

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления

автоматики и телемеханики

ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»

_____ В.В. Аношкин

«16» _____ 2016 г.

Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»
Управление автоматики и телемеханики

КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦДИ 0709-2016

Блок выпрямителей резервируемый БВ-Р
Входной контроль, техническое обслуживание и ремонт
в условиях ремонтно-технологического подразделения

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание

(вид технического обслуживания (ремонта))

_____ блок

(единица измерения)

_____ 16

(количество листов)

_____ 1

(номер листа)

Разработал:

Отделение автоматики
и телемеханики ПКБ И

Заместитель начальника отделения

_____ В.И. Логвинов

«__» _____ 2016 г..

1 Состав исполнителей

Электромеханик с правом проверки и клеймения (опломбирования) прибора СЦБ.

2 Условия производства работ

2.1 Техническое обслуживание и ремонт приборов СЦБ необходимо производить в помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам, требованиям безопасности труда. Помещения должны быть сухими, чистыми, защищенными от влияния на проверяемые приборы и средства испытания и измерения источников вибрации, магнитных и электрических полей.

2.2 В помещениях РТУ необходимо поддерживать температуру воздуха (18-25) °С и относительную влажность (30...75)%. Естественный свет должен быть рассеянным и не давать бликов, для чего на окнах должны быть шторы (жалюзи). Искусственное освещение должно сочетать местное освещение (на рабочих местах) и общее освещение (для всего помещения).

2.3 Условия и особенности выполнения работ по регламентированному техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ определены:

- в «Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки»;
- в «Типовом положении о ремонтно-технологическом участке (РТУ) дистанции сигнализации, централизации и блокировки» от 19.12.2013 № 2819р.

2.4 Порядок проведения рекламационной работы изложен в отраслевом стандарте «Рекламационно-претензионная работа в ОАО «РЖД». Общий порядок проведения» СТО РЖД .05.007-2015 от 30.12.2015 № 3136р.

2.5 Работа производится электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III.

3 Средства защиты, измерений, технологического оснащения; монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы

Средства защиты:

– средства комплексной защиты: вентиляция; общее и местное освещение; устройства защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижения напряжения).

Перечень средств измерений:

- вольтметр постоянного тока М42300; предел измерений постоянного напряжения $0 \div 75$ В; класс точности 1,5;
- вольтметр постоянного тока М42300; предел измерений постоянного напряжения $0 \div 300$ В; класс точности 1,5;
- вольтметр переменного тока Э 365; предел измерений переменного напряжения $0 \div 300$ В; класс точности 1,5;
- миллиамперметр постоянного тока М42300; предел измерений постоянного тока $0 \div 500$ мА; класс точности 1,5;
- амперметр постоянного тока М42300; предел измерения постоянного тока $0 \div 30$ А; класс точности 1,5;
- прибор комбинированный Ц4353 ТУ 25-04.3638-78;
- мегаомметр типа Ф4102/1-1М; напряжение на разомкнутых зажимах 100, 500, 1000 В, класс точности 1,5.

Дополнительно:

- автотрансформатор серии TDGC2; напряжение $0 \div 250$ В; ток 20 А;
- источник питания постоянного тока Б5-71/2М;
- выключатель автоматический ВА47-29 С16 ТУ 2000 АГИЕ. 641235.003 ТУ;
- тумблер типа ТП2-1;
- переключатель кнопочный ПК2Э-1В;
- резистор С5-35-100; 390 Ом, 100 Вт ОЖО.467.551 ТУ – 10 шт.;
- реостат регулируемый РСР-3; 12,5 Ом, 5 А.

Инструменты:

- отвертка;
- пинцет;
- пассатижи;
- электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В или паяльная станция;
- кисть, щетка;
- ручка капиллярная (гелевая) с чёрным наполнителем или перьевая и тушь чёрная жидкая «Гамма»;
- компрессор сжатого воздуха;
- пломбировочное клеймо.

