Выполнить поиск контроллера в программе (рисунок 5).

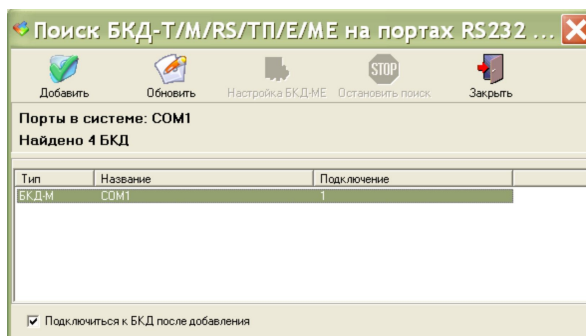


Рисунок 5 - Поиск БКД-DIN

Создать подключение к контроллеру нажатием на кнопку «Добавить». Откроется окно, в котором будет указано «БКД-подключен» (рисунок 6).



Рисунок 6 - Подключение к БКД-DIN

Выполнить команду поиска контроллера «БКД/Поиск устройств...».

Для обновления программного обеспечения следует в окне «Поиск» выбрать строку с контроллером, нажать на кнопку «Прошить...» (рисунок 7).

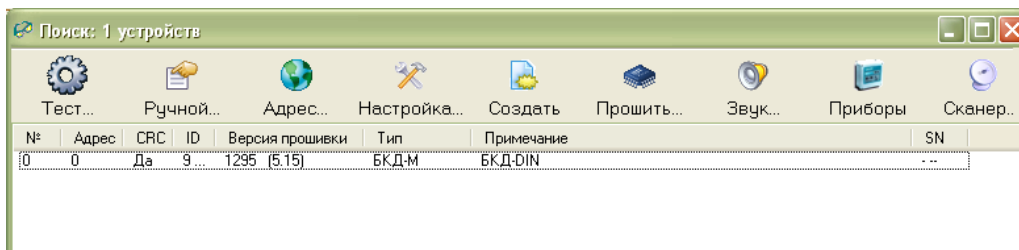


Рисунок 7 - БКД-DIN найден

Затем в открывшемся окне выбрать файл программы, которую требуется записать в контроллер (рисунок 8).

**Внимание !** Выбор неверного файла приведет к неработоспособности контроллера.

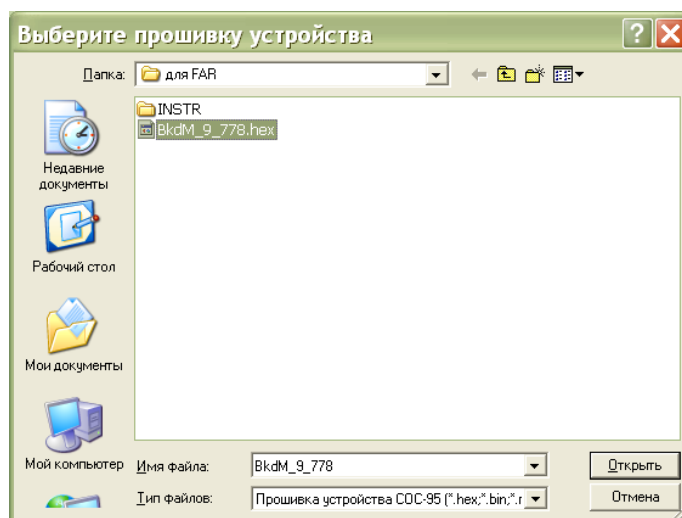


Рисунок 8 - Выбор «прошивки»

Начнется процесс записи встроенной программы контроллера, который может занять несколько секунд. По окончании записи выводится отчет о результатах смены программного обеспечения. При успешной записи в отчете выводится сообщение «Прошивка завершилась успешно». Выполнить повторный поиск контроллера и убедиться, что номер версии в таблице найденных устройств соответствует требуемому.

## 12 Порядок работы

Контроллер предназначен для работы под управлением внешнего программного комплекса, взаимодействующего с контроллером через интерфейс RS-232. Поэтому для включения в работу контроллера следует выполнить определенные настройки в системе, работающей с контроллером. Для настройки следует использовать документацию на соответствующую систему.

