

**БАЗОВЫЙ БЛОК КОНТРОЛЛЕРА  
ББК-02**

Руководство по эксплуатации  
ЭРИО.424322.001РЭ  
(изм. 2)



## Содержание

<b>1</b>	<b>Описание и работа</b>	<b>3</b>
1.1	Описание и работа ББК-02	3
1.1.1	Назначение и цель	3
1.1.2	Технические характеристики	4
1.1.3	Состав ББК-02	4
1.1.4	Устройство и работа	6
1.1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности	19
1.1.6	Маркировка и пломбирование	19
1.1.7	Упаковка	19
1.2	Описание составных частей ББК-02	20
1.2.1	Кассета КБК	20
1.2.2	Модуль контроллеров ББК	21
1.2.3	Модуль питания МП	24
1.2.4	Мезонин ММТЧ	25
1.2.5	Мезонин ММ232	26
1.2.6	Мезонин ММ485	27
<b>2</b>	<b>Использование по назначению</b>	<b>27</b>
2.1	Эксплуатационные ограничения	27
2.2	Подготовка ББК-02 к использованию	27
2.2.1	Порядок установки	27
2.2.2	Меры безопасности при подготовке ББК-02	28
2.2.3	Объем и последовательность внешнего осмотра	28
2.2.4	Правила и порядок осмотра и проверки готовности ББК-02 к использованию	28
2.2.5	Включение и опробование работы	29
2.2.6	Включение электропитания и запуск	29
2.2.7	Опробование работы	30
2.2.8	Возможные неисправности ББК-02 в процессе его подготовки и действия при их возникновении	30
2.3	Использование ББК-02	30
2.3.1	Подтверждение конфигурации	30
2.3.2	Порядок действий технического персонала при обслуживании	31
2.3.3	Порядок выключения ББК-02. Содержание и последовательность осмотра ББК-02 после окончания работы	32
2.3.4	Меры безопасности при использовании	32
<b>3</b>	<b>Техническое обслуживание</b>	<b>33</b>
3.1	Техническое обслуживание ББК-02	33
3.1.1	Общие указания	33
3.1.2	Меры безопасности	34
3.1.3	Проверка работоспособности	34
3.2	Демонтаж и монтаж	35
3.2.1	Демонтаж и монтаж модулей	35
3.2.2	Отключение и подключение блока ББК-02	35
3.2.3	Извлечение и установка модуля контроллеров ББК и модуля питания МП	35
3.2.4	Извлечение и установка мезонинов ММТЧ, ММ232 и ММ485	36

3.2.5	Осмотр и проверка .....	36
<b>4</b>	<b>Текущий ремонт.....</b>	<b>36</b>
4.1	Общие указания.....	36
4.2	Меры безопасности.....	37
<b>5</b>	<b>Хранение.....</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>Транспортирование .....</b>	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>Утилизация .....</b>	<b>37</b>
<b>Приложение А Перечень ссылочных нормативных документов.....</b>		<b>38</b>
<b>Приложение Б.....</b>		<b>39</b>
<b>Приложение В.....</b>		<b>42</b>
<b>Приложение Г .....</b>		<b>44</b>
<b>Приложение Д Стыковка с внешними системами мониторинга и диагностики.....</b>		<b>45</b>
<b>Приложение Е .....</b>		<b>47</b>
<b>Приложение Ж.....</b>		<b>49</b>
<b>Приложение И.....</b>		<b>50</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с Базовым блоком контроллера ББК-02 ЭРИО.424322.001 (далее – ББК-02, блок ББК-02), его конструкцией, принципом действия с целью обеспечения правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Персонал, осуществляющий техническое обслуживание и ремонт ББК-02 должен иметь группу допуска по электробезопасности не ниже III, пройти специальное обучение по утвержденным разработчиком методикам.

В связи с проводимой работой по совершенствованию ББК-02, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, которые так же будут внесены в РЭ.

В РЭ использованы следующие сокращения:

ББК-02 – базовый блок контроллера

ДК – диспетчерский контроль

ДСП – дежурный по станции

ДЦ – диспетчерская централизация

ЖАТ – железнодорожная автоматика и телемеханика

ЗИП – запасные части, инструмент и принадлежности

ТЧ – тональная частота

МПЦ – микропроцессорная централизация

ОК – объект контроля

ОУ – объект управления

ПСД – проектно-сметная документация

РЭ – руководство по эксплуатации

СЦБ – сигнализация, централизация и блокировка

УСО – устройство сопряжения с объектами

ЭЦ – электрическая централизация

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ, приведен в приложении А.

Настоящее РЭ составлено в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 2.610.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ББК-02**

#### **1.1.1 Назначение и цель**

Целью создания ББК-02 является создание контроллера, отвечающего требованиям безопасности железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) и имеющего интерфейс, совместимый с существующими устройствами ЖАТ.

Назначение ББК-02:

- организация удаленного контроля и управления устройствами ЖАТ, с минимизацией ресурсов линии связи и соблюдением требований обеспечения безопасности;

- построение на его основе узлов и систем ЖАТ, позволяющих реализовать современные принципы управления эксплуатационной работой путем использования средств вычислительной техники при сопряжении их с устройствами ЖАТ, а также обеспечивающих возможность обмена информацией систем ЖАТ с автоматизированными системами управления железнодорожного транспорта.

### 1.1.1.1 Область применения

ББК-02 предназначается для применения в станционных и перегонных системах железнодорожной автоматики и телемеханики магистрального и промышленного железнодорожного транспорта.

Вид автоматизируемой деятельности – удаленное управление и контроль состояния отдельных узлов систем ЖАТ на уровне современных требований по функциональным возможностям и безопасности.

### 1.1.1.2 Условия эксплуатации

Аппаратура ББК-02 рассчитана для работы как внутри помещений, так и для работы в релейных шкафах или транспортабельных модулях при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха – от минус 60 до плюс 85 °С;
- относительная влажность воздуха при 25 °С не более 100 %.

## 1.1.2 Технические характеристики



Основные технические характеристики ББК-02 приведены в приложении Б.



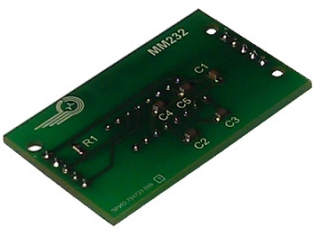
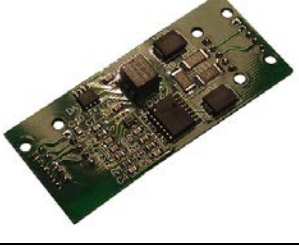
## 1.1.3 Состав ББК-02

### 1.1.3.1 Обозначения составных частей

ББК-02 выполнен в виде конструктивно законченных составных частей, показанных в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень составных частей ББК-02

Наименование	Обозначение	Внешний вид
Кассета КБК	ЭРИО.426483.002	
Модуль контроллеров ББК	ЭРИО.426487.005-01	

Наименование	Обозначение	Внешний вид
Модуль питания МП	ЭРИО.436711.001	
Мезонин ММТЧ*	ЭРИО.426477.007	
Мезонин ММ232**	ЭРИО.426477.006	
Мезонин ММ485*, **	ЭРИО.426477.005	
<p>* Устанавливается при организации связи с другими блоками ББК-02 и в зависимости от типа канала передачи информации (см. п. 1.1.4.3).</p> <p>** Устанавливается при необходимости увязки ББК-02 с внешними диагностическими системами (компьютерные ДЦ, ДК, МПЦ и т.п.) и в зависимости от применяемого интерфейса (см. п. 1.1.4.4).</p>		

ББК-02 состоит из кассеты КБК, в которую установлены модуль контроллеров ББК и модуль питания МП.

На модуль питания МП устанавливаются до двух мезонинов ММТЧ или двух мезонинов ММ485 (в зависимости от типа канала передачи информации между блоками ББК-02) и один мезонин ММ232 или ММ485 (в зависимости от типа интерфейса, используемого при подключении к внешним диагностическим системам диспетчерского контроля (ДК), диспетчерской централизации (ДЦ), микропроцессорной централизации (МПЦ) и т.п.).

Внешний вид ББК-02 приведен в приложении В, рисунок В.1.

### 1.1.3.2 Электропитание ББК-02

Электропитание ББК-02 может осуществляться как от источника постоянного тока напряжением 12 В или 24 В, в качестве которого может быть использована стационарная

аккумуляторная батарея или выпрямительная установка соответствующей мощности, так и от существующих стационарных источников электропитания устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) переменного тока напряжением  $16\text{ В} \pm 10\%$  с резервированием от аккумуляторной батареи или без резервирования.

### **1.1.3.3 Комплект поставки**

В один комплект поставки ББК-02 входят составные части, которые приведены в таблице 1, а также комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП).

Комплектность, количество и конфигурация перечисленных составных частей, а также состав комплекта ЗИП определяется проектно-сметной документацией, разработанной для каждого конкретного объекта. Количество запасного оборудования определяется в процентном отношении от общего количества оборудования каждого типа с округлением в большую сторону.

Примерное количество запасного оборудования:

- Кассета КБК .....5 %;
- Модуль контроллеров ББК .....10 %;
- Модуль питания МП .....5 %;
- Мезонин ММТЧ.....5 %;
- Мезонин ММ232.....5 %;
- Мезонин ММ485.....5 %.

### **1.1.3.4 Места расположения составных частей ББК-02 и комплекта ЗИП**

Составные части ББК-02 монтируются в блоки ББК-02, которые размещаются на полках релейных статов в релейном помещении поста электрической централизации (ЭЦ), в релейных шкафах или в транспортабельных модулях.

В релейном помещении также размещается необходимый комплект ЗИП. Комплект ЗИП должен находиться в доступном и предназначенном для этого месте. Комплектность ЗИП указывается в комплектации на ББК-02 конкретного объекта. Хранение комплекта ЗИП должно осуществляться в упаковке изготовителя, которая обеспечивает его исправное состояние в течение гарантийного срока и возможность его немедленного использования при необходимости.

## **1.1.4 Устройство и работа**

### **1.1.4.1 Общие сведения о принципе действия**

Функционально аппаратура ББК-02 выполнена в виде законченных блоков (блок ББК-02), имеющих следующие внешние интерфейсы:

- два линейных окончания Л0 и Л1, предназначенных для подключения к каналам связи или для каскадирования блоков ББК-02;
- одно цифровое окончание, предназначенное для подключения цифровых систем мониторинга и диагностики;
- 16 дискретных входов, предназначенных для подключения к системам ЖАТ через релейно-контактные или бесконтактные дискретные интерфейсы (восемь ответственных входов и восемь неответственных входов);



- 16 дискретных выходов, предназначенных для формирования управляющих сигналов управления обмотками реле или передачи их в дискретные устройства ввода цифровых систем (восемь ответственных выходов и восемь неотчетственных выходов).

Типы интерфейсов линейных окончаний определяются аппаратным конфигурированием. Для различных вариантов организации каналов связи в блоке ББК-02 могут устанавливаться двухпроводные линейные окончания ТЧ или цифровые окончания RS-485.

По каналам связи аппаратурой ББК-02 выполняется двусторонний обмен данными о состоянии объектов контроля (ОК), подключаемых к дискретным входам блоков ББК-02.

В качестве ОК могут подключаться контакты реле, контакты кнопок или дискретные выходы внешних цифровых устройств. Согласно данным, получаемым из каналов связи, блоки ББК-02 осуществляют формирование управляющих сигналов на своих дискретных выходах, к которым подключены объекты управления (ОУ).

В качестве ОУ могут быть использованы обмотки реле, световые индикаторы или дискретные входы внешних цифровых устройств. Как правило, аппаратура ББК-02 предназначена для организации удаленного управления и контроля объектов ЖАТ.

Одна пара блоков ББК-02 обеспечивает двустороннюю трансляцию состояний восьми ответственных и восьми неотчетственных объектов.

Обмен данными между блоками ББК-02 выполняется по принципу «ведущий-ведомый», для чего, при конфигурировании, каждой паре блоков присваивается индивидуальный линейный номер и назначаются роли «ведущего» и «ведомого» в канале связи. Между «ведущим» и «ведомым» в канале связи блоками ББК-02 с одинаковыми линейными номерами выполняется обмен информацией о состоянии подключенных к их дискретным входам объектов контроля.

Каждый блок ББК-02 транслирует принимаемую из канала связи информацию на свои выходы следующим порядком (см. рисунок 1):

- принятая информация о состоянии основных ОК поразрядно транслируются на соответствующие им основные ОУ;
- принятая информация о состоянии дополнительных ОК поразрядно транслируются на соответствующие им дополнительные ОУ.

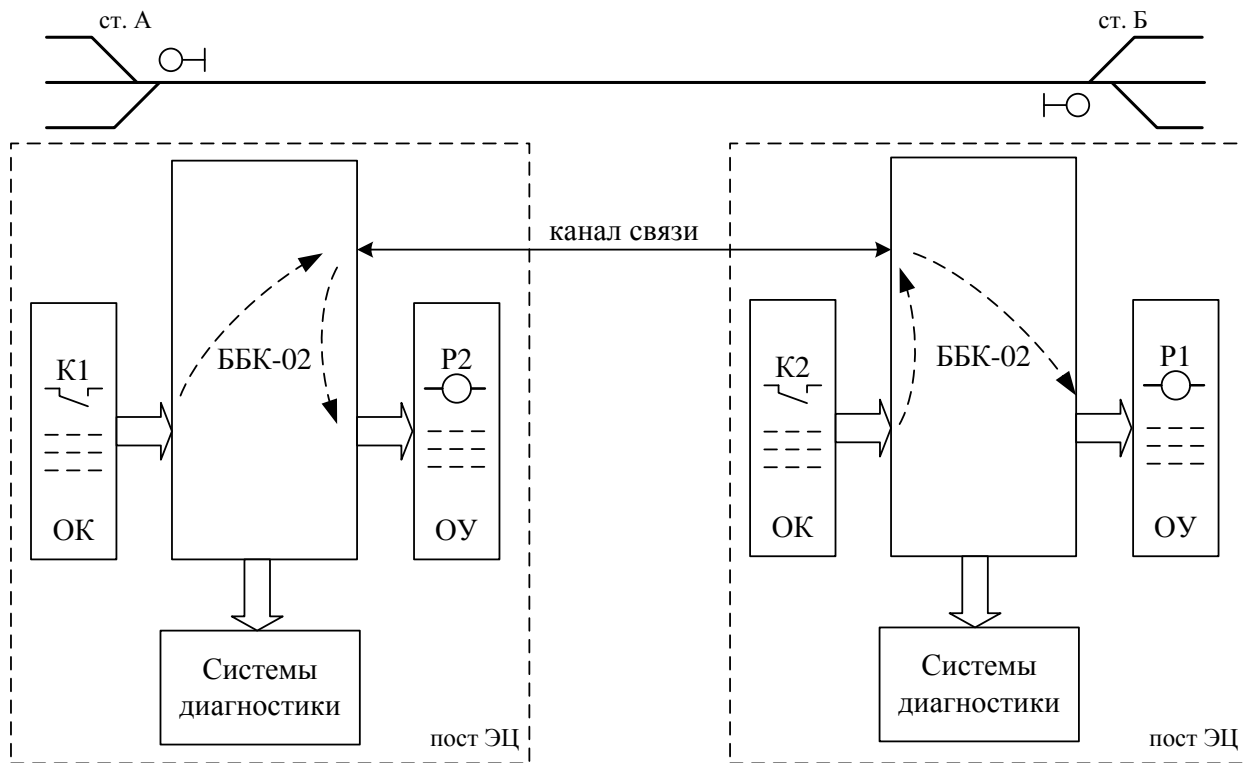


Рисунок 1 – Структура обмена данными между блоками БК-02

При необходимости расширения количества транслируемых состояний объектов, количество блоков БК-02 может быть увеличено до трех пар, включенных по схеме каскадирования с использованием общего канала связи.