Материалы:

- припой ПОС-61 ГОСТ 21931-76, проволочный припой $\varnothing 2$ мм с флюсом;

- канифоль сосновая ГОСТ 19113-84 или флюс нейтральный;
- цапон-лак НЦ-62 (цветной) ТУ 750-84-03-108-90;
- клей БФ-2 ГОСТ 12172-74 или клей универсальный;
- эмаль ПФ 115 по ГОС 6465-76;
- технический лоскут (обтирочный материал);
- этикетка установленной формы;
- мастика пломбирочная ГОСТ 18680-73;
- «Журнал проверки прибора СЦБ».

Примечания:

- 1 Приведённый перечень является примерным (рекомендованным).
- 2 Допускается замена средств измерений, испытаний и контроля на другие (аналогичные) типы, обеспечивающие требуемую точность и пределы измерения.
- 3 Допускается замена испытательного оборудования, инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

4 Подготовительные мероприятия

Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию и ознакомиться с ней. Подключить и настроить оборудование, используемое в данном технологическом процессе, подготовить инструмент и материалы.

5 Обеспечение безопасности движения поездов

5.1 Работа выполняется в условиях, не связанных с движением поездов.

6 Обеспечение требований охраны труда

6.1. При выполнении работы должны соблюдаться требования действующих нормативных документов по охране труда:

- «Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» от 30.09.2009 г. № 2013р - пп. 8.1; 8.2; 8.4 раздела VIII «Требования ОТ при проверке и ремонте аппаратуры СЦБ»;

- «Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» от 3.11.2015 г. №261р.

6.2. Кабель питающей сети переменного тока напряжением 220 В должен быть защищен установленными в этой сети предохранителями или автоматическими выключателями, номиналы которых должны соответствовать указанным в эксплуатационной документации на стенд.

Напряжение на схему проверки должно подаваться через разделительный трансформатор. Перед включением питания необходимо проверить правильность сборки схемы проверки и надежность электрических соединений.

7 Технология выполнения работы

7.1 Технические требования

7.1.1 Электропитание БВ-Р осуществляется от однофазной цепи переменного тока $220 \pm 10\%$ В частотой 50 Гц.

7.1.2 Выпрямленное напряжение на выходе блока БВ-Р при питании его от источника переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 220 В и токе нагрузки 5 А должно быть не менее 185 В.

7.1.3 При изменении питающего напряжения в пределах $\pm 10\%$ от номинального значения 220 В, выходное напряжение может изменяться в пределах $\pm 15\%$ от выпрямленного напряжения измеренного при номинальном входном напряжении.

7.1.4 Блок БВ-Р подключается к нагрузке с током потребления в пределах $5 + 10\%$ А.

7.1.5 БВ-Р имеет встроенную индикацию, обеспечивающую визуальный контроль состояния каналов резервирования, а также схему передачи диагностической информации в систему диспетчерского контроля (ДК).

7.1.6 Сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой выводами колодки и корпусом устройства должно быть не менее 40 МОм при испытательном напряжении постоянного тока 500 В.

7.2 Входной контроль

7.2.1 Внешний осмотр

Произвести внешний осмотр блока выпрямителей резервируемого БВ-Р (далее - блок), контролируя:

- наличие заводской маркировки, отпечатка клейма;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления крепежных элементов, следов окисления и коррозии;

– состояние разъема. Контакты и направляющие стержни должны быть перпендикулярны основанию колодки. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

7.2.2 Проверка электрических параметров

Провести проверку блока БВ-Р, подключив его по схеме проверки, приведенной в Приложении Б рисунок Б.1.

Исходные параметры схемы проверки:

- установить выключатель QF1 в положение выключен (нижнее положение);
- тумблер SA1, в положение «1»;
- отключить переключки "П1" и "П2";
- установить резистором R11, по показанию омметра, общее сопротивление нагрузки (R1- R11) равным 44 Ом;
- подключить переключки "П1" и "П2";
- рукоятку ЛАТРа TV1 установить в левое крайнее положение, что соответствует минимальному напряжению.