Текущее состояние параметров режимов работы контроллера передается в компьютер по RS-232 при считывании его состояния в соответствии с логикой работы управляющей программы компьютера. Светодиодная индикация состояния контроллера соответствует таблице 5.

Таблица 5 - Светодиодная индикация состояния

Название индикатора	Вид индикации	Состояние
Работа	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

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

### 13 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание контроллера состоит из периодических проверок. Перечень работ по техническому обслуживанию контроллера 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"> <li>– визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса и разъемов, наличие маркировки и пломбы;</li> <li>– проверить надежность подключения разъемов;</li> <li>– проверить прочность крепления корпуса в месте его установки;</li> <li>– протереть корпус влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи при отключенном напряжении питания.</li> </ul>
Проверка работоспособности (ежемесячно)	<p>Проверку проводят в составе действующей системы. Средствами встроенного контроля системы проверяют стабильности информационного обмена между контроллер и любым адресным блоком (качество связи 100 %). Считывают значение выходного напряжения и тока контроллера, которые должны находиться в допустимых значениях.</p>
Проверка работоспособности (ежегодно)	<p>Проверка электрического сопротивления изоляции.          Проверка потребляемой мощности.          Проверка правильности установки настроечных параметров.          Проверка работоспособности интерфейса RS-232.          Контроль величины выходного напряжения ИПЛ.          Контроль отключения питания ИПЛ.          Проверка работоспособности схемы контроля напряжения питания.          Настройка нуля устройства контроля тока.          Контроль защиты от перегрузки ИПЛ.          Контроль качества связи в ИПЛ.</p>

#### Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления цепей контроллера проводить в следующей последовательности:

1) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенными вместе выводам RS-232 (ХТ2), а «минус» – к соединенными вместе выводам питания 220 В (1:ХТ1, 2:ХТ1) **кроме сигнальной земли 3:ХТ1**. Измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегаомметра.

2) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенными вместе выводам ИПЛ (ХТ4), а «минус» – к соединенными вместе выводам питания 220В (1:ХТ1, 2:ХТ1) **кроме сигнальной**

земли 3:ХТ1. Измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегаомметра.

3) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенным вместе выводам ИПЛ (ХТ4), а «минус» – к соединенным вместе выводам RS-232 (ХТ2). 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 контроллера от сети питания проводить в следующей последовательности.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 9, подключить резистор R - 200 Ом ±10 %, 5 Вт к разъему ХТ4.

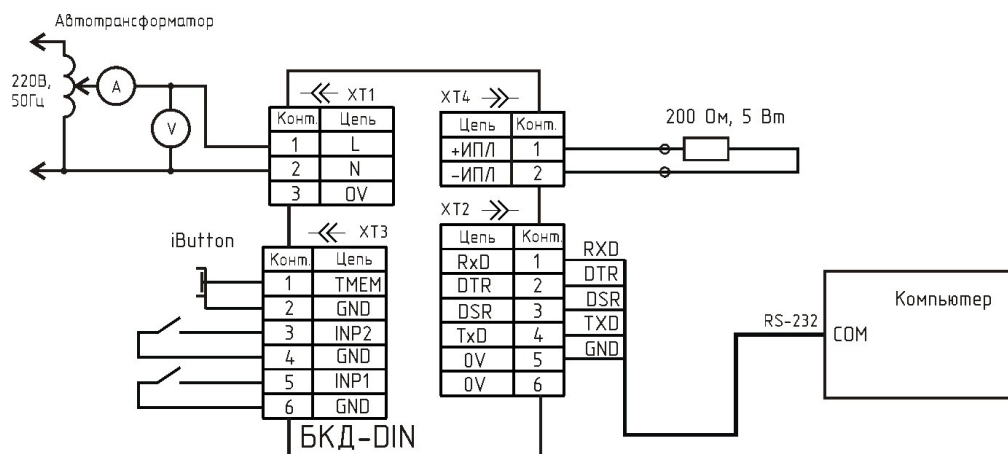


Рисунок 9 - Проверка потребляемой мощности

2) При помощи автотрансформатора АОСН-2С установить напряжение питания 220 В ±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 контроллером от сети питания должна быть не более 5 ВА.