Каскадирование блоков БК-02 позволяет увеличить количество транслируемых состояний объектов. Каскадирование блоков БК-02 в канале связи выполняется методом поочередного обмена данными между блоками БК-02 с одинаковыми линейными номерами по общему каналу связи.

Данные ретранслируются через промежуточные блоки БК-02 с меньшими линейными номерами (см. рисунок 2) с использованием дополнительных линейных окончаний.

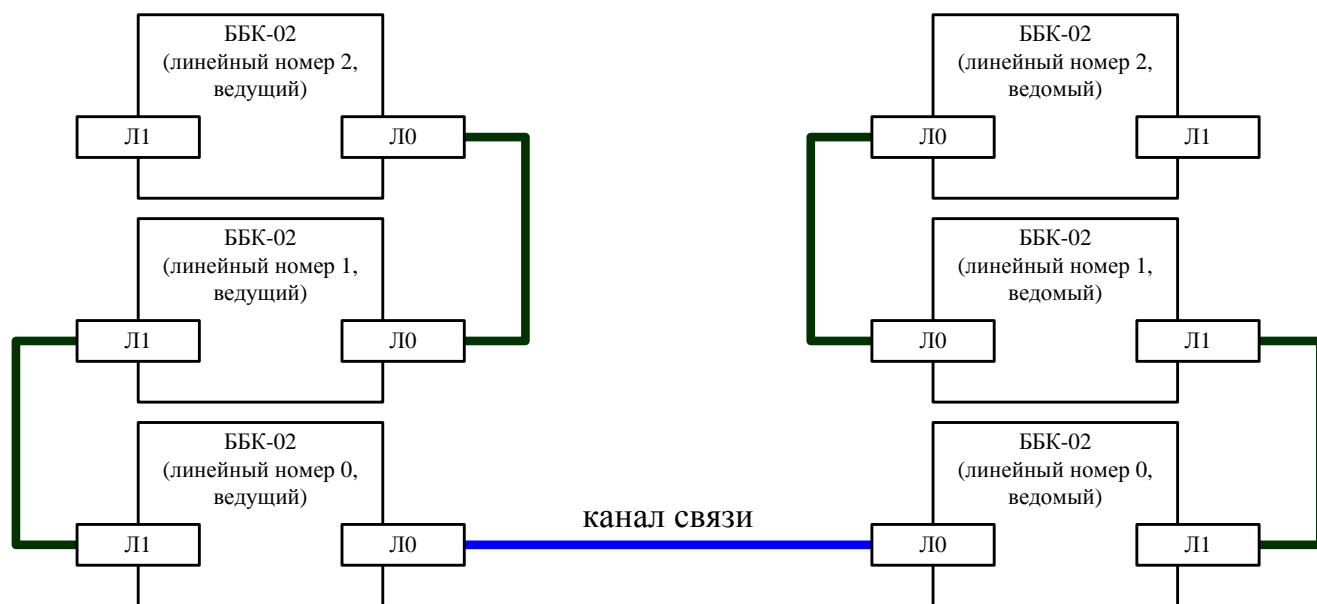


Рисунок 2 – Схема каскадного включения блоков БК-02

Использование аппаратуры ББК-02 в системах ЖАТ, для организации ответственных цепей удаленного управления и контроля, должно выполняться согласно техническим решениям, утвержденным порядком, установленном на магистральном транспорте.

Ответственные сигналы допускается транслировать только с использованием основных входов и выходов блоков ББК-02. В ответственных цепях, в качестве ОК и ОУ должны применяться реле I класса с контролем полярности протекающего по обмотке реле тока (например, ПЛЗУ) или устройства дискретного ввода-вывода, отвечающие требованиям безопасности и совместимые электрическим параметрам узлов ввода и вывода блока ББК-02, приведенным в приложении Б, таблица Б.1.

#### **1.1.4.2 Конфигурирование блока ББК-02**

Органы конфигурирования блока ББК-02 размещаются на плате модуля контроллеров ББК (см. п. 1.2.2.2).

При конфигурировании блока ББК-02 устанавливаются следующие параметры:

- роль блока ББК-02 в канале связи: «ведущий» или «ведомый»;
- линейный номер блока ББК-02 в канале связи;
- протокол линейных окончаний;
- режим передачи данных в канал связи «ведомым» блоком ББК-02.

Значения номера линейного блока ББК-02 может устанавливаться в диапазоне от 0 до 7, в зависимости от варианта включения блоков ББК-02 в канале связи и установленного протокола линейных окончаний.

Линейные окончания ББК-02 и их протоколы могут быть следующих типов:

- **Протокол TЧ1200.** Передача данных сигналами тональной частоты на скорости 1200 бит/с. Используется при организации канала связи по проводам кабеля или через выделенный некоммутируемый канал ТЧ. Каскадирование блоков ББК-02 не допускается. Диапазон допустимых линейных номеров 0 - 7 с произвольным выбором.

- **Протокол TЧ2400.** Передача данных сигналами тональной частоты на скорости 2400 бит/с. Используется при организации канала связи по проводам кабеля или через выделенный некоммутируемый канал ТЧ. Допускается каскадирование до трех блоков ББК-02 в общем канале связи. Диапазон линейных адресов 0 - 2 со строгим порядком следования, начиная с номера 0.

- **Протокол RS2400.** Передача данных в формате кадра UART на скорости 2400 бит/с. Используется при организации канала связи через некоммутируемый цифровой канал «точка-точка» с интерфейсом линейных окончаний RS-485. Допускается каскадирование до трех блоков ББК-02 в общем канале связи. Диапазон линейных адресов 0 - 2 со строгим порядком следования, начиная с номера 0.

При установленном режиме запрета передачи данных в канал связи «ведомым» блоком ББК-02, данные, поступающие от «ведущего» блока ББК-02, принимаются и реализуются «ведомым» блоком ББК-02 обычным порядком, но ответный пакет данных в канал связи не передается.

Описание конфигураторов модуля контроллеров ББК и их положений для различных значений конфигурации показано в таблице 4.

### 1.1.4.3 Организация каналов связи между блоками ББК-02

Для организации обмена информацией между смежными блоками ББК-02 могут быть использованы следующие типы каналов связи:

- выделенный некомутируемый канал ТЧ;
- выделенный цифровой канал «точка-точка» с интерфейсом RS-485.

#### 1.1.4.3.1 Использование каналов ТЧ

При использовании каналов ТЧ обмен информацией между блоками ББК-02 осуществляется сигналами тональной частоты. В качестве канала связи используются два провода кабеля (физическая линия связи) или аппаратура уплотнения каналов ТЧ с двухпроводным окончанием.

В качестве линейного окончания тональной частоты в модуле МП блока ББК-02 устанавливаются мезонины ММТЧ. Мезонины устанавливаются согласно позициям используемых линейных окончаний – А1 для линейного окончания Л0 и А2 для линейного окончания Л1 (см. п. 1.2.3, рисунок 10). Характеристики линейных приемопередатчиков ММТЧ приведены в п. 1.2.4.2.

Гарантируемая дальность достоверной передачи информации по физической линии связи определяется характеристиками применяемого кабеля. При использовании систем передачи информации максимальное расстояние будет определяться характеристиками этих систем.

Нормы затуханий сигналов ТЧ в физических линиях связи рассчитываются с учетом типа и характеристик применяемого кабеля связи. Предельные допустимые расстояния между блоками ББК-02 и коэффициенты затухания для различных типов кабеля приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные нормы затуханий для различных типов кабеля

№ п/п	Марка кабеля связи	Диаметр жилы кабеля, мм	Коэффициент затухания на частоте 2400 Гц, дБ/км	Предельные допустимые расстояния между ББК-02, км
1	ТЗБ	0,80	1,23	20
2	ТЗБ	0,90	1,10	22
3	ТЗБ	1,20	0,84	29
4	ТЗБ	1,40	0,71	35
5	ТЗП	0,90	1,00	25
6	ТЗП	1,20	0,79	31
7	МКБАБ	0,90	0,95	26
8	МКБАБ	1,20	0,71	35
9	МКСАП	1,20	0,68	36
10	МКПАБ	1,05	0,76	32
11	МКС	0,90	0,87	28
12	МКС	1,20	0,66	37

#### 1.1.4.3.2 Использование цифровых каналов

При использовании цифровых каналов обмен информацией между блоками ББК-02 осуществляется цифровыми пакетами в формате UART. В качестве канала связи используются два провода кабеля (физическая линия связи) или аппаратура выделения некомутируемых цифровых каналов связи «точка-точка» с окончанием RS-485.

Для подключения к каналу связи в модуле питания МП блока ББК-02 устанавливаются мезонины ММ485. Мезонины устанавливаются согласно позициям используемых линейных

окончаний – А1 для линейного окончания Л0 и А2 для линейного окончания Л1 (см. п. 1.2.3, рисунок 10).

Гарантируемая дальность достоверной передачи информации по физической линии связи определяется характеристиками кабеля и ограничивается аппаратным интерфейсом RS-485 – не более 1200 м.

При использовании систем передачи информации максимальное расстояние будет определяться характеристиками этих систем.

Формат кадра передаваемых по каналу данных:

- скорость – 2400 бит/с;
- данные – 8 бит;
- стоп – 2 бита;
- контроль паритета – EVEN;
- разрыв пакета – 10 мс.

#### *1.1.4.3.3 Варианты соединения блоков ББК-02 через каналы связи*

В зависимости от конкретного проекта возможны следующие варианты соединения блоков ББК-02 через каналы связи:

1) Через канал связи организуется обмен информацией между двумя блоками ББК-02.

При конфигурации ТЧ1200 допускается подключение блоков ББК-02 к каналу связи через любые линейные окончания Л0 или Л1 в любых комбинациях. Линейные номера для блоков ББК-02 допускается устанавливать любые в диапазоне от 0 до 7 (номера у блоков должны быть одинаковые).

При конфигурации ТЧ2400 или RS2400 допускается подключение блоков ББК-02 к каналу связи только через линейные окончания Л0 и с фиксированным значением линейных номеров, равным «0»;

2) Через канал связи организуется обмен информацией между группами блоков ББК-02, последовательно включенных между собой по каскадной схеме.

В группе может быть от одного до трех блоков ББК-02.

Каскадное включение блоков ББК-02 через общий канал связи допускается только для конфигураций ТЧ2400 и RS2400. Обмен информацией через канал связи осуществляется между блоками ББК-02 с одинаковыми линейными номерами. Нумерация блоков ББК-02 выполняется строго по возрастанию, от «0» до «2». Подключение линейных окончаний выполняется с чередованием, как показано в приложении Г, рисунок Г.1.

#### **1.1.4.4 Передача диагностической информации**

Для передачи диагностической информации внешним системам мониторинга и диагностики предусмотрено цифровое окончание. Интерфейс окончания определяется применяемым типом мезонина и может быть RS-232 или RS-485 (мезонины MM232 или MM485 соответственно). Мезонины устанавливаются в позицию А5 на плате модуля питания МП (см. п. 1.2.3, рисунок 10).

Источником диагностических данных является интегрированный в ББК-02 сервер Modbus RTU, реализованный по спецификации «Modbus Application Protocol Specification» v1.1a. Передача идентификационных данных устройства выполняется по запросам Function Code 43/14. Передача технологической информации выполняется по запросам Function Code 03.

Описание цифрового окончания и спецификация технологической информации приведены в приложении Д.

#### **1.1.4.5 Режимы работы**

В процессе функционирования блок ББК-02 может находиться в следующих режимах:

- начальный запуск;
- подтверждение конфигурации;
- рабочий режим;
- аппаратная блокировка.

##### **1.1.4.5.1 Начальный запуск**

При включении электропитания блока ББК-02 или при нажатии кнопки «СБРОС» на лицевой панели модуля контроллеров ББК, выполняется начальный запуск блока ББК-02, при котором последовательно выполняется тестирование аппаратных узлов, конфигурирование всех интерфейсов модуля контроллеров ББК и проверка допустимости продолжения запуска.

Если тестированием обнаружено нарушение нормального функционирования или запуск модуля контроллеров ББК заблокирован, то выполняется его переход в аппаратную блокировку (см. п. 1.1.4.5.4).

Если тестирование выполнено успешно и блокировка запуска отсутствует, выполняется переход модуля контроллеров ББК в состояние подтверждения конфигурации.

##### **1.1.4.5.2 Подтверждение конфигурации**

Состояние подтверждения конфигурации сопровождается следующей индикацией:

- индикаторы «СТАТУС», «А», «В» синхронно мигают с периодом ~ 0,4 с;
- показания индикаторов основных и дополнительных входов соответствуют текущему состоянию подключенных к ним объектов контроля;
- индикаторы основных выходов выключены;
- на индикаторы дополнительных выходов выводится значение, установленное на конфигурационных переключателях S4.

В состоянии подтверждения конфигурации выполняется контроль корректности установленной на плате модуля контроллеров ББК конфигурации (см. п. 1.2.2.2). Если положение конфигураторов содержит недопустимое значение конфигурации, переход модуля контроллеров ББК блокируется, а индикатор дополнительных выходов, соответствующий некорректному положению переключателя S4, работает в мигающем режиме.

Фиксация текущего положения конфигураторов (при условии корректного значения конфигурации) выполняется нажатием кнопки «ПУСК» на лицевой панели модуля контроллеров ББК. По нажатию кнопки «ПУСК» установленная конфигурация фиксируется в энергонезависимой памяти и выполняется переход модуля контроллеров ББК в рабочий режим.

При последующих запусках модуля контроллеров ББК, если положение конфигураторов соответствует значению конфигурации, зафиксированному в энергонезависимой памяти, переход модуля контроллеров ББК в рабочее состояние выполняется автоматически, без нажатия кнопки «ПУСК».

#### *1.1.4.5.3 Рабочий режим*

Рабочий режим сопровождается следующей индикацией:

- индикаторы «СТАТУС» и «А» выключены;
- индикатор «В» мигает с периодом  $\sim 0,8$  с;
- показания индикаторов основных и дополнительных входов соответствуют текущему состоянию подключенных к ним объектов контроля;
- показания индикаторов основных и дополнительных выходов соответствуют текущему состоянию выводимых на них управляющих сигналов.

В рабочем режиме выполняются процедуры основной функции ББК-02, перечисленные в п. 1.1.4.1: реализация двусторонней трансляции информации о состоянии объектов контроля удаленным объектам управления согласно установленной конфигурации и варианту применения ББК-02.

#### *1.1.4.5.4 Аппаратная блокировка*

Аппаратная блокировка модуля контроллеров ББК сопровождается следующей индикацией:

- индикатор «СТАТУС» включен;
- индикаторы «А» и «В» выключены;
- индикаторы основных и дополнительных входов выключены;
- индикаторы основных выходов выключены;
- на индикаторы дополнительных выходов выводится технологический код ошибки.

В аппаратную блокировку модуль контроллеров ББК переходит при обнаружении ошибки при тестировании аппаратных узлов МК ББК, непрерывно выполняемом в процессе функционирования блока ББК-02.