Выполнить проверку блока в следующей последовательности:

- а). подключить схему проверки к источнику переменного тока 220 В, 50 Гц;
- б). включить питание схемы выключателем QF1;
- в). с помощью рукоятки ЛАТРа TV1 установить по показанию вольтметра PV3 уровень входного напряжения 220 В;
- г). проконтролировать по показанию амперметра PA2 ток нагрузки, он должен быть $5 \pm 10 \% A$;
- д). проконтролировать напряжение постоянного тока на выходе блока, по показанию вольтметра PV2 оно должно быть не меньше 185 В;
- е). проконтролировать свечение светодиодов "Контроль 1" и "Контроль 2" на лицевой панели блока. Свечение указывает на исправность каналов БВ-Р и исправность входной цепи твердотельного реле DA2.

7.2.3 Оформление результатов измерений в журнале проверки

При положительных результатах испытаний:

- оформить результаты проверки в журнале, форма журнала приведена в Приложении А рисунок А.1;
- на кожух блока наклеить этикетку РТУ установленной формы, клеймо изготовителя сохранить.

При отрицательных результатах испытаний на забракованный блок нанести отметку «брак», оформить и направить изготовителю рекламационный акт. Порядок установлен в СТО РЖД 1.05.007-2010

«Рекламационная работа. Общий порядок проведения», утвержденным распоряжением ОАО «РЖД» от 29.12.2010 № 2763р. № 2763р.

7.3 Проверка

7.3.1 Внешний осмотр и чистка

Очистить от грязи и пыли корпус блока.

Удалить старую этикетку РТУ о проверке. Произвести внешний осмотр, контролируя:

- наличие маркировки, отпечатка клейма (в случае нарушения составляется акт);
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии;
- состояние клеммной колодки и штыревых контактов. Контакты и направляющие стержни должны быть перпендикулярны основанию клеммной колодки. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

7.3.2 Вскрытие, чистка, проверка внутреннего состояния

Удалить пломбировочную мастику с винтов крепления защитного кожуха. Открутить винты, крепящие кожух. Снять кожух, почистить его щеткой (кистью). Продуть сжатым воздухом.

Проверить:

- состояние элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления;
- качество пайки. Пайки должны быть надежными и покрыты цветным цапон - лаком;
- надежность крепления элементов. Винты и гайки должны быть защищены от самораскручивания быстросохнущей краской;
- состояние монтажа. Монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия и аккуратно, без натяжения, уложены;
- состояние пластмассовых деталей. Все пластмассовые детали не должны иметь трещин, сколов и других дефектов.

В случае обнаружения нарушений произвести ремонт по п. 7.4.

7.3.3 Проверка электрически параметров

Для проверки блока БВ-Р необходимо собрать схему проверки, приведенную в Приложении Б рисунок Б.1. Перечень используемых элементов приведен в таблице Б.1.

Исходные параметры схемы проверки:

- установить выключатель QF1 в положение выключен (нижнее положение);

- тумблер SA1, в положение «1»;
- отключить переключки "П1" и "П2";
- установить резистором R11, по показанию омметра, общее сопротивление нагрузки (R1- R11) равным 44 Ом;
- подключить переключки "П1" и "П2";
- рукоятку ЛАТРа TV1 установить в левое крайнее положение, что соответствует минимальному напряжению.

Проверку следует проводить в следующей последовательности:

7.3.3.1 Проверка работы БВ-Р в одноканальном режиме от второго канала

- а). отключить переключку П1 блока (см. схему проверки в приложении Б рисунок Б.1);

7.3.3.2 Проверка работы БВ-Р при номинальном напряжении питания

- ж). подключить схему проверки к источнику переменного тока 220 В, 50 Гц;
- з). включить питание схемы выключателем QF1;
- и). с помощью рукоятки ЛАТРа TV1 установить по показанию вольтметра PV3 уровень входного напряжения 220 В;
- к). проконтролировать по показанию амперметра PA2 ток нагрузки, он должен быть $5 \pm 10\%$ А;
- л). проконтролировать напряжение постоянного тока на выходе блока, по показанию вольтметра PV2 оно должно быть не меньше 185 В;
- м). проконтролировать свечение светодиода "Контроль 2" на лицевой панели блока. Свечение указывает на исправность каналов БВ-Р и исправность входной цепи твердотельного реле DA2.