### Проверка правильности установки настроечных параметров

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

При обнаружении несоответствия заданным требованиям необходимо установить требуемые значения настроечных параметров и записать в память контроллера при помощи



программы RASOS.

### Проверка работоспособности интерфейса RS-232

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

- 1) Подключить персональный компьютер с установленной программой RASOS к контроллеру в соответствии с рисунком 4.
- 2) Подключиться программой RASOS к контроллеру (рисунок 6).
- 3) Выполнить команду «БКД\Проверка связи» (рисунок 10).

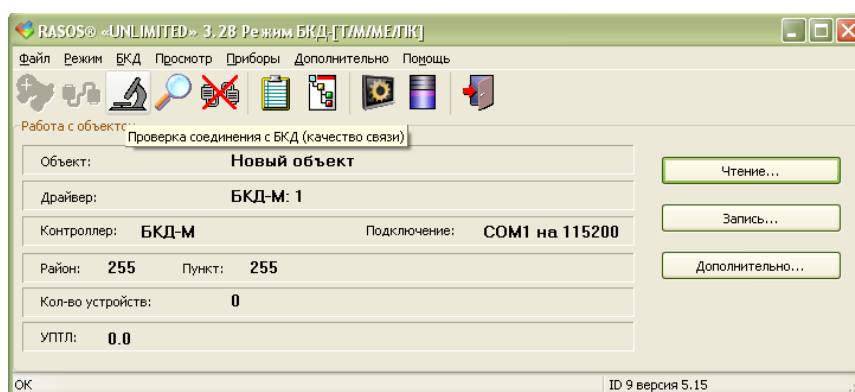


Рисунок 10 - Проверка связи с БКД-DIN

- 4) Качество связи с контроллером должно быть 100% .

### Контроль величины выходного напряжения ИПЛ

Проверку величины выходного напряжения ИПЛ проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 9, подключить резистор R - 200 Ом  $\pm 10\%$ , 5 Вт к выводам ХТ4.
- 2) При помощи автотрансформатора АОСН-2С установить напряжение питания контроллера 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 контроллера на нагрузочном резисторе, которое должно быть 22 В  $\pm 10\%$ .

### Контроль величины пульсаций выходного напряжения

Контроль величины пульсаций выходного напряжения контроллера проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 9, подключить резистор R - 200 Ом  $\pm 10\%$ , 5 Вт к выводам ХТ4.
- 2) При помощи автотрансформатора АОСН-2С установить напряжение питания контроллера 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 ХТ4 на нагрузочном резисторе.

4) Размах напряжения пульсаций исправного контроллера не должен превышать 500 мВ.

### Контроль отключения питания ИПЛ

Контроль отключения питания ИПЛ контроллера выполнить следующим образом.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 4.

2) Подключиться программой RASOS к контроллеру (рисунок 6).

3) Выполнить поиск контроллера в программе RASOS (рисунок 7).

4) Выбрать найденный контроллер в таблице устройств и нажать кнопку «Тест». Откроется окно с параметрами (рисунок 11).