При переходе в аппаратную блокировку модуля контроллеров ББК выполняется остановка всех функциональных процессов, выключение выходов и линейных окончаний, после чего блокируется запуск модуля контроллеров ББК в работу при его последующем аппаратном перезапуске или при перезапуске путем коммутации электропитания блока ББК-02.

Сброс аппаратной блокировки модуля контроллеров ББК выполняется специальными действиями оператора на этапе начального запуска модуля контроллеров ББК.

Описание действий при сбросе аппаратной блокировки приведено в приложении Е, таблица Е.1.

#### *1.1.4.6 Внешние подключения блока ББК-02*

Пример внешних подключений приведен в приложении Ж.

Все порты ББК-02, предназначенные для внешних подключений, при необходимости, должны быть защищены внешними устройствами защиты от импульсных перенапряжений.

##### *1.1.4.6.1 Объекты контроля*

Объекты контроля подключаются к входам блока ББК-02 через разъем Х8 кассеты КБК, как показано на рисунках 3 и 4. В качестве источника дискретной информации о состоянии ОК служит контакт реле или кнопки, свободный от других цепей, либо выход устройства, который соответствует электрическим характеристикам дискретных входов (см. приложение Б).

С выхода объектов контроля на входы блока ББК-02 подается отрицательный полюс источника электропитания, а на общий вывод соответствующей группы входов (основных или дополнительных) – положительный полюс.

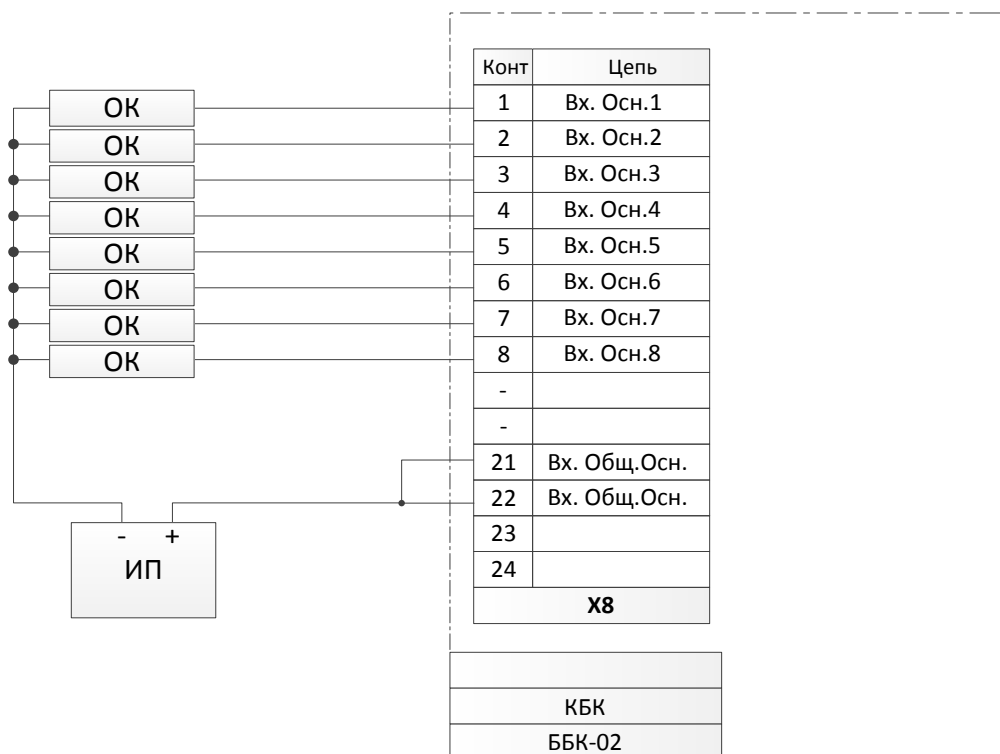


Рисунок 3 – Схема подключения к основным входам блока ББК-02

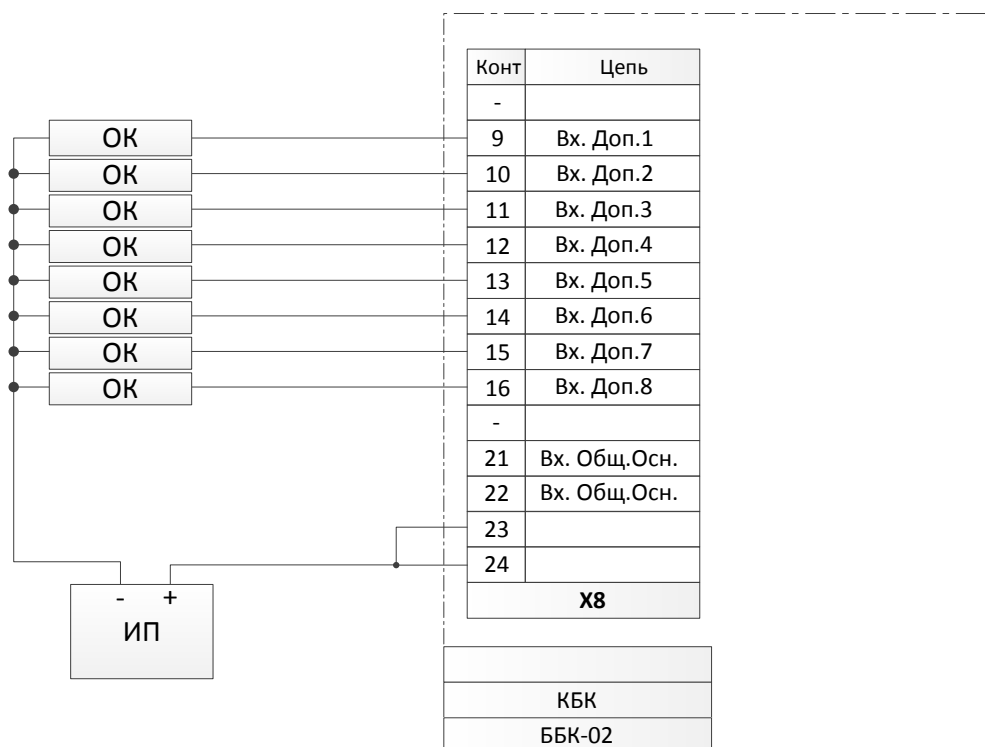


Рисунок 4 – Схема подключения к дополнительным входам блока ББК-02

Организация электропитания основных и дополнительных входов может быть выполнена как от разных источников электропитания, так и от одного общего источника электропитания.



В случае использования общего источника электропитания, положительный полюс источника объединяется на контактах 21 - 24 разъема X8.

#### 1.1.4.6.2 Объекты управления

Объекты управления подключаются к выходам ББК-02 через разъем X7 кассеты КБК, как показано на рисунках 5 и 6.

Параметры основных выходов приведены в приложении Б.

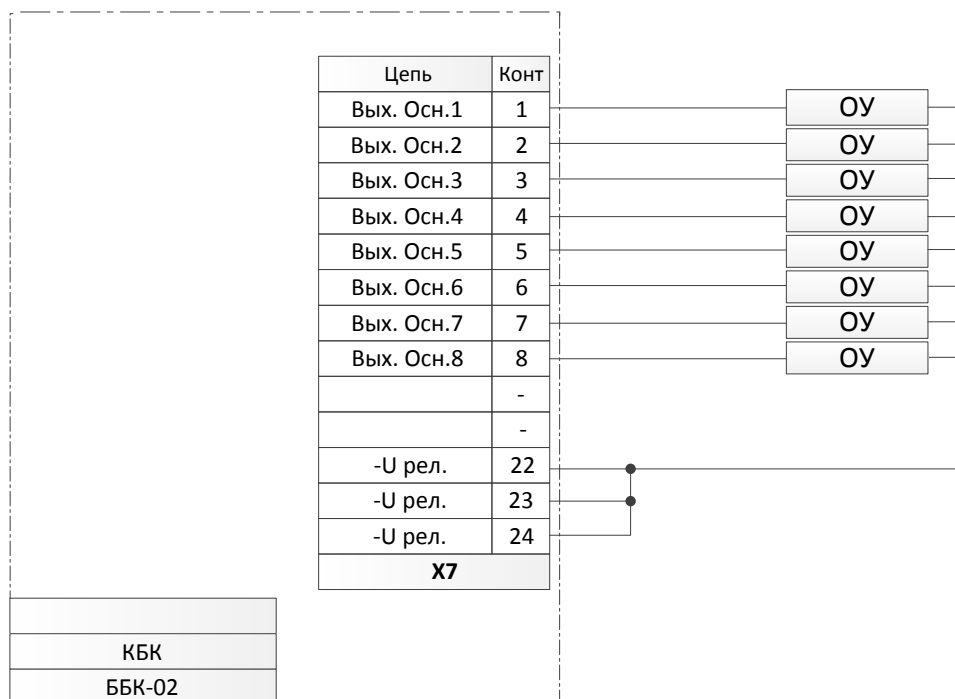


Рисунок 5 – Схема включения основных выходов блока ББК-02

В качестве объектов управления в схемах, отвечающих за безопасность движения поездов, используются полярно зависимые реле первого класса надежности типа ПЛЗУ-2700/4500 (или аналогичные) или входы устройств сопряжения с объектами (УСО), обеспечивающими контроль направления протекающего тока.

Управляющие сигналы на основных выходах формируются внутренней схемой блока ББК-02 относительно полюса  $-U_{\text{рел}}$ . По отношению к выводу  $-U_{\text{рел}}$  управляющие сигналы на основных выходах имеют отрицательную полярность.

При использовании в качестве УСО реле типа ПЛЗУ-2700/4500, рабочая обмотка «1-2» реле подключается к выходам разъема X7 следующим образом: контакт «1» обмотки подключается к управляющему выходу, а контакт «2» обмотки реле подключается к выводу  $-U_{\text{рел}}$ . На поляризирующую обмотку «3-4» подается постоянное напряжение 24 В от внешнего источника: положительный полюс подключается к контакту «3» обмотки реле, а отрицательный – к контакту «4».

**ВНИМАНИЕ!** Подключение поляризирующих обмоток реле ПЛЗУ-2700/4500 к полюсам  $+U_{\text{рел}}$  и  $-U_{\text{рел}}$  на разъемах блока ББК-02 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

Другие типы УСО, подключаются аналогично подключению рабочей обмотки реле.

Дополнительные выходы построены по схеме «открытого коллектора». Параметры дополнительных выходов приведены в приложении Б.

В качестве источника электропитания ключей дополнительных выходов может использоваться как внутренний источник электропитания блока ББК-02 (+Urел; –Urел), так и внешний источник электропитания напряжением от 9 до 36 В постоянного тока. Полярность подключения произвольная.

Пример включения дополнительных выходов показан на рисунке 6.

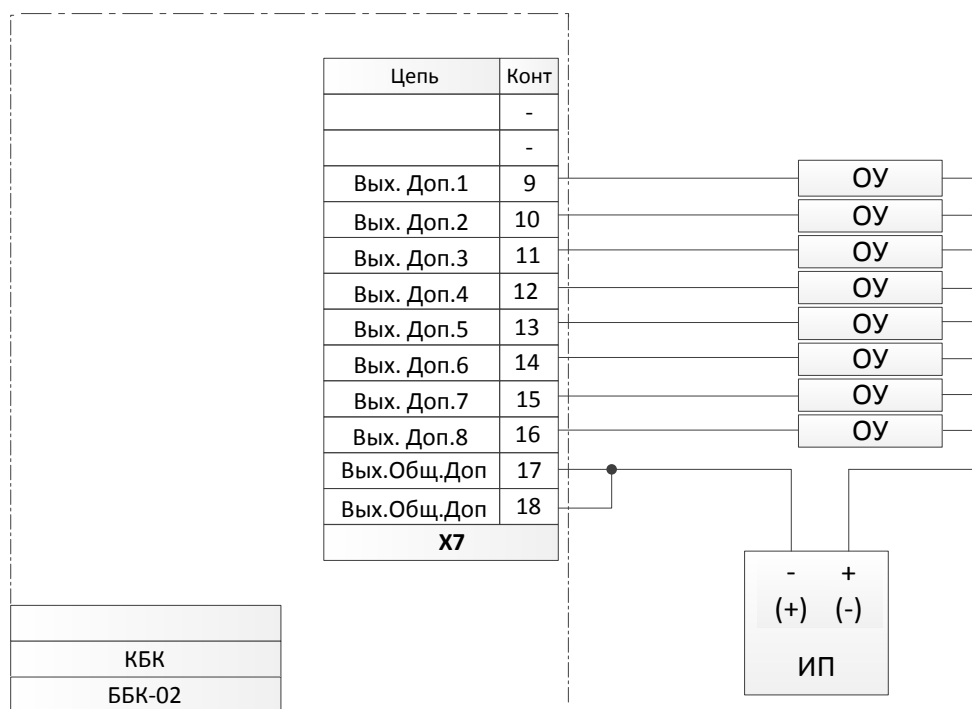


Рисунок 6 – Схема включения дополнительных выходов блока ББК-02

#### 1.1.4.6.3 Линейные окончания блока ББК-02

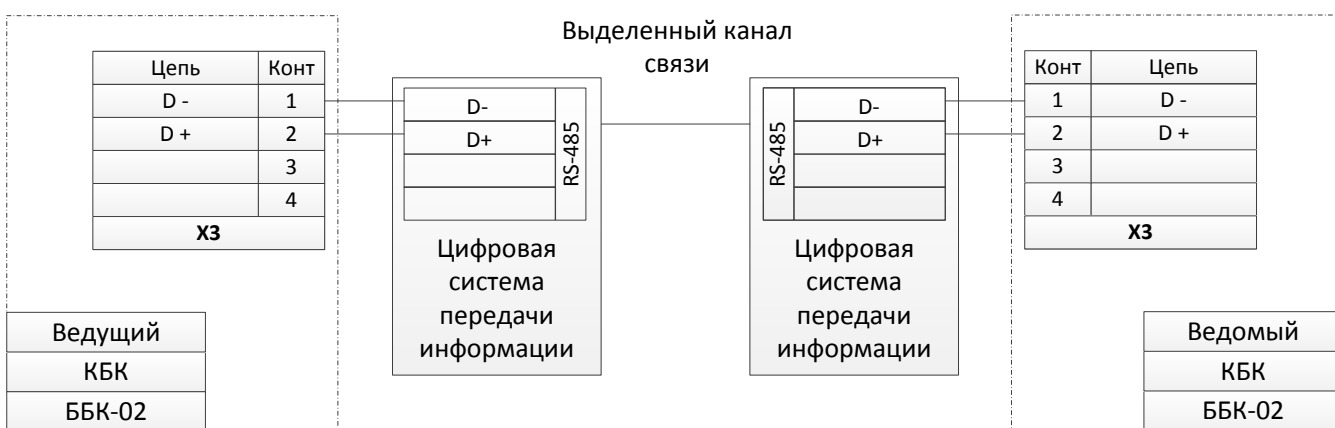
Организация связи между блоками ББК-02 осуществляется по каналам ТЧ или с использованием цифрового интерфейса RS-485.

Тип используемого аппаратного интерфейса в линейных окончаниях определяется типами мезонинов, устанавливаемых на плате модуля питания МП (см. п. 1.1.4.3).

Подключение линейных окончаний к цепям каналов связи производится через разъем X3 кассеты КБК, как показано на рисунке 7. Для подключения используются кабельные провода парной скрутки.