7.3.3.3 Проверка работы БПС при минимальном напряжении питания

- а). с помощью рукоятки ЛАТРа TV1 установить по показанию вольтметра PV3 уровень входного напряжения 198 В;
- б). проконтролировать по показанию амперметра PA2 ток нагрузки, он должен быть не менее, чем 5 -10% А;
- в). проконтролировать напряжение постоянного тока на выходе блока по показанию вольтметра PV2, оно должно отличаться не более чем на 15% от выпрямленного напряжения, измеренного при номинальном напряжении питания;
- г). проконтролировать свечение светодиода "Контроль 2" на лицевой панели блока. Свечение указывает на исправность каналов БВ-Р и

исправность входной цепи твердотельного реле DA2.

7.3.3.4 Проверка работы БПС при максимальном напряжении питания

а). с помощью рукоятки ЛАТРа TV1 установить по показанию вольтметра PV3 уровень входного напряжения 242 В;

б). проконтролировать по показанию амперметра PA2 ток нагрузки, он должен быть не более, чем $5 + 10\%$ А;

в). проконтролировать напряжение постоянного тока на выходе блока по показанию вольтметра PV2, оно должно измениться не более 15% от выпрямленного напряжения, измеренного при номинальном напряжении питания;

г). проконтролировать свечение светодиода "Контроль 2" на лицевой панели блока. Свечение указывает на исправность каналов БВ-Р и исправность входной цепи твердотельного реле DA2;

д). выключить выключатель QF1.

7.3.3.5 Проверка работы БВ-Р в одноканальном режиме от первого канала

а). подключить перемычку П1 блока (см. схему проверки в приложении Б рисунок Б.1);

б). отключить перемычку П2 блока;

в). выполнить пункт 7.3.3.1 настоящей инструкции;

е). проконтролировать свечение светодиодов "Контроль 1" на лицевой панели блока. Свечение указывает на исправность каналов БВ-Р и исправность входной цепи твердотельного реле DA1;

г). выключить выключатель QF1.

7.3.3.6 Проверка работы БВ-Р в двухканальном режиме

а). подключить перемычку П2 блока;

б). выполнить пункт 7.3.3.1 настоящей инструкции;

ж). проконтролировать свечение светодиодов "Контроль 1" и "Контроль 2" на лицевой панели блока. Свечение указывает на исправность каналов БВ-Р и исправность входной цепи твердотельного реле DA1 и DA2;

в). выключить выключатель QF1.

7.3.3.7 Проверка работы устройства передачи диагностической информации о состоянии БВ-Р в аппаратуру ДК

а). включить выключатель QF1;

б). убедиться в наличии свечения светодиодов "Контроль 1" и "Контроль 2" на лицевой панели блока;

- в). включить источник питания постоянного тока GB1;
- г). установить по показанию вольтметра PV1 уровень выходного напряжения источника питания равным 40 В;
- д). нажать кнопку SB1;
- е). проконтролировать по миллиамперметру PA1 ток цепи устройства передачи информации первого канала, он должен быть не более 120 -10% мА;
- ж). отпустить кнопку SB1;
- з). выключить выключатель QF1;
- и). извлечь плавкую вставку FU1;
- к). включить выключатель QF1;
- л). убедиться в отсутствии свечения светодиода "Контроль 1" на лицевой панели блока;
- м). проконтролировать по показанию вольтметра PV1 уровень напряжения цепи устройства передачи информации первого канала, он должно быть в пределах $2 \pm 15\%$ В;
- н). выключить выключатель QF1;
- о). установить плавкую вставку FU1;
- п). переключить тумблер SA1 в положение "2";
- р). выполнить действия подпунктов а)...о) настоящего пункта;
- с). извлечь плавкую вставку FU2;
- т). убедиться в отсутствии свечения светодиода "Контроль 2" на лицевой панели блока;
- у). проконтролировать по показанию вольтметра PV1 уровень напряжения цепи устройства передачи информации второго канала, он должно быть в пределах $2 \pm 15\%$ В;
- ф). выключить выключатель QF1;
- х). установить плавкую вставку FU2.