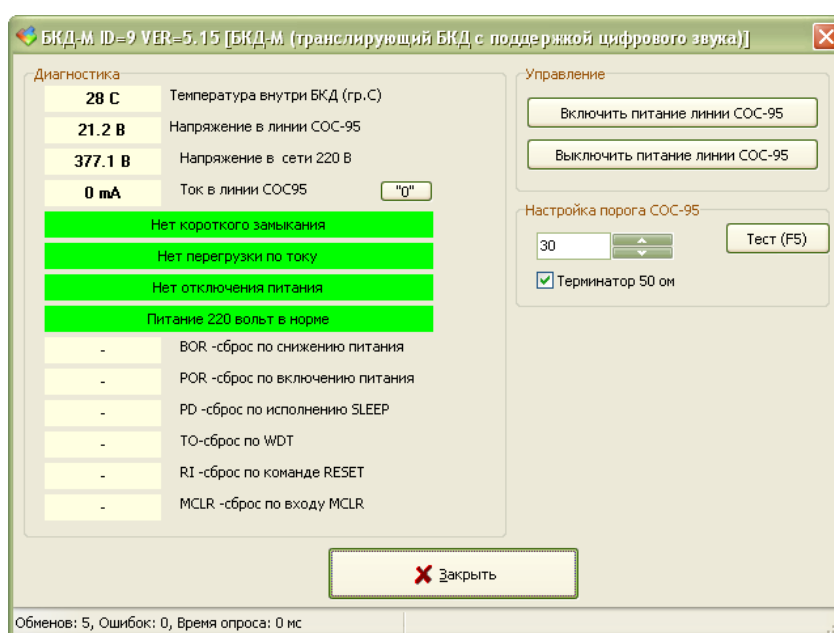


Рисунок 11 - Параметры БИУ-DIN

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 нулевым. Проверить отсутствие свечения индикатора «Питание». При помощи вольтметра проверить отсутствие напряжения 22 В на контактах ХТ4.

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 «Питание» должен непрерывно светиться. При помощи вольтметра проверить наличие напряжения 22 В на контактах ХТ4.

### Проверка работоспособности схемы контроля напряжения питания

Контроль работоспособности схемы контроля напряжения питания ИПЛ контроллера выполнить следующим образом.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 4.
- 2) Подключиться программой RASOS к контроллеру (рисунок 6).
- 3) Выполнить поиск контроллера в программе RASOS (рисунок 7).
- 4) Выбрать найденный контроллер в таблице устройств и нажать кнопку «Тест». Откроется окно с параметрами контроллера (рисунок 11).
- 5) Измерить при помощи вольтметра постоянного тока кл.2,5 напряжение на выходе ХТ4.
- 6) Сверить показания программы RASOS в поле «Напряжение в линии СОС-95» и вольтметра, разница в показаниях не должна превышать  $\pm 1$  В.
- 7) Измерить напряжение сети 220 В питания контроллера вольтметром переменного тока кл.2,5 на диапазоне 0 – 250 В.
- 8) Сверить показания программы RASOS в поле «Напряжение в сети 220В» и вольтметра, разница в показаниях не должна превышать  $\pm 5$  В.

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

Настройка нуля устройства контроля тока контроллера выполняется следующим образом.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 4.
- 2) Подключиться программой RASOS к контроллеру (рисунок 6).
- 3) Выполнить поиск контроллера в программе RASOS (рисунок 7).
- 4) Выбрать найденный контроллер в таблице устройств и нажать кнопку «Тест». Откроется окно с параметрами контроллера (рисунок 11).
- 5) Отключить от разъема ХТ4 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 ХТ4 нагрузку, состоящую из последовательно включенных резистора 200 Ом, 5 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 нулевое состояние.

### **Контроль защиты от перегрузки ИПЛ**

Контроль защиты от перегрузки ИПЛ выполняется следующим образом:

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 4.
- 2) Подключиться программой RASOS к контроллеру (рисунок 6).
- 3) Выполнить поиск контроллера в программе RASOS (рисунок 7).

4) Выбрать найденный контроллер в таблице устройств и нажать кнопку «Тест». Откроется окно с параметрами контроллера (рисунок 11).

5) Кратковременно, на время измерений, подключить к ХТ4 нагрузочный резистор 100 Ом, 10 Вт. Проверить появление сообщения, выделенного красным цветом: «Короткое замыкание». Проверить периодическое мигание индикатора «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 4.
- 2) Подключиться программой RASOS к контроллеру (рисунок 6).
- 3) Выполнить поиск контроллера в программе RASOS (рисунок 7).
- 4) Выбрать найденный контроллер в таблице устройств и нажать кнопку «Тест». Откроется окно с параметрами контроллера (рисунок 11).
- 5) Установить типовое значение порога СОС-95 в поле «Настройка» равным 30.
- 6) Проверить отсутствие сообщений, выделенных красным цветом: «Короткое замыкание», «Перегрузка», «Питание отключено дистанционно», «Питание 220 В отключено». Закрыть окно «Параметры».