а) Схема организации связи по физической линии



б) Схема организации связи по выделенным каналам с цифровым интерфейсом RS-485

Рисунок 7 – Схема организации связи между блоками ББК-02

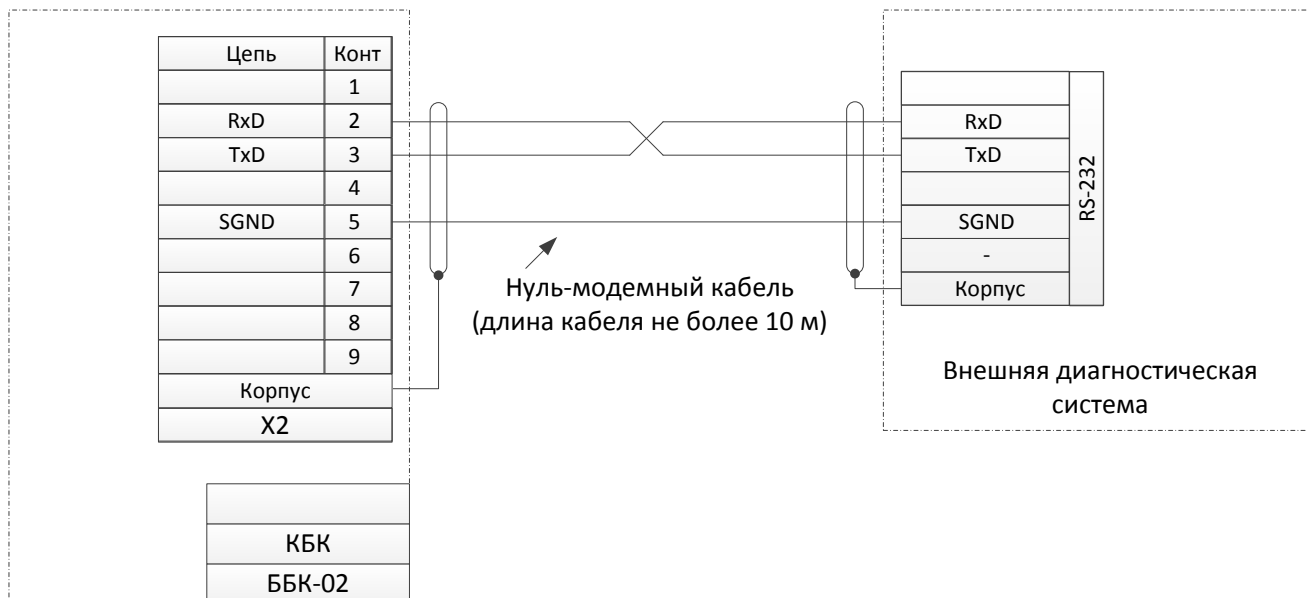
Для каскадного подключения линейные окончания блоков ББК-02 подключаются через разъемы Х3 и Х4 согласно заданному линейному номеру блока ББК-02.

Пример подключения линейных окончаний при каскадной схеме включения блоков ББК-02 показан в приложении Г.

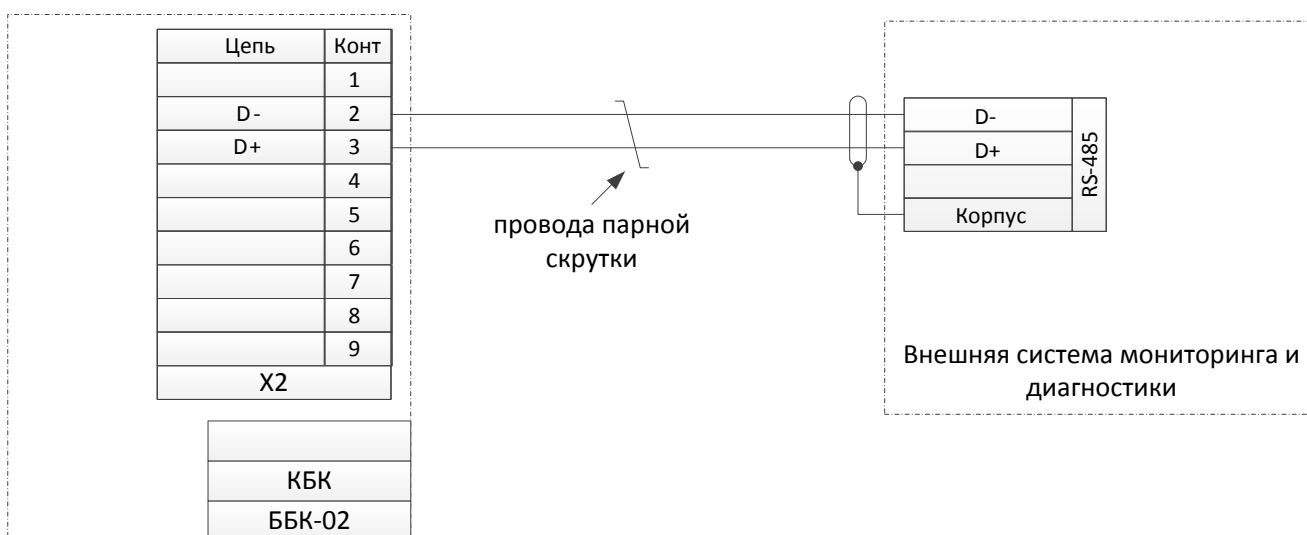
#### 1.1.4.6.4 Цифровое окончание блока ББК-02

Организация связи блока ББК-02 с внешними системами мониторинга и диагностики осуществляется через его цифровое окончание с использованием аппаратного интерфейсов RS-232 или RS-485. Тип используемого аппаратного интерфейса в цифровом окончании определяется типом устанавливаемого на плате модуля питания МП мезонина (см. п. 1.1.4.4).

Подключение производится через разъем Х2 кассеты КБК, как показано на рисунке 8.



а) Схема подключения по цифровому интерфейсу RS-232



б) Схема подключения по цифровому интерфейсу RS-485

Рисунок 8 – Схема подключения к блоку ББК-02 внешних систем мониторинга и диагностики

#### 1.1.4.7 Взаимодействие с другими системами

Сопряжение с системами ЖАТ осуществляется следующими способами:

- при помощи внешних вспомогательных реле контактным способом;
- непосредственным подключением выходов и входов блоков ББК-02 к соответствующим выходам и входам УСО сопрягаемых систем;
- через цифровое окончание с использованием интерфейса RS-232 или RS-485.

Информационный обмен с системами верхнего уровня базируется на стандартных протоколах вычислительных систем при обязательном выполнении требований по обеспечению требуемой достоверности информации в соответствии с ГОСТ 26.205.

При построении систем или узлов ЖАТ на базе аппаратуры ББК-02 необходимо учитывать следующие временные характеристики ББК-02:

- цикл обмена информацией по каналам связи между блоками ББК-02 с одинаковыми номерами составляет от 160 мс до 360 мс, в зависимости от количества включенных в канал связи блоков ББК-02;

- период задержки выключения управляющих сигналов на выходах блока ББК-02 при прекращении поступления информации от смежного блока составляет 2 секунды.

Применение аппаратуры ББК-02 в схемах, влияющих на безопасность движения поездов, должно выполняться в соответствии с техническими решениями, утвержденными установленным порядком.

### 1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень измерительных приборов, испытательного оборудования, инструмента, необходимых для обслуживания ББК-02 представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень испытательного оборудования

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Ампервольтметр	Ц4380	1	Приборы, применяемые электромеханиками СЦБ
Мегаомметр	M4100/3	1	
Отвертка шлицевая	1,2 × 8 (мм)	1	Стандартная. Длина любая.
Ключ гаечный комбинированный	10 × 10	1	Стандартный

В таблицу 3 не включены измерительные приборы и инструменты, которые используются при обслуживании контактно-релейной аппаратуры и кабельной сети, состав которых аналогичен применяемым при обслуживании релейных систем СЦБ.

Для контроля, регулирования, технического обслуживания и текущего ремонта микропроцессорных технических средств ББК-02 и его составных частей специальные средства измерения и испытательное оборудование не используется.

Примечание – Под микропроцессорными техническими средствами ББК-02 следует понимать блок ББК-02.

Измерительные приборы и инструменты должны находиться в доступном и предназначенном для этого месте.

### 1.1.6 Маркировка и пломбирование

Маркировка и пломбирование ББК-02 в целом как устройства не производится.

Все составные части и элементы ББК-02 имеют маркировку с указанием наименования и обозначения изделия, его заводского номера, даты изготовления, наименования изготовителя или его товарного знака.

### 1.1.7 Упаковка

Упаковка ББК-02 в целом не производится.

Упаковка составных частей ББК-02 описана в соответствующих разделах настоящего РЭ.

## 1.2 ОПИСАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ББК-02

ББК-02 предназначен для ввода, обработки по заданному алгоритму и вывода технологической информации о состояниях объектов контроля и управления.

Конструктивно ББК-02 выполнен в виде кассеты КБК с установленными в нее модулем питания МП и модулем контроллеров ББК.

### 1.2.1 Кассета КБК

#### 1.2.1.1 Назначение кассеты КБК

Кассета КБК представляет собой корпус с кросс-платой, на которой установлены элементы защиты линий связи и разъемы для подключения следующих модулей:

- модуль питания МП;
- модуль контроллеров ББК.

Внешний вид задней панели кассеты КБК приведен в приложении В, рисунок В.1.

Для внешних подключений к ББК-02 на задней панели кассеты КБК установлены разъемы. Назначение контактов разъемов кассеты КБК приведено в приложении В, таблица В.1.

Разъем Х1 предназначен для подключения электропитания блока ББК-02. Конкретная схема электропитания определяется проектно-сметной документацией (ПСД).

Разъемы Х3 и Х4 предназначены для подключения к линейным окончаниям Л0 и Л1 блока ББК-02 соответственно с использованием интерфейсов ТЧ или RS-485.

Разъем Х7 предназначен для подключения к блоку ББК-02 объектов управления.

Разъем Х8 предназначен для подключения к блоку ББК-02 объектов контроля.

Разъем Х2 предназначен для подключения к блоку ББК-02 каналов передачи диагностической информации внешними диагностическим системам с использованием интерфейсов RS-232 или RS-485.

Разъем Х9 предназначен для подключения кассеты к внешнему контуру заземления.

Разъемы Х6 и Х11 не используются и должны быть заглушены пластмассовыми крышками.

#### 1.2.1.2 Маркировка и пломбирование

Маркировка кассеты КБК выполнена на знаке заводском, расположенном на корпусе, на котором указаны: товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, краткое наименование, обозначение и заводской номер кассеты КБК, дата изготовления и условия эксплуатации.

Пломбирование кассеты КБК не производится.

#### 1.2.1.3 Упаковка

Упаковка кассеты КБК и транспортная тара выполняются согласно требованиям технических условий ЭРИО.424322.001ТУ и ГОСТ 23216.

Кассеты КБК в индивидуальной упаковке укладываются в транспортную тару массой брутто не более 60 кг. Упаковка предохраняет кассеты КБК от перемещений и взаимных соприкосновений внутри ящика и защищает их от попадания влаги.

## 1.2.2 Модуль контроллеров ББК

### 1.2.2.1 Общие сведения

Модуль контроллеров ББК (МК ББК) является основным управляющим устройством блока ББК-02.

МК ББК осуществляет следующие функции:

- опрос дискретных входов и формирование передаваемых в каналы связи пакетов данных;
- обработка поступающих из каналов связи пакетов данных и управление дискретными выходами;
- управление обменом информацией с внешними диагностическими системами;
- непрерывная диагностика состояния всех составных частей блока ББК-02.

МК ББК устанавливается в кассету КБК.

### 1.2.2.2 Органы управления и индикации МК ББК

Внешний вид передней панели МК ББК показан в приложении И, рисунок И.1.

Органы управления МК ББК включают в себя кнопки управления, конфигурационный переключатель S4 и конфигурационная перемычка X7 (см. рисунок 9).

**Кнопки управления** доступны через отверстия в передней панели модуля контроллеров ББК и выполняют следующие функции:

**Кнопка «СБРОС»** выполняет аппаратный сброс МК ББК.

**Кнопка «ПУСК»** используется для подтверждения установленной конфигурации блока ББК-02.

**Кнопка «СПЕЦ»** не используется.

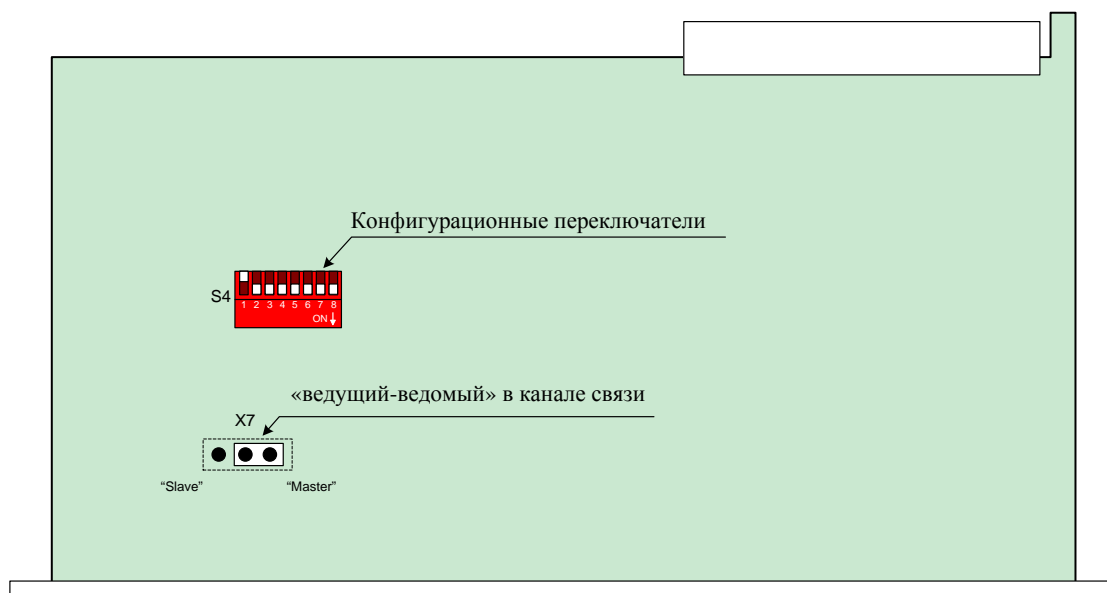


Рисунок 9 – Размещение органов конфигурирования на плате МК ББК

**Конфигурационная перемычка X7** располагается непосредственно на плате МК ББК, доступа извне не имеет и служит для установки роли блока ББК-02 в канале связи (см. п. 1.1.4.3).

Положение перемычки определяет следующую конфигурацию:

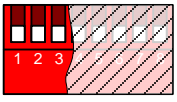
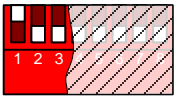
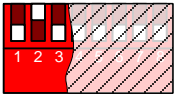
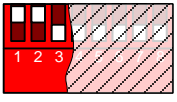
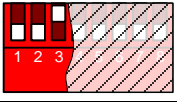
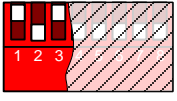
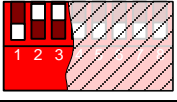
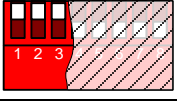



- положение «Master» – конфигурация «ведущий» в канале связи;
- положение «Slave» – конфигурация «ведомый» в канале связи.