7.3.4 Контроль сопротивления изоляции

Надеть на блок кожух, закрутить винты, крепящие кожух.

Порядок проверки величины сопротивления изоляции:

- установить на разъем блока технологическую розетку с объединенных между собой контактами;
- подключить выводы мегаомметра между объединенными контактами и корпусом блока;
- установить в мегаомметре уровень испытательного напряжения 500В;
- включить мегаомметр. Через 1 мин после подачи испытательного напряжения произвести отсчет показаний.

Сопротивление изоляции в нормальных условиях должно быть не менее 40 МОм.

7.4 Ремонт БВ-Р

7.4.1 Ремонт по результатам осмотра

Пропаять выявленные некачественные паяные соединения, заменить провода с обнаруженным нарушением изоляции и уложить без натяжения, сформировав жгут.

Элементы, имеющие сколы, трещины, следы термического воздействия и оплавления заменить новыми.

Ремонт печатных плат производить, руководствуясь требованиями ГОСТ 27200-87 «Платы печатные. Правила ремонта».

Поврежденное покрытие кожуха зачистить наждачной бумагой, обезжирить ацетоном, покрыть эмалью ПФ115 серой.

7.4.2 Ремонт при несоответствии электрических параметров

Ремонт блока производится в случае несоответствия техническим параметрам, обнаружения дефектов, выявленных при внешнем осмотре и необходимости замены неисправных элементов.

Схема электрическая принципиальная блока БВ-Р, приведена в приложении В рисунок В.1, перечень элементов схемы приведен в приложении Г таблица Г.1.

Неисправные детали заменить. После ремонта сделать соответствующую запись в ведомости дефектов и проверить БВ-Р по п.п. 7.3.3 и 7.3.4.

8. Заключительные мероприятия

Заполнить пломбирочные чашки болтов мастикой и поставить оттиск клейма.

8.1 Оформление результатов

8.1.1 Заполнить этикетку установленной формы, приклеить её на лицевую панель корпуса прибора.

8.1.2 При соответствии проверенных параметров установленным требованиям, результаты проверки оформить в журнале проверки. Форма журнала приведена в Таблице А.1 Приложения А.

8.1.3 При несоответствии проверенных параметров установленным требованиям в графе «примечания» журнала проверки сделать запись: «не соответствует требованиям».

Начальник отдела ПКБ И

М.Б.Зингер

Электроник ПКБ И

А.Г. Кичигин

Приложение А
Форма журнала проверки БВ-Р

Таблица А.1 – Форма журнала проверки генератора блока БВ-Р

№ П/П	Тип прибора	Заводской номер прибора	Год выпуска	Электрические параметры								Сопrotивление изоляции, МОм	Примечание	Дата проверки	Подпись проверяющего
				Напряжение питания БВ-Р						Цепь ДК					
				Номер канала	187 В		220 В		242 В						
					Выходное напряжение, В	Ток нагрузки, А	Выходное напряжение, В	Ток нагрузки, А	Выходное напряжение, В	Ток нагрузки, А	Ток выходных цепей ДК, мА				
1				1											
2				2											
3				1, 2											

Примечание - Требования к порядку оформления, ведения и хранения журналов и протоколов проверки приборов установлены в разделе VI «Типового положения о ремонтно-технологическом участке дистанции СЦБ» от 19.12.2013 № 2819р.