### Контроль качества связи в ИПЛ

Контроль качества связи в ИПЛ выполняется следующим образом:

- 1) Подключить к выходу ИПЛ контроллера заведомо исправное адресное устройство соблюдая полярность, например БПДД-RS. Включить внутренний терминатор 50 Ом.
- 2) Подключиться программой RASOS к контроллеру (рисунок 6).
- 3) Выполнить поиск контроллера в программе RASOS (рисунок 7).
- 4) Проверить что найден подключенный адресный блок (рисунок 12). В окне поиска выбрать найденный блок и нажать кнопку «Сканер».

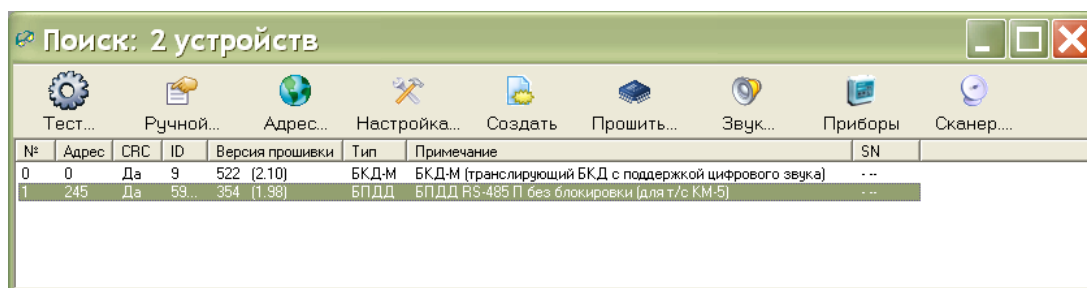


Рисунок 12 - Найдено адресное устройство

5) Проверить качество связи в ИПЛ между контроллером и адресным устройством (рисунок 13). Для исправного контроллера качество связи должно быть 100 % на всем диапазоне порогов приема ИПЛ.

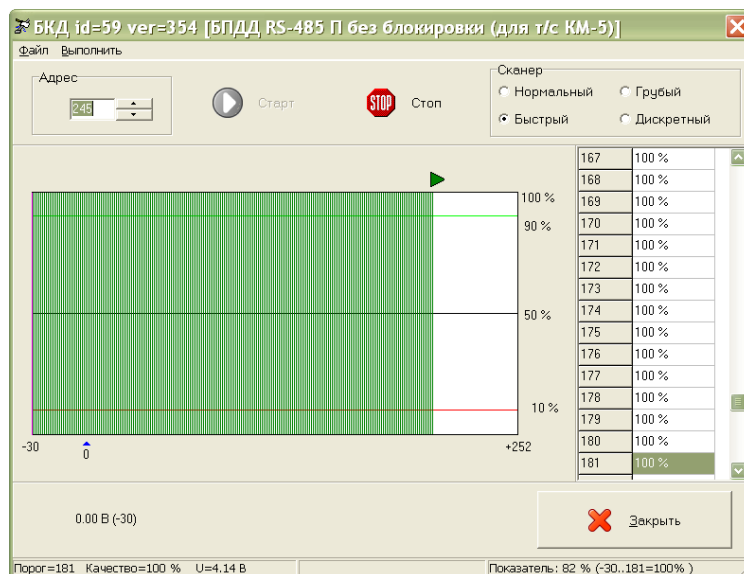


Рисунок 13 - Качество связи в ИПЛ

### Проверка работоспособности БКД-DIN при изменении напряжения сети питания

Проверку работоспособности контроллера при изменении напряжения сети питания проводить в следующей последовательности.

- 1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 14.