**Конфигурационный переключатель S4** располагается непосредственно на плате модуля контроллеров ББК, доступа извне не имеет и служит для установки следующих параметров конфигурации МК ББК:

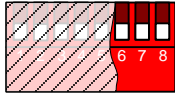
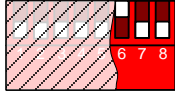
- линейный номер блока ББК-02;
- протокол передачи данных по каналам связи;
- режим передачи данных со стороны ведомого блока ББК-02.

Положения конфигурационных переключателей и перемычек МК ББК для различных конфигураций приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Установка конфигураций МК ББК

Конфигурация	Конфигуратор	Значение	Положение
Роль блока ББК-02 в канале связи	Перемычка X7	Ведущий	MASTER
		Ведомый	SLAVE
Линейный номер блока ББК-02 в канале связи	Переключатель S4	0	
		1	
		2	
Линейный номер блока ББК-02 в канале связи (указанные линейные номера используются только при установленном протоколе ТЧ1200)	Переключатель S4	3	
		4	
		5	
		6	
		7	
Протокол передачи данных по каналу связи	Переключатель S4	ТЧ2400	
		ТЧ1200	
		RS2400	



Конфигурация	Конфигуратор	Значение	Положение
Режим передачи данных со стороны ведомого блока ББК-02 (конфигурация только для ведомого устройства)	Переключатель S4	Передача разрешена	
		Передача запрещена	

МК ББК имеет следующую индикацию:

**Индикация состояния основных и дополнительных дискретных входов** – 16 зеленых светодиодов на передней панели МК ББК.

Включенное состояние светодиода означает наличие на соответствующем ему входе активного сигнала (к входу подключен ОК и он включен). Выключенное состояние светодиода означает отсутствие на соответствующем ему входе активного сигнала.

**Индикация состояния основных дискретных выходов** – восемь зеленых светодиодов основных выходов на передней панели МК ББК.

Светодиод включен – соответствующий ему выход включен (наличие рабочего напряжения на выходе). Светодиод выключен – соответствующий ему выход выключен (отсутствие рабочего напряжения на выходе).

**Индикация состояния дополнительных дискретных выходов** – восемь зеленых светодиодов дополнительных выходов на передней панели МК ББК.

Светодиод включен – соответствующий ему выход включен (замкнут управляющий ключ). Светодиод выключен – соответствующий ему выход выключен (разомкнут управляющий ключ).

**Красный светодиод «СТАТУС»** – индикатор текущего аппаратного состояния МК ББК.

Светодиод выключен – исправная работа МК ББК. Светодиод включен – аппаратная блокировка МК ББК (обнаружен аппаратный сбой или неисправность модуля контроллеров ББК).

**Красный светодиод «В»** – вспомогательный индикатор.

При включенном в работу МК ББК индикатор мигает с периодом ~ 0,8 с.

Красный светодиод «А» – не используется.

**Красные светодиоды «ПЕРЕДАЧА Л0» и «ПЕРЕДАЧА Л1»** – индикаторы включенного состояния передатчика соответствующего линейного окончания.

**Красные светодиоды «ОШИБКА Л0» и «ОШИБКА Л1»** – индикаторы контроля принимаемой информации в соответствующем окончании.

### 1.2.2.3 Маркировка и пломбирование

Маркировка МК ББК нанесена на плате ББК. В маркировку входит: краткое наименование модуля, обозначение платы и ее заводской номер

На этикетке индивидуальной упаковки указаны: товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, краткое наименование модуля, заводской номер и дата изготовления.

Пломбирование МК ББК не производится.

### 1.2.2.4 Упаковка

Упаковка МК ББК соответствует требованиям технических условий ЭРИО.424322.001ТУ. Транспортная тара и упаковка соответствуют требованиям ГОСТ 23216.

МК ББК в индивидуальной упаковке укладываются в транспортную тару массой брутто не более 60 кг. Упаковка предохраняет модули контроллеров ББК от перемещений и взаимных соприкосновений внутри тары и защищает их от попадания влаги.

### 1.2.3 Модуль питания МП

#### 1.2.3.1 Общие сведения

Модуль питания МП формирует питающие напряжения всех составных частей блока ББК-02, обеспечивает стыковку с мезонинами ММТЧ, ММ232 и ММ485, а также индикацию наличия питающих напряжений и наличия поступающей информации из каналов связи между блоками ББК-02.

Модуль питания МП устанавливается в кассету КБК.

#### 1.2.3.2 Индикация модуля питания МП

Внешний вид передней панели модуля питания МП показан в приложении И, рисунок И.2.

На плате модуля питания МП размещаются посадочные места для установки мезонинов (см. рисунок 10):

- **A1 и A2** – линейное окончание, устанавливаются мезонины ММТЧ или ММ485;
- **A5** – цифровое окончание, устанавливаются мезонины ММ232 или ММ485.

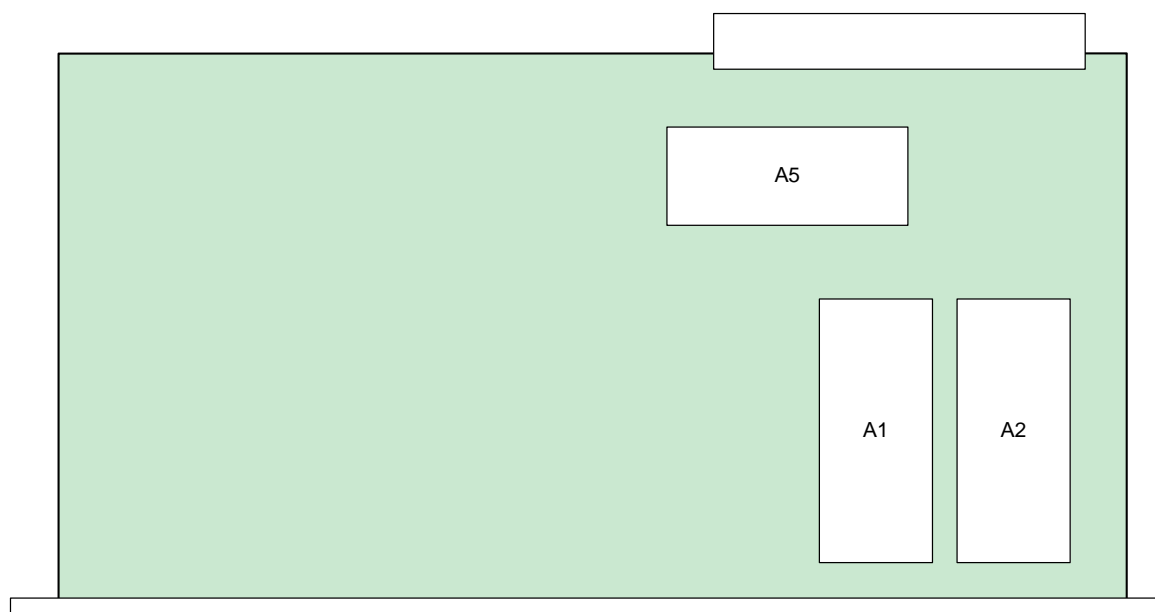


Рисунок 10 – Размещение посадочных мест на плате модуля питания МП

Модуль питания МП имеет следующую индикацию:

**Зеленые светодиоды «ОСНОВНОЕ ПИТАНИЕ», «ПИТАНИЕ РАЗВЯЗКИ» и «ПИТАНИЕ РЕЛЕ»** включены при нормальной работе соответствующих узлов формирования питающих напряжений.

**Красные светодиоды «ПРИЕМ Л0» и «ПРИЕМ Л1»** – индикаторы наличия поступающей информации на входы соответствующих линейных окончаний.

### **1.2.3.3 Маркировка и пломбирование**

Маркировка модуля питания МП нанесена на плате. В маркировку модуля питания МП входит: товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, краткое наименование модуля и номер платы.

На этикетке индивидуальной упаковки указаны: товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, краткое наименование модуля, заводской номер и дата изготовления.

Пломбирование модуля питания МП не производится.

### **1.2.3.4 Упаковка**

Упаковка модуля питания МП соответствует требованиям технических условий ЭРИО.424322.001ТУ. Транспортная тара и упаковка соответствуют требованиям ГОСТ 23216.

Модули питания МП в индивидуальной упаковке укладываются в транспортную тару массой брутто не более 60 кг. Упаковка предохраняет модули от перемещений и взаимных соприкосновений внутри ящика и защищает их от попадания влаги.

## **1.2.4 Мезонин ММТЧ**

### **1.2.4.1 Общие сведения**

Мезонин ММТЧ устанавливается на плате модуля питания МП.

Мезонин ММТЧ предназначен для преобразования дискретных данных в сигналы ТЧ для дальнейшей из передачи в канал связи, а также для обратного преобразования принимаемых из канала связи сигналов ТЧ в дискретные данные.

### **1.2.4.2 Линейные характеристики**

Основные параметры и характеристики линейного приемопередатчика мезонина ММТЧ:

- уровни передачи сигнала ТЧ – 0 дБ, минус 13 дБ (ступенчатое переключение);
- входное сопротивление – 600 Ом ± 10 %;
- динамический диапазон входного сигнала ТЧ (при соотношении сигнал/шум 50 дБ) – от плюс 1 до минус 25 дБ;
- максимальная скорость передачи информации – 2400 Бод;
- несущие частоты – 1200 и 2400 Гц.

Регулировка уровня выходного сигнала осуществляется переключением переключки Х1 на плате ММТЧ (см. рисунок 11):

- для передачи по физической линии связи – положение «0 дБ»;
- для передачи через аппаратуру уплотнения каналов ТЧ – положение «-13 дБ».

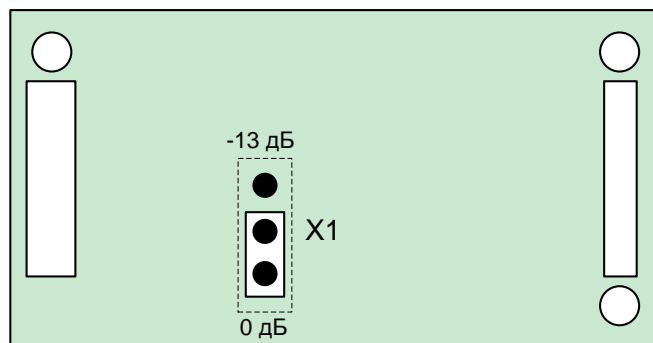


Рисунок 11 – Размещение настроечных перемычек на плате мезонина ММТЧ

#### **1.2.4.3 Маркировка и пломбирование**

Маркировка мезонина ММТЧ нанесена на плате ММТЧ. В маркировку платы ММТЧ входит: краткое наименование мезонина, заводской номер и номер платы.

На этикетке индивидуальной упаковки указаны: товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, краткое наименование мезонина, заводской номер и дата изготовления.

Пломбирование мезонина ММТЧ не производится.

#### **1.2.4.4 Упаковка**

Упаковка соответствует требованиям ЭРИО.424322.001ТУ и ГОСТ 23216.

Мезонины ММТЧ в индивидуальной упаковке укладываются в транспортную тару массой брутто не более 60 кг. Упаковка предохраняет мезонины от перемещений и взаимных соприкосновений внутри ящика при транспортировании и защищает их от попадания влаги.

### **1.2.5 Мезонин ММ232**

#### **1.2.5.1 Назначение**

Мезонин ММ232 устанавливается на плате модуля питания МП.

Мезонин ММ232 предназначен для обеспечения стыковки ББК-02 с внешними диагностическими системами (компьютерные ДЦ, ДК, МПЦ и т.п.) через интерфейс RS-232.

#### **1.2.5.2 Маркировка и пломбирование**

Маркировка мезонина ММ232 нанесена на плате ММ232. В маркировку платы ММ232 входит: товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, краткое наименование мезонина, заводской номер и номер платы.

На этикетке индивидуальной упаковки указаны: товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, краткое наименование мезонина, заводской номер и дата изготовления.

Пломбирование мезонина ММ232 не производится.

#### **1.2.5.3 Упаковка**

Упаковка соответствует требованиям ЭРИО.424322.001ТУ и ГОСТ 23216.

Мезонины ММ232 в индивидуальной упаковке укладываются в транспортную тару массой брутто не более 60 кг. Упаковка предохраняет мезонины от перемещений и взаимных соприкосновений внутри ящика при транспортировании и защищает их от попадания влаги.

## **1.2.6 Мезонин ММ485**

### **1.2.6.1 Назначение**

Мезонин ММ485 устанавливается на плате модуля питания МП.

Мезонин ММ485 предназначен для:

- организации обмена данными между блоками ББК-02 по цифровым каналам связи с использованием интерфейса RS-485;
- обеспечение стыковки ББК-02 с внешними диагностическими системами (компьютерные ДЦ, ДК, МПЦ и т.п.) через интерфейс RS-485.

### **1.2.6.2 Маркировка и пломбирование**

Маркировка мезонина ММ485 нанесена на плате ММ485. В маркировку платы ММ485 входит: заводской номер и номер платы.

На этикетке индивидуальной упаковки указаны: товарный знак и наименование предприятия-изготовителя, краткое наименование мезонина, заводской номер и дата изготовления.

Пломбирование мезонина ММ485 не производится.

### **1.2.6.3 Упаковка**

Упаковка соответствует требованиям ЭРИО.424322.001ТУ и ГОСТ 23216.

Мезонины в индивидуальной упаковке укладываются в транспортную тару массой брутто не более 60 кг. Упаковка предохраняет мезонины от перемещений и взаимных соприкосновений внутри ящика при транспортировании и защищает их от попадания влаги.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ**

Эксплуатационными ограничениями для ББК-02 являются предельные технические характеристики, превышение которых недопустимо по условиям безопасности, может привести к выходу из строя компонентов ББК-02 или является невозможным по принятым условиям построения и технологии работы.

Предельные технические характеристики ББК-02 приведены в таблице Б.1 приложения Б.

### **2.2 ПОДГОТОВКА ББК-02 К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

#### **2.2.1 Порядок установки**

##### **2.2.1.1 Ориентирование ББК-02**

ББК-02 устанавливается в релейных помещениях на полках стативов или в релейных шкафах (транспортных модулях), с соблюдением требований эксплуатационных и нормативных документов.

В соответствии с ПСД на станциях располагаются комплекты ЗИП.

Комплектность оборудования ББК-02 проверяется согласно ПСД.

### **2.2.1.2 Монтаж**

Работы по установке и монтажу устройств ББК-02 выполняются в соответствии с утвержденными принципиальными и монтажными схемами, выполненными на основании методических указаний или технических решений по применению ББК-02 в устройствах СЦБ, согласованных с предприятием-разработчиком и утвержденных установленным порядком.

Схемы размещения, монтажные и принципиальные схемы подключения ББК-02 приводятся в ПСД для каждого конкретного объекта.

Монтаж оборудования ББК-02 производится в соответствии с документом ЭРИО.424322.001ИМ «Базовый блок контроллера ББК-02. Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия».

### **2.2.1.3 Организация заземления**

Заземление каждого блока ББК-02 осуществляется самостоятельным проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>, подключаемым к внутреннему контуру заземления поста ЭЦ (транспортбельного модуля) или заземляющим клеммам релейного шкафа.