Приложение Б

Схема проверки блока выпрямителей резервируемого БВ-Р

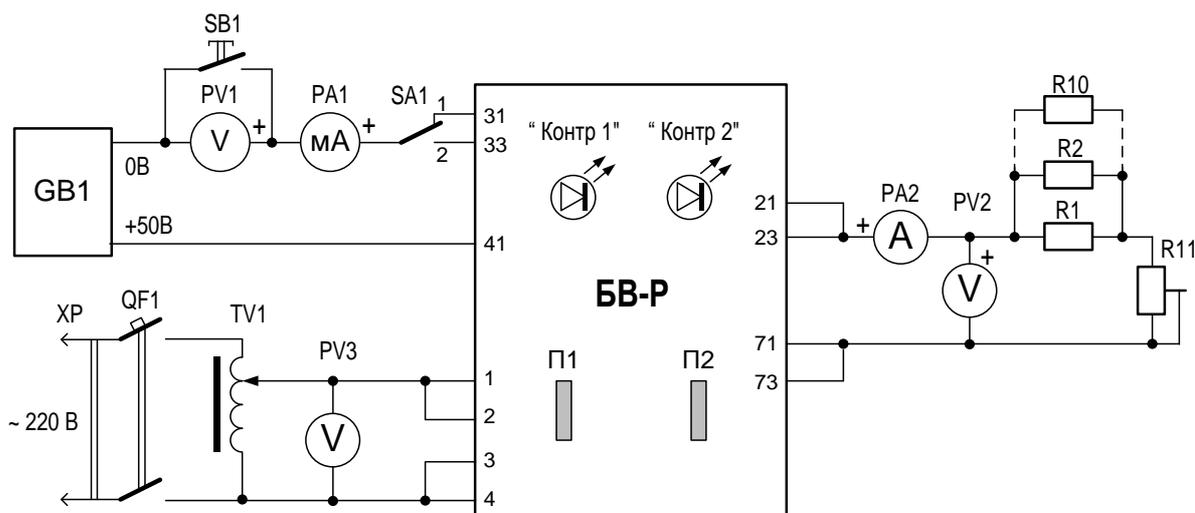


Рисунок Б.1 Схема проверки блока БВ-Р

Перечень элементов к схеме проверки блока БВ-Р

Таблица Б.1 - Перечень элементов к схеме проверки

Наименование прибора	Основные технические характеристики	Условное обозначение
Вольтметр постоянного тока М42300	Предел измерений постоянного напряжения 0÷75 В Класс точности 1,5	PV1
Вольтметр постоянного тока М42300	Предел измерения постоянного напряжения 0 – 300 В; Класс точности 1,5	PV2
Вольтметр переменного тока Э 365	Предел измерения переменного напряжения 0 – 300 В; Класс точности 1,5	PV3
Миллиамперметр постоянного тока М42300	Диапазон измерения постоянного тока 0 – 500 мА; Класс точности 1,5	РА1
Амперметр постоянного тока М42300	Предел измерения постоянного тока: 30 А; Класс точности 1,5	РА2
Автотрансформатор серии TDGC2	Напряжение 0 – 250 В; частота 50 Гц; ток 20 А	TV1
Источник питания постоянного тока Б5-71/2М	Выходное напряжение 0,1 – 50 В; Ток нагрузки 0 - 6 А.	GB1

Выключатель автоматический ВА47-29 С16	Рабочее напряжение 250 В; максимальный рабочий ток 16 А	QF1
Тумблер типа ТП2-1	Номинальное напряжение 220 В Номинальный рабочий ток 2 А	SA1
Переключатель кнопочный ПК2Э-1В	Номинальное напряжение 220 В Номинальный рабочий ток 2 А	SB1
Резистор С5-35-100	390 Ом, 100 Вт	R1-R10
Реостат регулируемый РСР-3	12,5 Ом, 5 А	R11