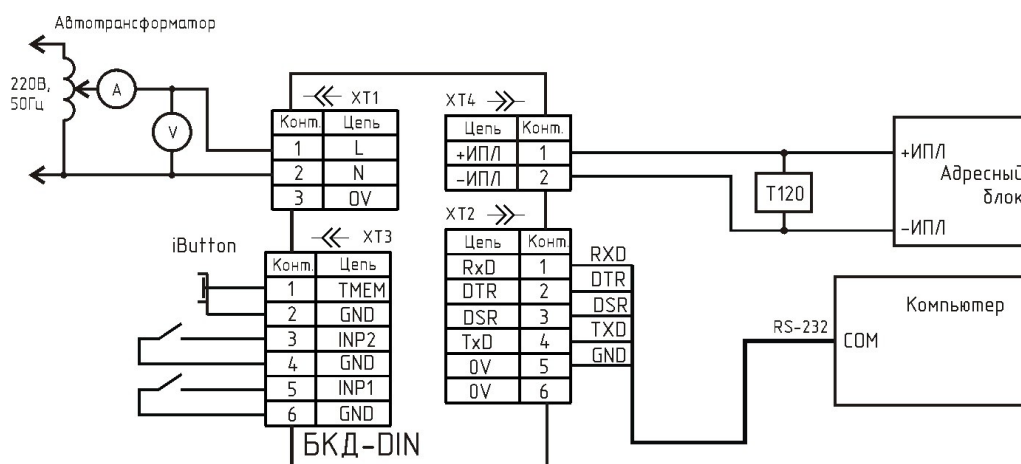


Рисунок 14 - Проверка работоспособности контроллера при изменении напряжения сети питания

- 2) При помощи автотрансформатора установить напряжение питания контроллера  $187 \text{ В} \pm 5 \%$ , контролируя значение напряжения по вольтметру переменного тока.

3) Отключить адресное устройство от выхода XT4 контроллера. Подключить к выходу XT4 контроллера резистор  $200 \text{ Ом} \pm 10 \%$ ,  $5 \text{ Вт}$ . При помощи вольтметра постоянного напряжения измерить выходное напряжение на резисторе, которое должно быть  $22 \text{ В} \pm 10 \%$ .

4) Отключить резистор и подключить адресное устройство к выходу XT4 контроллера. Проверить качество обмена по методике пункта «Контроль качества связи в ИПЛ» настоящего

руководства, которое должно быть 100 %.

5) При помощи автотрансформатора установить напряжение питания контроллера 242 В  $\pm$  5 %, контролируя значение напряжения по вольтметру переменного тока.

6) Отключить адресное устройство от выхода ХТ4 контроллера. Подключить к выходу ХТ4 контроллера резистор 200 Ом  $\pm$ 10 %, 5 Вт. При помощи вольтметра постоянного напряжения измерить выходное напряжение на резисторе, которое должно быть 22 В  $\pm$  10 %.

7) Отключить резистор и подключить адресное устройство к выходу ХТ4 контроллера. Проверить качество обмена по методике пункта «Контроль качества связи в ИПЛ» настоящего руководства, которое должно быть 100 %.

## 14 Текущий ремонт

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

Таблица 7 - Наиболее вероятные неисправности

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Мигание светодиодов «Питание»	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
Отсутствует напряжение +24 В линии ИПЛ. Светодиод «Питание» не светится	Выключен выход ИПЛ программно	Включить блок в работу способом, предусмотренным в системе, использующей контроллер
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 между контроллером и компьютером	Проверить соединитель

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Качество связи с блоками менее 100%	Не верно установлен порог приема блока	Подобрать порог приема контроллера, используя программу RASOS
	Отсутствует терминатор ИПЛ	Подсоединить терминатор к концам кабеля ИПЛ
	Обрыв, замыкание кабеля ИПЛ	Проверить исправность кабеля ИПЛ

## 15 Транспортирование

Контроллер 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 контроллера 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 контроллер 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

Контроллер 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-DIN в программе RASOS*

Окно настройки параметров контроллера в программе RASOS приведено на рисунке 15.