## **2.2.2 Меры безопасности при подготовке ББК-02**

Для проведения монтажных работ устройств ББК-02 допускается персонал не ниже II группы допуска по электробезопасности.

Работы выполняются в соответствии с требованиями «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Установленное оборудование должно соответствовать утвержденной технической документации.

Программное обеспечение ББК-02 является универсальным и не требует какой-либо подготовки.

При подготовке ББК-02 к первоначальному включению (после проведения монтажных работ) необходимо:

- проверить правильность и надежность подключения защитного заземления и кабелей электропитания;
- проверить правильность и надежность подключения цепей ввода/вывода;
- проверить правильность и надежность подключения линий связи.

### **2.2.3 Объем и последовательность внешнего осмотра**

Внешний осмотр ББК-02 перед вводом в эксплуатацию производится с целью выявления возможных механических повреждений оборудования, кабелей и монтажных проводов, проверки правильности и качества заземления и т.п. Проверяется правильность подключения и надежность закрепления разъемов внешних и внутренних кабелей.

Кроме того, проверяется соответствие имеющегося в наличии комплекта ЗИП перечню, установленному в ПСД.

### **2.2.4 Правила и порядок осмотра и проверки готовности ББК-02 к использованию**

Осмотр и проверка готовности аппаратуры ББК-02 к использованию по назначению проводится с целью определения ее готовности к эксплуатации. При этом производится предварительный

осмотр и проверка исправности составных частей ББК-02 и постовых релейно-контактных устройств. Проверяется соответствие технических параметров эксплуатационным ограничениям.

Установка конфигурации блоков ББК-02 производится до первоначального включения в соответствии с ПСД.

Порядок выполнения пуско-наладочных работ и приемки ББК-02 в эксплуатацию определяется документом ЭРИО.424322.001ИМ «Базовый блок контроллера ББК-02. Инструкция по монтажу, пуску и регулированию».

### **2.2.5 Включение и опробование работы**

Целью проведения испытаний является итоговая комплексная проверка готовности ББК-02 к сдаче в эксплуатацию.

В ходе испытаний проверяется правильность функционирования систем или узлов ЖАТ, реализованных на базе ББК-02, на соответствие действующей нормативной документации. Проверяется исправность аппаратуры, правильность монтажа релейного оборудования и ББК-02.

Результаты испытаний оформляются установленным порядком.

### **2.2.6 Включение электропитания и запуск**

Запуск ББК-02 производится только техническим персоналом, прошедшим специальное предварительное обучение и получившим допуск на проведение соответствующих работ.

Назначение органов управления и устройств индикации блока ББК-02 приведены в пп. 1.2.2.2 и 1.2.3.2.

Для включения электропитания и запуска ББК-02 уполномоченное лицо выполняет следующие действия:

- согласовывает с дежурным по станции (далее – ДСП) время включения и запуска ББК-02 (при необходимости);
- включает электропитание блока ББК-02;
- проверяет по индикации на блоке ББК-02 наличие всех напряжений электропитания, правильность установленной конфигурации блока и прохождение процесса начального запуска блока ББК-02;
- если требуется ручное подтверждение конфигурации, выполняет ее подтверждение нажатием кнопки «ПУСК».

**ВНИМАНИЕ!**

**В СЛУЧАЕ ОТКЛОНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ИНДИКАТОРОВ НА БЛОКАХ ББК-02 ОТ УКАЗАННОГО ВЫШЕ НЕОБХОДИМО НЕМЕДЛЕННО ОСТАНОВИТЬ ПРОЦЕСС ЗАПУСКА И ПРИНЯТЬ МЕРЫ К УСТРАНЕНИЮ ОТКЛОНЕНИЙ.**

***Нормальное состояние индикаторов на блоке ББК-02 после запуска:***

Модуль питания МП – включены зеленые индикаторы «ПИТАНИЕ РЕЛЕ», «ПИТАНИЕ ЛИНИИ», «ОСНОВНОЕ ПИТАНИЕ». В случае неисправности внутренних источников вторичного электропитания соответствующие индикаторы выключены. При поступлении информации из канала связи мигает соответствующий ему красный индикатор «ПРИЕМ Л0» и/или «ПРИЕМ Л1».

Модуль контроллеров ББК – мигает красный индикатор передачи в соответствующий канал связи «ПЕРЕДАЧА Л0» и/или «ПЕРЕДАЧА Л1».

При отсутствии поступающей информации из одного или из обоих каналов связи, включен соответствующий индикатор ошибки приема «ОШИБКА Л0» и/или «ОШИБКА Л1».

Показания зеленых индикаторов состояния основных и дополнительных входов определяются текущим состоянием объектов контроля, подключенных к соответствующим им входам.

Показания зеленых индикаторов состояния основных и дополнительных выходов определяются текущим состоянием соответствующих им выходов и согласно получаемой из канала связи информацией от удаленного блока ББК-02 с тем же линейным номером.

Красный индикатор «СТАТУС» – выключен.

Индикатор «В» – включен в мигающем режиме с периодом мигания ~ 0,8 с.

После перечисленных выше действий и проверки соответствия индикации ББК-02 считается запущенным в работу.

### **2.2.7 Опробование работы**

После включения ББК-02, в рамках пуско-наладочных работ, производятся проверки в соответствии с утвержденными программами и методиками испытаний.

На время проверки должны быть приняты меры организационного и технического характера, исключающие возможность нарушения безопасности движения поездов на станциях и перегоне.

Все выявленные проектные и монтажные ошибки должны быть устранены. Проектные и монтажные ошибки устраняются на месте, в процессе проводимых проверок.

### **2.2.8 Возможные неисправности ББК-02 в процессе его подготовки и действия при их возникновении**

В процессе подготовки ББК-02 и при его эксплуатации могут возникать неисправности, обусловленные:

- нарушением кабельных и контактных соединений;
- отсутствием питающих напряжений;
- неисправностью составных частей ББК-02.

Возможные неисправности, сопутствующая им индикация и методы их устранения перечислены в приложении Е, таблица Е.1.

## **2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ББК-02**

### **2.3.1 Подтверждение конфигурации**

Подтверждение конфигурации блока ББК-02 выполняется после изменения его линейного номера или его конфигурации, согласно пп. 2.2.6 и 2.2.7.

При неизменном линейном номере блока или конфигурации, блок ББК-02 после аппаратного перезапуска или включения электропитания переходит в рабочий режим без вмешательства эксплуатационного штата.



## 2.3.2 Порядок действий технического персонала при обслуживании

### 2.3.2.1 Общие сведения

К обслуживанию устройств ББК-02 допускается только технический персонал, прошедший специальное предварительное обучение и получивший допуск на проведение соответствующих работ.

Работы по обслуживанию аппаратуры ББК-02 выполняются в соответствии с утвержденными технологическими картами, включенными в график технологического процесса по обслуживанию устройств СЦБ на предприятии.

Контроль функционирования устройств ББК-02 техническому персоналу необходимо осуществлять по индикации на модуле питания МП и модуле контроллеров ББК (если не предусмотрены иные средства диагностики и мониторинга, подключаемые к блоку ББК-02 через цифровой стык).

### 2.3.2.2 Возможные неисправности ББК-02

В процессе эксплуатации ББК-02 могут возникать сбои или неисправности составных частей ББК-02, а также внешних устройств или цепей СЦБ, сопрягаемых с ББК-02 (аппаратура ЭЦ, системы передачи данных, кабельные линии связи и т.п.).

**Сбоем** в работе ББК-02 является возникновение отклонения от нормального функционирования модуля контроллеров ББК, устраняемое перезапуском модуля контроллеров ББК и не требующее замены каких-либо составных частей или элементов системы.

**Неисправностью** является отклонение от нормального функционирования ББК-02, требующее замены отказавшей составной части ББК-02.

Нарушения в работе ББК-02 могут быть классифицированы по следующим признакам:

- неисправность узлов модуля питания МП, формирующих питающие напряжения блока ББК-02 или внешнего источника электропитания. По индикации на лицевой панели модуля питания МП контролируется наличие питающих напряжений;
- невозможность обмена информацией по каналам связи со смежным блоком ББК-02. Непрерывность и достоверность принимаемой из каналов связи информации контролируется по показаниям индикаторов на лицевых панелях модуля питания МП и модуля контроллеров ББК;
- невосприятие аппаратурой ББК-02 состояния объектов контроля. Исправность дискретных входов блока ББК-02 контролируется по показаниям соответствующих индикаторов на лицевой панели модуля контроллеров ББК, а также методом измерения на входах величины рабочего напряжения;
- отсутствие управляющих сигналов на обмотках реле, подключенных к дискретным выходам. Исправность дискретных выходов блока ББК-02 контролируется по показаниям соответствующих индикаторов на лицевой панели модуля контроллеров ББК, а также изменением величины рабочего напряжения на выходах;
- аппаратная блокировка модуля контроллеров ББК при обнаружении ошибки функционирования его аппаратных узлов. Сопровождается выключением всех основных дискретных выходов и включением индикатора «СТАТУС» на лицевой панели модуля контроллеров ББК.

При возникновении сбоя или неисправности в работе ББК-02 необходимо определить характер сбоя или неисправности и восстановить работоспособность системы путем перезапуска ББК-02

либо, при необходимости, путем замены отказавшего элемента (модуля). Более подробное описание возможных неисправностей, сопутствующей им индикации и методы их устранения приведено в приложении Е.

### **2.3.3 Порядок выключения ББК-02. Содержание и последовательность осмотра ББК-02 после окончания работы**

В штатном режиме работы ББК-02 функционирует непрерывно и по технологическим условиям его выключение не требуется.

При замене модулей в блоке ББК-02 снятие с них электропитания не требуется, переключение модуля контроллеров ББК в рабочий режим после замены происходит автоматически (при условии, что не изменялось положение переключателя линейного номера и конфигурации на плате модуля).

Необходимость в выключении электропитания ББК-02 может возникнуть в следующих случаях:

- при профилактических работах;
- в экстренных случаях (например, при возгорании, запахе горящей изоляции и т.п. в помещении, где установлен блок ББК-02).

Выключение электропитания производит уполномоченный электромеханик СЦБ.

Выключение производится в следующей последовательности:

- 1) отключить подачу напряжения электропитания блока ББК-02 согласно схеме подключения;
- 2) проверить выключенное состояние всех индикаторов на блоках ББК-02, входящих в систему.

### **2.3.4 Меры безопасности при использовании**

Эксплуатация и техническое обслуживание ББК-02 допускается только техническим персоналом, прошедшим специальное предварительное обучение и получившим допуск на проведение соответствующих работ.

Эксплуатационный и обслуживающий персонал систем на основе ББК-02 в своих действиях обязан руководствоваться эксплуатационной документацией на данных системы, а также настоящим РЭ.

Перед любыми действиями, затрагивающими работу систем, в составе которых функционирует аппаратура ББК-02, если эти системы связаны с процессом движения поездов, уполномоченное лицо должно запросить разрешение у ДСП на возможность и время их выполнения.

При работе обязательно руководствоваться:

- «Правилами технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;
- «Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации» (приложение №8 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации);
- «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11.

При выполнении работ согласно графику технологического процесса в устройствах СЦБ, имеющих общие электрические цепи, а также при устранении неисправностей в этих устройствах, необходимо соблюдать такой порядок действий, при котором исключается попадание постороннего ненормированного напряжения на рабочие выводы блока ББК-02 через обходные цепи (например, при измерении сопротивления изоляции шин электропитания и т.п.).

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ББК-02

##### 3.1.1 Общие указания

Своевременное и качественное выполнение работ по техническому обслуживанию обеспечивает требуемый уровень эксплуатационной надежности и готовности аппаратуры ББК-02 к работе.

Особенности эксплуатации ББК-02 при техническом обслуживании и ремонте устройств СЦБ приводятся в дополнение к действующим документам:

- «Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки»;
- «Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11.

Блоки ББК-02 представляют собой устройства, не требующие в процессе эксплуатации периодической подстройки и регулировки. Их обслуживание заключается в периодическом осмотре, чистке и оценке состояния по показаниям контрольно-измерительных приборов и средств индикации.

В случае выхода из строя отдельных модулей ББК-02 они заменяются запасными, а ремонт неисправных модулей проводится производителем оборудования или аккредитованным им сервисным центром.

Перечень и периодичность работ, приведенный в таблице 5, составлен на основе требований «Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», а также настоящего РЭ.

Таблица 5 – Перечень работ по обслуживанию ББК-02

Вид работы	Содержание работы	Периодичность, нормы времени на проведение работ	Необходимые материалы и оборудование
Очистка и протирка наружных частей от пыли	Удаляется пыль с наружной поверхности блока ББК-02	Ежеквартально	Бязь №4 1400 ГОСТ 29298, 2 м
Проверка наличия заземления и его крепления	Визуальный осмотр	Один раз в год	

Техническое обслуживание релейных устройств, кабельной сети, с которыми сопрягается аппаратура ББК-02, в настоящем РЭ не приводится, т.к. регламентировано в соответствующих нормативных документах:

- «Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;
- «Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки»;
- «Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11.

### **3.1.1.1 Характеристика принятой системы технического обслуживания**

Техническое обслуживание средств ББК-02 включает в себя периодическое обслуживание оборудования ББК-02, замену вышедших из строя сменных модулей блоков ББК-02 на исправные и их централизованный ремонт на предприятии-изготовителе или в центрах сервисного обслуживания.

ББК-02 снабжен комплектом ЗИП, позволяющим обеспечить его работоспособность в течение гарантированного срока эксплуатации. Состав комплекта определяется ПСД конкретно для каждого объекта.

Центр сервисного обслуживания должен поддерживать определенные на стадии проектирования размеры и состав комплекта ЗИП объектов, оборудованных ББК-02.

Состав комплекта ЗИП закладывается для конкретного проекта, из расчета 10 % от общего количества установленных по проекту устройств, модулей и блоков с округлением в большую сторону до целого.

### **3.1.1.2 Требования к составу и квалификации обслуживающего персонала**

Эксплуатация и техническое обслуживание ББК-02 должно производиться лицами из числа работников дистанции СЦБ, прошедшими обучение и проверку знаний по настоящему РЭ и требованиям техники безопасности с оформлением допуска к работе.

Персонал, обслуживающий устройства ББК-02, должен быть ознакомлен с действующими правилами по технике безопасности и иметь допуск для производства работ по эксплуатации электрических установок напряжением до 1000 В.

## **3.1.2 Меры безопасности**

При проведении установки, технического обслуживания и эксплуатации ББК-02 необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- руководствоваться правилами электробезопасности при работе с электроустановками;
- убедиться, что:
  - все кабели расположены таким образом, что не могут быть случайно повреждены;
  - корпус ББК-02 подсоединен к контуру защитного заземления;
  - все токоведущие части ББК-02 изолированы;
- при расположении аппаратуры ББК-02 в релейном шкафу он должен быть закрыт на ключ, открывать шкаф допускается только при проведении ремонта и технического обслуживания.

Установку и снятие модулей блока ББК-02 допускается производить без отключения электропитания.

При проведении работ по техническому обслуживанию ББК-02 должны соблюдаться правила пожарной и взрывобезопасности.

## **3.1.3 Проверка работоспособности**

Проверка работоспособности ББК-02 производится при проведении пуско-наладочных работ и/или после перезапуска системы, реализованной с применением ББК-02, а также после устранения неисправности данной системы.