Приложение В

Схема электрическая принципиальная БВ-Р

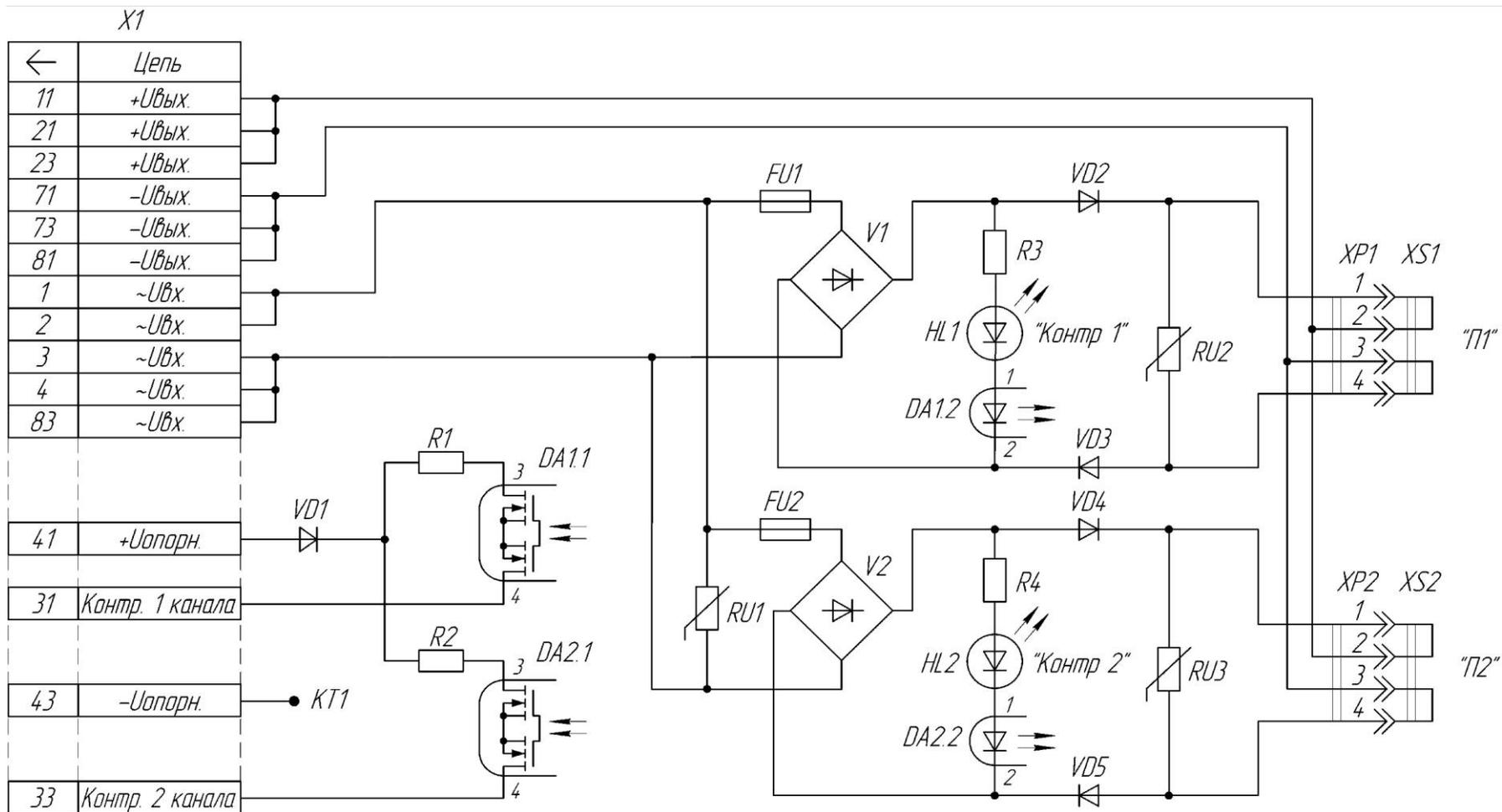


Рисунок В.1 - Схема электрическая принципиальная блока БВ-Р

Приложение Г

Перечень элементов к принципиальной схеме блока БВ-Р

Таблица Г.1 - Перечень элементов к принципиальной схеме БВ-Р

Условное обозначение	Наименование элемента	Тип элемента
FU1, FU2	Вставка плавкая	ВП2Б-1В 8А
HL1, HL2	Светодиод	L-132ХГТ
V1, V2	Мост диодный	КВJ2510
VD1	Диод	1N4007
VD2 – VD5	Диоды	VS-20ETS12FPPBF
DA1, DA2	Реле твердотельное	КАQY216
RU1 – RU3	Варистор	B72220S0271K101
R1, R2	Резистор	330 Ом $\pm 5\%$; 5 Вт
R3, R4	Резистор	22 кОм $\pm 5\%$; 5 Вт

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Фамилия И.О.	Дата	Подпись
Заместитель начальника Управления автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО "РЖД"	Максименко А.И.		
Начальник отдела Управления автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО "РЖД"	Солдатов В.И.		
Начальник отдела Управления автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО "РЖД"	Стратюк О.В.		