

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель начальника
Департамента охраны труда,
промышленной безопасности и
экологического контроля

согласовано по ЕАСД П.Н.Потапов
«_____» 12 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ-филиала ОАО «РЖД»



В.В.Аношкин
«_____» 2014 г.

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

КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП-ЦШ 0071-2014

Блок фазоконтрольный ФК-75

Входной контроль. Техническое обслуживание
в условиях ремонтно-технологического подразделения

(код работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание
Текущий ремонт по техническому состоянию
(вид технического обслуживания (ремонта))

блок
(единица измерения)

23 1
(количество листов) (номер листа)

1 Состав исполнителей

электромеханик, аттестованный в качестве приёмщика на право проверки, настройки и клеймения (пломбирования) электронных (бесконтактных) приборов и имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже III при работе с напряжением до 1000В.

2 Условия производства работ

2.1 Техническое обслуживание и ремонт приборов СЦБ необходимо производить в помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам, требованиям безопасности труда.

2.2 В помещениях ремонтно-технологического подразделения (РТУ) необходимо поддерживать температуру воздуха $(18 \div 25)^\circ\text{C}$ и относительную влажность $(30 \dots 75)\%$. 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» от 17.04.2014 № 939р;

- 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 «Рекламационная работа. Общий порядок проведения» СТО РЖД 1.05.007-2010 от 29.12.2010 № 2763р.

Примечание – При выполнении работы следует руководствоваться актуализированной версией (новой редакцией) указанных в тексте нормативных документов.

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

Средства защиты:

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

- средства индивидуальной защиты: одежда специальная защитная; перчатки хлопчатобумажные; очки защитные; очистители кожи рук от клея и лака (при необходимости).

Средства технологического оснащения:

- компрессор сжатого воздуха

Испытательное оборудование и средства измерений:

- мультиметр APPA 107 (APPA 207);

Примечание – Класс точности приборов по постоянному току должен быть не ниже 0,5; по переменному – не ниже 1,5.

- мегаомметр М1101 (Е6-24/1; ЭСО202/1;М4100/3) на 500В.

Для схемы приложения Б:

- амперметр Э514 (класс точности 0,5 – 3 шт);

- вольтметр М2017 (класс точности 0,5 – 1 шт);

- автотрансформатор (трехфазный вариатор) - 1 штука; нагрузочный реостат (R1÷R3) 25 Ом, 5А - МП-5А (1 шт.); предохранитель 20876 5-10А (3 шт.); реле типа НМПШ-1200/250 (1 шт.).

Для схемы приложения В:

- вольтметр щитовой – 2 шт.;

- амперметр щитовой – 3 шт.;

- тумблер ТП1 – 5 шт.; тумблер МТЗ – 3 шт.; колодка для ФК-75 – 1 шт.; реле АШ2-1440 – 3 шт.; ламельный переключатель – 1 шт.; кнопка КМ1-1 3 шт.; предохранитель – 5 шт.; индикатор светодиодный – 5 шт.; трансформатор силовой трехфазный ТС-22200-08-00 380/220В– 1 шт.; вилка трёх-полюсная; трансформатор СОБС-2МП – 1 шт.; автомат АЕ2046 - 1 шт.; реле РЭС – 3 шт.; реле НМШ 1200/250 – 1 шт.; резисторы нагрузки – 24 шт.

Инструменты:

- набор инструмента для электромеханика РТУ;

- электропаяльник ЭПСН (паяльная станция Weller WS51).

Материалы:

- припой оловянно-свинцовый ПОС-61 (ПОС-40); теплопроводная паста;

- флюс нейтральный (канифоль сосновая);

- спирт технический этиловый ректификованный ;

- эмаль белая ПФ;

- цапонлак цветной НЦ;

- клей БФ-2;

- технический лоскут (обтирочный материал);

- этикетка установленной формы;

- ручка капиллярная (гелевая) с чёрным наполнителем или перьевая; тушь чёрного цвета;

- пломбировочное клеймо;

- мастика пломбировочная; щетка-сметка;

- кисть флейц; пинцет;

- журнал проверки.

Примечания:

1 Приведённый перечень является примерным (рекомендованным).

2 Допускается использование других метрологически обеспеченных средств измерений и испытательного оборудования, имеющих требуемую точность и пределы измерения.