## 3.2 ДЕМОНТАЖ И МОНТАЖ

### 3.2.1 Демонтаж и монтаж модулей

В процессе работ по техническому обслуживанию и ремонту модулей блока ББК-02 допускается производить их демонтаж в следующем объеме:

- извлечение и установка модуля питания МП;
- извлечение и установка модуля контроллеров ББК;
- извлечение и установка мезонинов ММТЧ, ММ232 или ММ485.

Демонтаж модулей может производиться без выключения электропитания блока ББК-02.

При замене модуля контроллеров ББК следует проверить и, при необходимости, установить на переключателе, расположенном на плате модуля контроллеров ББК соответствующий номер блока ББК-02 и его конфигурацию.

Демонтаж и монтаж необходимо производить с согласия ДСП и с записью в «Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ и связи и контактной сети» формы ДУ-46.

### 3.2.2 Отключение и подключение блока ББК-02

Демонтаж и монтаж блока ББК-02 в целом должен производиться с выключением электропитания ББК-02.

Внешний вид передней и задней панелей блока ББК-02 показаны в приложении В, рисунки В.1 и В.2.

Демонтаж блока ББК-02 производится в следующем порядке:

- отключить электропитание блока ББК-02 согласно схеме электропитания путем отключения внешнего источника электропитания или изъятием предохранителей;
- последовательно открутить крепления разъемов и вынуть все разъемы на задней панели блока ББК-02;
- отвинтить клемму заземляющего провода на задней панели блока ББК-02.

Монтаж блока ББК-02 производится в следующем порядке:

- привинтить клемму заземляющего провода на задней панели блока ББК-02;
- последовательно подсоединить все разъемы и закрутить крепления разъемов на задней панели блока ББК-02;
- проверить правильность подключения разъемов к ответным частям на задней панели блока ББК-02 согласно номерам на разъемах и задней панели;
- подключить электропитание блока ББК-02 согласно схеме электропитания путем включения внешнего источника электропитания или установкой предохранителей.

### 3.2.3 Извлечение и установка модуля контроллеров ББК и модуля питания МП

*Извлечение модулей производится в следующем порядке:*

- отвинтить невыпадающие винты, расположенные в правой и левой частях лицевых панелей модулей. Расположение винтов приведено в приложении И, рисунки И.1 и И.2;
- извлечь требуемый модуль из кассеты КБК за специальные ручки, расположенные на лицевой панели.

Установка модулей производится в следующем порядке:

- установить требуемый модуль в кассету КБК, удерживая его за специальные ручки, расположенные на лицевой панели;
- закрутить невыпадающие винты, расположенные в правой и левой частях лицевых панелей модулей. Расположение винтов показано в приложении И, рисунки И.1 и И.2.

### **3.2.4 Извлечение и установка мезонинов ММТЧ, ММ232 и ММ485**

Извлечение мезонина производится в следующем порядке:

- выполнить действия, изложенные в п. 3.2.3, для извлечения модуля питания МП;
- отвинтить крепление мезонина к плате модуля питания МП;
- извлечь мезонин из разъема модуля питания МП.

Установка мезонина производится в следующем порядке:

- проверить соответствие установки переключателей на мезонине;
- установить мезонин в разъем модуля питания МП;
- закрутить крепление мезонина к плате модуля питания МП;
- выполнить действия, изложенные в п. 3.2.3, для установки модуля питания МП.

### **3.2.5 Осмотр и проверка**

Порядок работ по осмотру и проверке аппаратуры ББК-02 приведен в п. 2.2.4.

## **4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

### **4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

Ремонт составных частей ББК-02 в условиях эксплуатации не предусматривается.

Для поддержания ББК-02 в технически исправном состоянии в гарантийный и послегарантийный периоды обслуживания применяются следующие методы ремонта:

- регламентированный – сводится к поиску и устранению последствий отказов и повреждений путем замены неисправных модулей на исправные из комплекта ЗИП. Выполняется уполномоченными работниками дистанции сигнализации, централизации и блокировки, прошедшими специальное обучение и получившими право на выполнение указанных работ.

- сервисный – предполагает ремонт неисправных модулей специалистами сервисного центра или предприятия-изготовителя. Выполняется предприятием-изготовителем или аккредитованным центром сервисного обслуживания.

Устранение неисправностей ББК-02 осуществляет электромеханик СЦБ. Порядок поиска и устранения неисправностей приведен в приложении Е, таблица Е.1.

Неисправности, время их возникновения и устранения, проведенные работы по их устранению записываются в «Журнал осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети» формы ДУ-46.

Устранение неисправности ББК-02 электромеханик СЦБ производит путем замены неисправных модулей на исправные из комплекта ЗИП.

Перечень составных частей ББК-02, сервисный ремонт или замена (в случае невозможности восстановления) которых может быть осуществлен только сервисным центром или предприятием-изготовителем:

- модуль питания МП;
- модуль контроллеров ББК;
- мезонин ММТЧ;
- мезонин ММ232;
- мезонин ММ485;
- кассета КБК.

## 4.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении текущего ремонта аппаратуры ББК-02 необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в п. 3.1.2.

## 5 ХРАНЕНИЕ

Условия хранения должны соответствовать в части воздействия климатических факторов группе 3 (Ж3) по ГОСТ 15150.

Составные части ББК-02, переданные на хранение, не требуют проведения каких-либо работ за исключением поддержания необходимых условий хранения.

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Составные части ББК-02 транспортируют в упаковке, поставляемой предприятием-изготовителем, на любое расстояние в закрытых транспортных средствах.

Транспортирование осуществляется в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать в части воздействия:

- механических нагрузок – группе С по ГОСТ 23216;
- климатических факторов – группе 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150.

После транспортирования составных частей ББК-02 при отрицательных температурах, выдержка в стационарном помещении перед вводом в эксплуатацию не требуется.

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

Оборудование ББК-02 не содержит ценные материалы, которые могут быть вторично использованы при утилизации.

После окончания срока эксплуатации устройство не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

### Перечень ссылочных нормативных документов

ГОСТ 2.610-2006 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ 26.205-88 Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 29298-2005 Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. Общие технические условия

ГОСТ 34012-2016 Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Общие технические требования

Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утверждены и введены в действие приказом Минтранса России от 21.12.2010 № 286

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утверждены приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н

Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации (приложение №8 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации), утверждена приказом Минтранса России от 04.06.2012 № 162

Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки, утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 № 3168р

Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ ЦШ-530-11, утверждена распоряжением ОАО "РЖД" от 20.09.2011 № 2055р



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

**Технические характеристики ББК-02**

Таблица Б.1

Параметр	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
<b>Электропитание</b>			
Количество входов электропитания	шт.	1	
Диапазон напряжения электропитания постоянного тока	В	от 11 до 36	Номинальное напряжение 12 или 24 В
Диапазон напряжения электропитания переменного тока	В	от 14,4 до 17,6	Номинальное напряжение 16 В
Максимальная потребляемая мощность, не более	Вт	10	
<b>Выходы диагностические дискретные</b>			
Количество диагностических дискретных выходов	шт.	8	
Рекомендуемая максимальная длина кабеля	м	10	При необходимости увеличения длины кабеля выход должен быть защищен устройством защиты VASR-33DC-bd
Тип выхода	-	Открытый коллектор	
Полярность подключения	-	Произвольная	Одинаковая для всех выходов
Диапазон напряжения электропитания	В	от 9 до 36	
Ток открытого ключа, не более	мА	90	
Сопротивление выхода при открытом ключе, не более	Ом	35	
Ток закрытого ключа, не более	мА	0,1	
<b>Выходы ответственные дискретные</b>			
Количество ответственных дискретных выходов	шт.	8	
Рекомендуемая максимальная длина кабеля	м	10	При необходимости увеличения длины кабеля выход должен быть защищен устройством защиты VASR-33DC-bd
Тип выхода	-	Выход напряжения	
Диапазон выходного напряжения высокого уровня	В	от 20 до 30	Отрицательная полярность относительно –Урел.

Параметр	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
Выходное напряжение низкого уровня, не более	В	2	
Минимальное сопротивление нагрузки для выхода	кОм	1	
<b>Входы управления дискретные</b>			
Количество входов управления	шт.	16	
Максимальная длина кабеля	м	10	При необходимости увеличения длины кабеля вход должен быть защищен устройством защиты VASR-33DC-bd
Тип входов	-	Вход подключения релейного контакта	
Максимальный выходной ток через замкнутый контакт	мА	20	
Максимальное напряжение, прикладываемое к контакту в разомкнутом состоянии	В	30	
Максимальное сопротивление контакта в замкнутом состоянии	кОм	1	
Минимальное сопротивление контакта в разомкнутом состоянии	кОм	100	
<b>Линейное окончание</b>			
Количество окончаний	шт.	2	
Тип окончания	-	двухпроводной канал ТЧ/RS-485	Определяется комплектацией по проекту и настройками МК ББК
Входное сопротивление канала ТЧ	Ом	от 540 до 660	
Уровень передачи канала ТЧ	дБ	0 / минус 13	Переключение ступенчатое
Динамический диапазон входного сигнала (при соотношении сигнал/шум 50 дБ) канала ТЧ	дБ	от плюс 1 до минус 25	
Скорость передачи	бит/с	1200/2400	
Максимальная допустимая суммарная задержка, вносимая аппаратурой связи при ретрансляции информации в канале связи:			
- для варианта включения блоков ББК-02 без каскадирования	мс	50	
- для варианта каскадного включения блоков ББК-02 в канале связи	мс	10	

Параметр	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
<b>Последовательный диагностический интерфейс</b>			
Используемый интерфейс	-	RS-485 / RS-232	Определяется комплектацией по проекту
<b>Параметры UART и формат кадра:</b>			
скорость передачи	бит/с	9600	
число стартовых бит	шт.	1	
число информационных бит	шт.	8	
контроль паритета	-	EVEN	
число стоповых бит	шт.	1	
управление потоком	-	нет	
программный интерфейс	-	MODBUS RTU	MODBUS Application Protocol Specification V1.02
<b>Конструктив</b>			
Габаритные размеры, (Ш×В×Г), не более	мм	315×12 ×275	
Класс защиты от доступа к опасным частям и вредного воздействия в результате проникновения внутрь оболочки твердых предметов и воды в соответствии с ГОСТ 14254 и ГОСТ 34012	-	IP43	
Масса, не более	кг	4	
<b>Условия окружающей среды и механическая прочность</b>			
Класс устойчивости и прочности в условиях воздействия климатических факторов по ГОСТ 34012 (категория размещения по ГОСТ 15150)	-	К3 (УХЛ2)	
Температурный диапазон	°С	от минус 60 до плюс 85	
Класс устойчивости и прочности в условиях воздействия механических нагрузок по ГОСТ 34012	-	МС2	
<b>Надежность и долговечность</b>			
Срок службы, не менее	год	15	

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(справочное)



а) вид спереди



б) задняя панель

Рисунок В.1 – Внешний вид ББК-02

Таблица В.1 – Назначение контактов разъемов кассеты КБК

<b>X1 (Питание)</b>	
<b>конт.</b>	<b>назначение</b>
1	
2	Cx (П)
3	
4	MCx (M)

<b>X3 (Линия 0)</b>	
<b>конт.</b>	<b>назначение</b>
1	Лин0 L (D-)
2	Лин0 OL (D+)
3	
4	

<b>X2 (RS-232/485)</b>	
<b>конт.</b>	<b>назначение</b>
1	
2	RxD (D-)
3	TxD (D+)
4	
5	SGND

<b>X4 (Линия 1)</b>	
<b>конт.</b>	<b>назначение</b>
1	Лин1 L (D-)
2	Лин1 OL (D+)
3	
4	

<b>X7 (Выходы)</b>	
<b>конт.</b>	<b>назначение</b>
1	Основной выход 1
2	Основной выход 2
3	Основной выход 3
4	Основной выход 4
5	Основной выход 5
6	Основной выход 6
7	Основной выход 7
8	Основной выход 8
9	Дополнительный выход 1
10	Дополнительный выход 2
11	Дополнительный выход 3
12	Дополнительный выход 4
13	Дополнительный выход 5
14	Дополнительный выход 6
15	Дополнительный выход 7
16	Дополнительный выход 8
17	Общ. дополнительных выходов
18	Общ. дополнительных выходов
19	+Урел (внутр. источник питания)
20	+Урел (внутр. источник питания)
21	+Урел (внутр. источник питания)
22	-Урел (внутр. источник питания)
23	-Урел (внутр. источник питания)
24	-Урел (внутр. источник питания)

<b>X8 (Входы)</b>	
<b>конт.</b>	<b>назначение</b>
1	Основной вход 1
2	Основной вход 2
3	Основной вход 3
4	Основной вход 4
5	Основной вход 5
6	Основной вход 6
7	Основной вход 7
8	Основной вход 8
9	Дополнительный вход 1
10	Дополнительный вход 2
11	Дополнительный вход 3
12	Дополнительный вход 4
13	Дополнительный вход 5
14	Дополнительный вход 6
15	Дополнительный вход 7
16	Дополнительный вход 8
17	-
18	-
19	-
20	-
21	Общ. основных входов
22	Общ. основных входов
23	Общ. дополнительных входов
24	Общ. дополнительных входов

<b>X9 (Земля)</b>	
<b>конт.</b>	<b>назначение</b>
1	Земля

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(обязательное)

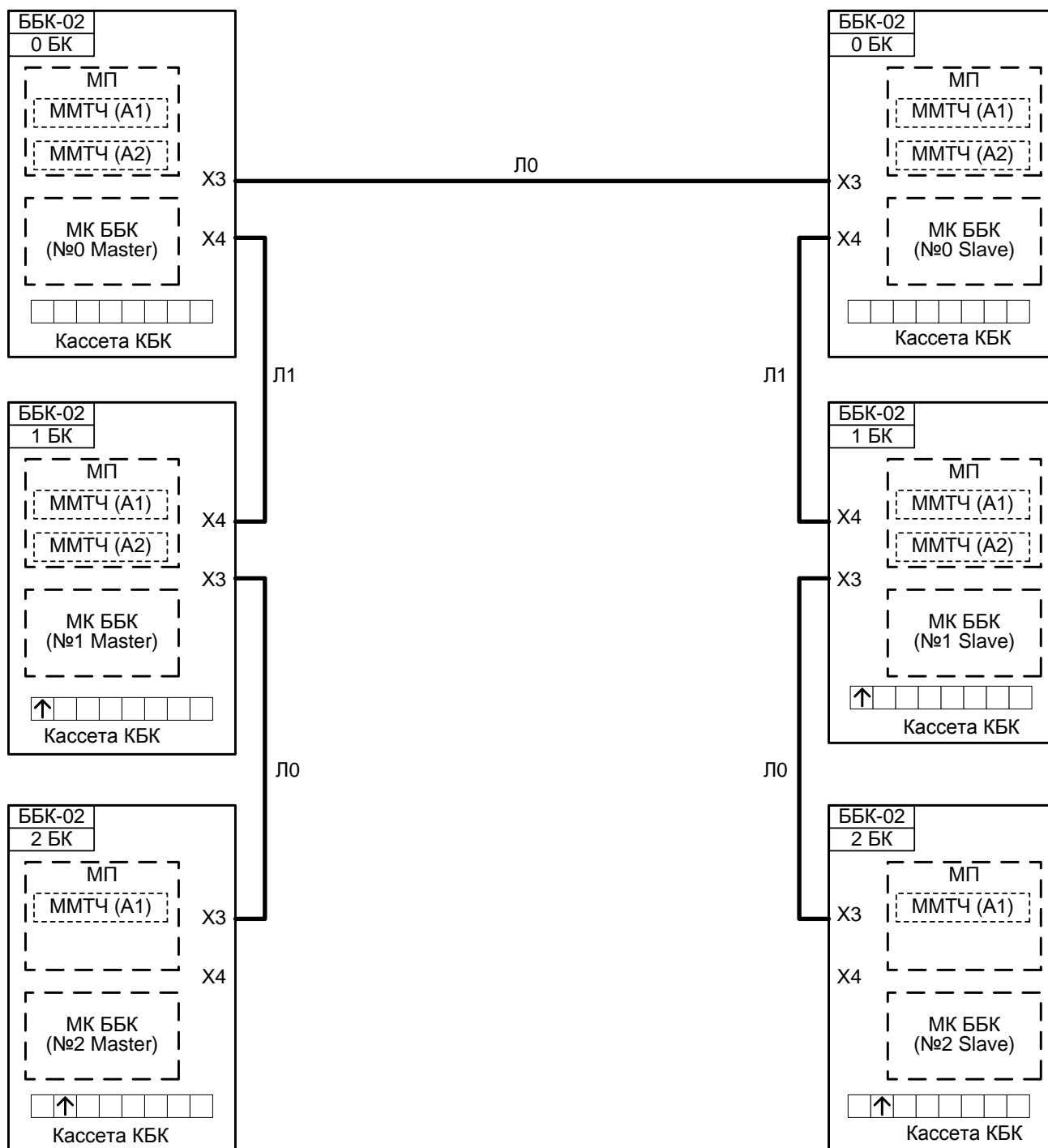


Рисунок Г.1 – Функциональная схема каскадного включения блоков БК-02 в общем канале связи