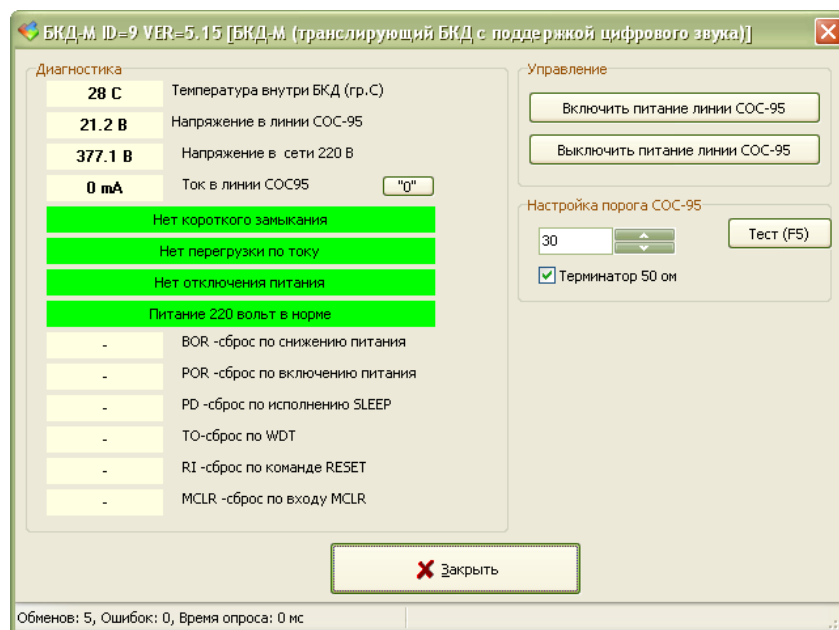


Рисунок 15 - Окно настроек параметров БКД-DIN

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

В разделе «Диагностика» расположены следующие параметры:

<i>Температура внутри БКД</i>	- измеренное значение температуры воздуха внутри корпуса контроллера, °С;
<i>Напряжение в линии СОС-95</i>	- измеренное контроллером напряжение в ИПЛ;
<i>Напряжение в сети 220В</i>	- измеренное контроллером напряжение в сети питания 220В;
<i>Ток в линии СОС-95</i>	- измеренный контроллером ток ИПЛ;
<i>Нет короткого замыкания</i>	- текущее состояние схемы контроля тока ИПЛ (нет замыкания, есть замыкание);
<i>Нет перегрузки по току</i>	- текущее состояние схемы контроля тока ИПЛ (нет перегрузки по току, есть перегрузка по току);
<i>Нет отключения питания</i>	- текущее состояние выхода ИПЛ (отключен, включен);
<i>Питание 220В в норма</i>	- текущее состояние питания контроллера (есть, нет).
<i>Кнопка «0»</i>	- служит для настройки нуля схемы контроля тока.
<i>BOR</i>	- состояние схемы сброса по снижению питания;
<i>POR</i>	- состояние схемы сброса по включению питания;



<i>PD</i>	- состояние схемы сброса по исполнению;
<i>TO</i>	- состояние схемы сброса по WDT;
<i>RI</i>	- состояние схемы сброса по команде RESET;
<i>MCLR</i>	- состояние схемы сброса по входу MCLR.

*Примечание* - Красным фоном выделяются аварийные события.

В разделе «Управление» расположены кнопки:

<i>Включить питание линии СОС-95</i>	- при нажатии на эту кнопку включается питание ИПЛ;
<i>Выключить питание линии СОС-95</i>	- при нажатии на эту кнопку отключается питание ИПЛ;
<i>Порог СОС-95</i>	- ввод значения порога приема ИПЛ;
<i>Терминатор 50 Ом</i>	- установить галочку для включения встроенного терминатора 50 Ом в ИПЛ.

Кнопка «Закреть» - закрытие окна без изменения параметров.

В нижней строке выводится следующая информация:

<i>Обменов</i>	- счетчик количества запросов компьютера при обмене с контроллером с момента открытия окна;
<i>Ошибок</i>	- счетчик количества не полученных компьютером ответов от контроллера с момента открытия окна;
<i>Время опроса</i>	- период посылок запросов при обмене с контроллером в мс.