(для примера показан вариант с конфигурацией ТЧ2400)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное)

### Стыковка с внешними системами мониторинга и диагностики

- аппаратный интерфейс RS-485 или RS-232;
- протокол обмена ModBus RTU;
- по числу функций реализован стандарт MODBUS v1.0:
  - Fc03 – «Чтение N регистров» (макс. 17 регистров);
  - Fc43/14 – «Чтение идентификации устройства» (3 строки).
- Интерфейсная часть:
  - скорость передачи 9600 бит/с;
  - число информационных бит 8;
  - контроль паритета EVEN;
  - число стоповых бит 1;
  - управление потоком нет;
  - минимальный разрыв пакета 14 мс.
- Протокольная часть:
  - номер устройства в шине MODBUS – формально задается аппаратно на плате модуля контроллеров ББК (далее – ADDR) значением от 0 до 7;
  - физический адрес в шине MODBUS рассчитывается по формуле:
    - для основного микроконтроллера –  $(ADDR+01h) \times 2$ ;
    - для дублирующего микроконтроллера –  $(ADDR+01h) \times 2 + 80h$ .
  - разрядность адресов и данных – 16 разрядов;
  - адресация – стандартная MODBUS (первый адрес передается значением «0»);
  - чередование байт в словах – стандартное Intel (сначала старший байт, затем младший байт).

Таблица Д.1 – РАД регистровых переменных ББК-02 (обозначение 4xxxxx):

<b>Переменная</b>	<b>Тип переменной</b>	<b>Название</b>	<b>Описание</b>
400001	Holding	INLINE	Информация, принимаемая из канала связи
400002	Holding	INPUT	Информация, получаемая с дискретных входов
400003	Holding	OUTLINE	Информация, передаваемая в канал связи
400004	Holding	OUTPUT	Информация, передаваемая на дискретные выходы
400007	Holding	ERROR	Значения текущих и зафиксированных ошибок функционирования

Регистровые переменные 400005, 400006, 400008 - 400017 содержат служебную информацию и используются только авторизованными сервисными службами для углубленной диагностики.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

Таблица Е.1 – Перечень возможных неисправностей

Характер неисправности	Действия по поиску и устранению неисправности
Выключены все индикаторы и управляющие выходы блока ББК-02	Проверить наличие питающего напряжения на контактах разъема X1 кассеты. При отсутствии – восстановить электропитание. При наличии питающего напряжения – проверить предохранитель на кассете КБК, при исправности предохранителя заменить модуль питания МП.
Система не реагирует на все или отдельные изменения состояний объектов контроля	1 Проверить по индикации на модуле питания МП наличие всех питающих напряжений. При наличии выключенного индикатора «ПИТАНИЕ РЕЛЕ» – заменить кассету КБК, при наличии других выключенных индикаторов – заменить модуль питания МП. 2 Проверить индикацию наличия управляющего воздействия на соответствующих входах модуля контроллеров ББК, а также наличие напряжения на соответствующих контактах разъема X8 кассеты. При отсутствии напряжения – проверить исправность цепи подключения объектов контроля. При исправной схеме увязки – заменить модуль контроллеров ББК.
Не включаются соответствующие объекты управления	1 Проверить по индикации на модуле питания МП наличие всех питающих напряжений. При наличии выключенного индикатора «ПИТАНИЕ РЕЛЕ» – заменить кассету КБК, при наличии других выключенных индикаторов – заменить модуль питания МП. 2 Проверить индикацию наличия управляющего напряжения на соответствующих выходах модуля контроллеров ББК, а также наличие напряжения на соответствующих контактах разъема X7 кассеты. При отсутствии напряжения – проверить исправность цепи подключения объектов контроля. При исправной схеме подключения объектов контроля и исправности объектов контроля – заменить модуль контроллеров ББК.
Периодическое или полное отсутствие поступающей информации из канала связи	По индикации линейных окончаний проверить устойчивость обмена информацией между блоками ББК-02. При включении индикатора «ОШИБКА» соответствующего линейного окончания – проверить наличие и уровень принимаемого сигнала. При величине уровня принимаемого сигнала ниже нормы проверить исправность канала связи, при нормальном уровне сигнала – заменить мезонин, установленный в соответствующем линейном окончании.

Характер неисправности	Действия по поиску и устранению неисправности
<p>Выключены все индикаторы и управляющие выходы модуля контроллеров ББК. Включен индикатор «СТАТУС»</p>	<p>Аппаратная блокировка модуля контроллеров ББК.  Для сброса блокировки выполнить перезапуск модуля контроллеров ББК нажатием кнопки «СБРОС» при нажатой кнопке «ПУСК». Отпустить кнопку «ПУСК» после отпускания кнопки «СБРОС» не позднее, чем через 1 с, сразу после выключения индикатора «СТАТУС».  При повторной блокировке модуля контроллеров ББК – зафиксировать значения индикации дополнительных входов и заменить модуль контроллеров ББК. Указанные значения индикации указать в акте при направлении модуля в сервисный центр на ремонт.</p>
<p>В мигающем режиме индикаторы «СТАТУС», «А» и «В»</p>	<p>Установлена неправильная конфигурация модуля контроллеров ББК или модуль контроллеров ББК находится в состоянии подтверждения конфигурации.  По индикации на дополнительных выходах убедиться в соответствии показаний индикаторов положениям переключателей номера блока ББК-02, а также их соответствие ПСД.  При необходимости установить правильное положение переключателей и произвести подтверждение конфигурации модуля контроллеров ББК нажатием на кнопки «ПУСК».  При несоответствии индикации положениям переключателей – заменить модуль контроллеров ББК.</p>

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное)

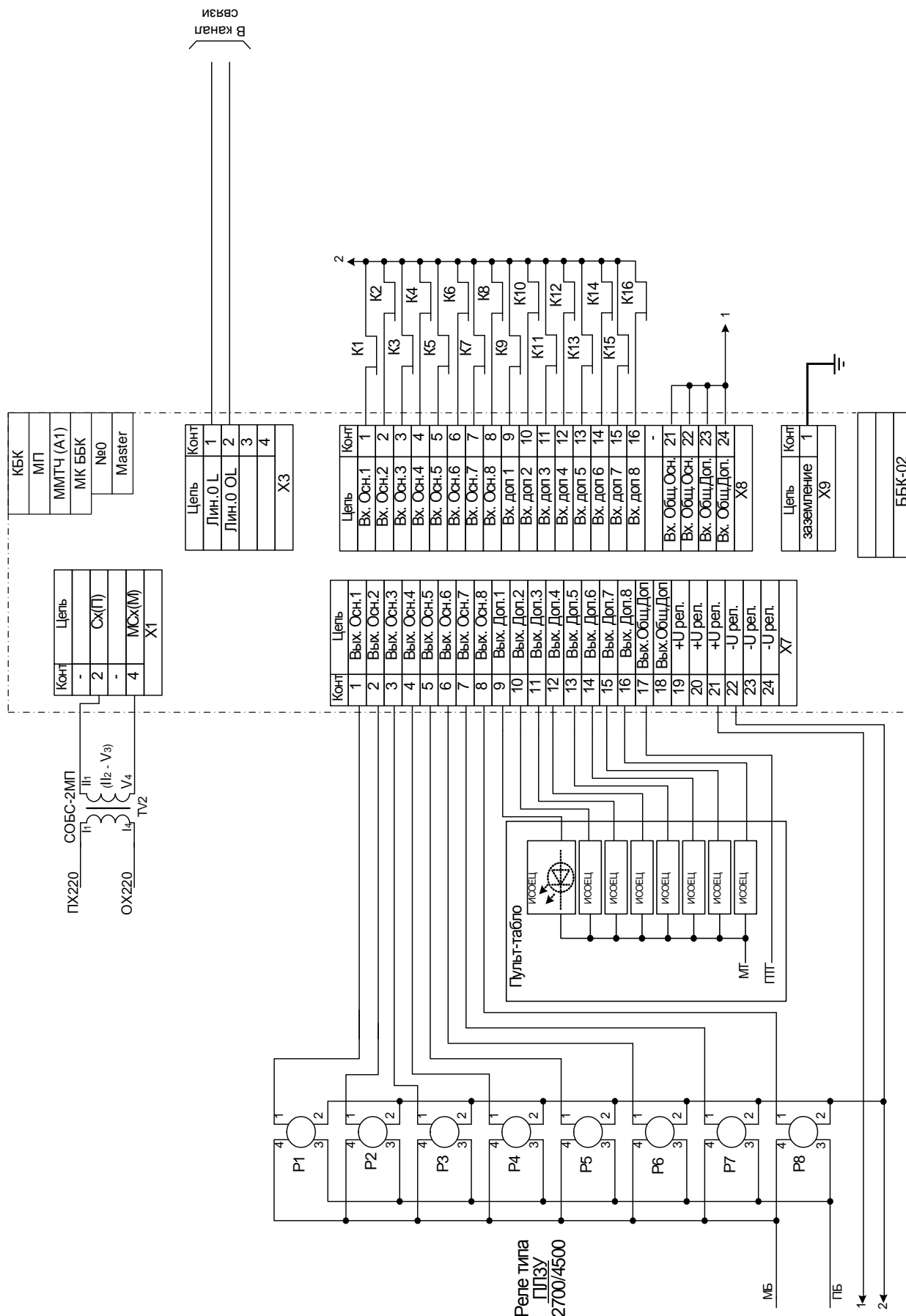


Рисунок Ж.1 – Схема подключения внешних цепей к ББК-02 (один из вариантов)

## ПРИЛОЖЕНИЕ И (справочное)

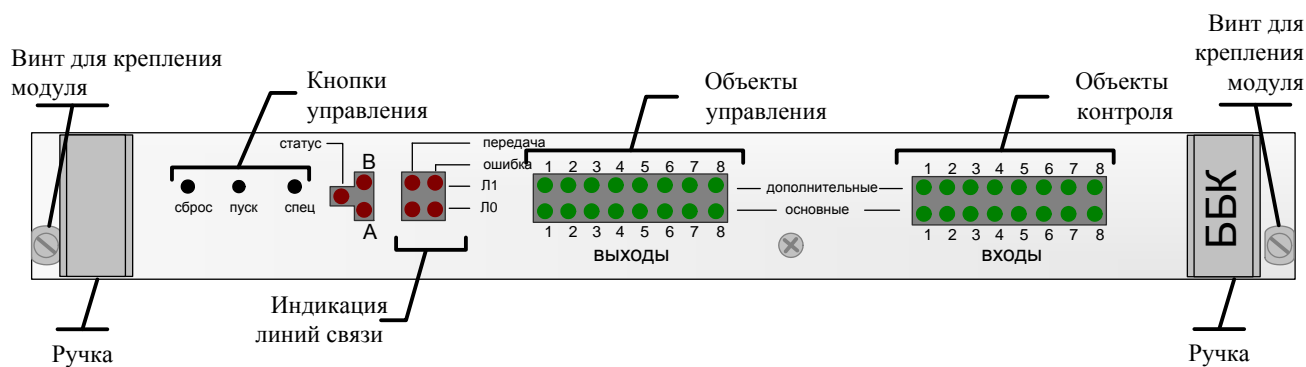


Рисунок И.1 – Лицевая панель модуля контроллеров ББК

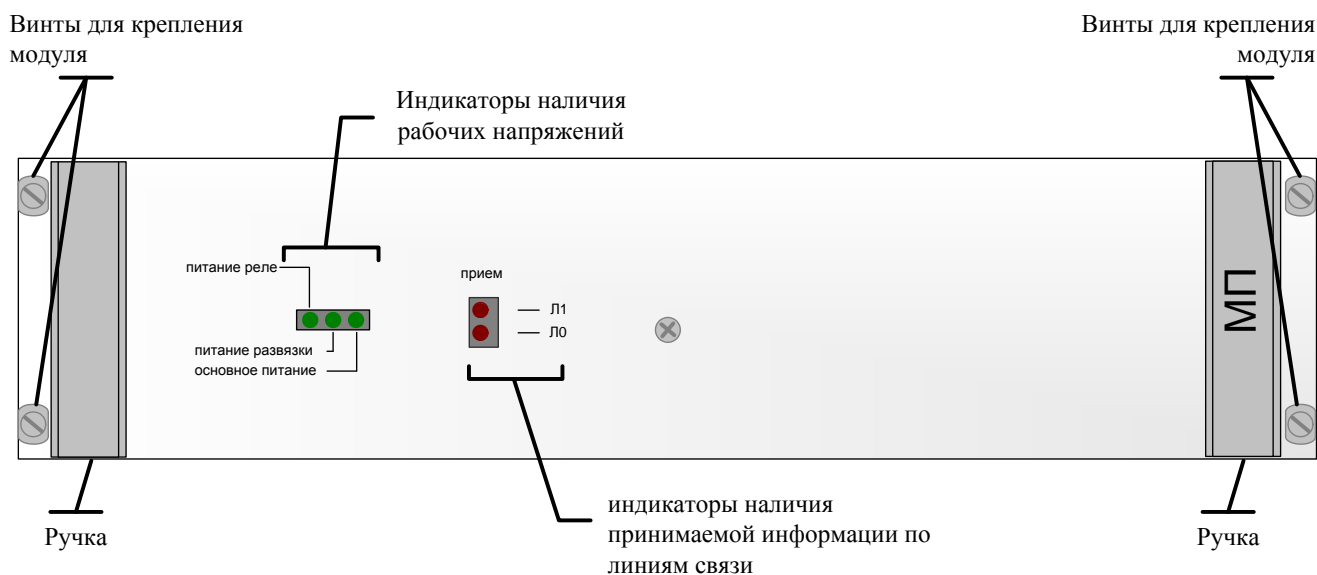


Рисунок И.2 – Лицевая панель модуля питания МП