3 Допускается замена испытательного оборудования; инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

4 Подготовительные мероприятия

4.1 Ознакомиться: с техническими требованиями к электрическим характеристикам блока; с описанием и последовательностью выполнения технологических операций.

Примечание - Технические требования приведены в пункте 7.1.

4.2 Подготовить необходимое оборудование и измерительные приборы

4.3 Подготовить инструменты, приспособления 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 31.01.2007 г. № 136р - раздел 1 «Общие требования»; п. 3.14 «Требования ОТ при ремонте аппаратуры СЦБ в РТУ»; п. 3.22 «Требования ОТ при работе с электропаяльником» раздела 3 «Требования ОТ во время работы»; раздел 5 «Требования ОТ по окончании работы».

6.2 К работе с измерительным и испытательным оборудованием допускаются лица, обученные правилам безопасной работы на электроустановках; имеющие удостоверение о присвоении им квалификационной группы не ниже III по электробезопасности при работе с напряжением до 1000В.

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

6.4 Все используемые для проверки средства измерений должны быть проверены (поверены) установленным порядком в соответствии с требованиями эксплуатационных документов.

6.5 Сборку и разборку измерительной схемы следует проводить при отсутствии напряжения.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ НЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ НЕИСПРАВНОЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, ИНСТРУМЕНТЫ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПРОВОДА.

6.6 Перед началом работы с мегаомметром необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации на применяемый тип мегаомметра.

6.7 Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществляться на отключённых токоведущих частях, с которых снят заряд путём предварительного их заземления.

ВНИМАНИЕ: НА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ГНЁЗДАХ МЕГАОММЕТРА ФОРМИРУЕТСЯ ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.

6.8 Рабочее место для обдувки (промывки) приборов должно быть оснащено вытяжной камерой (шкафом) с принудительной вытяжной вентиляцией.

Перед началом продувки (промывки) необходимо включить вытяжную вентиляцию. По окончании продувки необходимо перекрыть воздух воздушной магистрали, убрать шланг.

При выполнении работ по продувке необходимо пользоваться защитными очками.

ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД НАЧАЛОМ ПРОДУВКИ ПРОВЕРИТЬ ОТСУТСТВИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ШЛАНГА, НАДЕЖНОСТЬ КРЕПЛЕНИЙ И ПРИСОЕДИНЕНИЙ К ВОЗДУШНОЙ МАГИСТРАЛИ.

6.9 Перед началом работ по пайке, необходимо проверить исправное состояние кабеля, штепсельной вилки, целостность защитного кожуха и изоляции ручки паяльника.

6.10 Паяльник, находящийся в рабочем состоянии, должен устанавливаться на огнезащитные теплоизоляционные подставки, исключающие его падение.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ДОТРАГИВАТЬСЯ РУКОЙ ДО ЖАЛА И КОЖУХА НАГРЕВАТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ВКЛЮЧЁННОГО ПАЯЛЬНИКА.

6.11 Проверку паяльника на нагрев требуется осуществлять при помощи плавления канифоли или припоя. При перерывах в работе паяльник должен быть отключен.

6.12 Рабочие места должны иметь достаточное освещение. Газоразрядные лампы и лампы должны быть заключены в арматуру.

7 Технология выполнения работы

7.1 Технические требования

7.1.1 Электрические характеристики:

– на контактах блока 52-53 при подключенной обмотке 1200 Ом реле типа НМПШ-1200/250 и прохождении по первичным обмоткам его трансформаторов трехфазного тока частотой 50 Гц должны быть напряжения блокировки (U_6), указанные в таблице 1;

– на контактах блока 52-53 при подключенной обмотке 1200 Ом реле типа НМПШ-1200/250, но при обрыве цепи одной из фаз трехфазного тока, проходившего по первичным обмоткам его трансформаторов должны сохраняться остаточные напряжения ($U_{ост}$) напряжения, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Электрические характеристики блока

Рабочий ток (I_p), А	Напряжение блокиров- ки (U_6), В	Остаточное напряже- ние ($U_{ост}$), В не более
1,0	16,6±6	1,5
1,5	22,0±6	1,5
3,0	30,0±6	1,5
4,0	36±6	1,5

7.1.2 Электрическое сопротивление изоляции между всеми соединёнными между собой токоведущими частями, изолированными от кронштейна, и кронштейном блока при напряжении 500В постоянного тока должно быть не ниже 200 МОм.

7.2 Входной контроль

7.2.1 Внешний осмотр, проверка маркировки, наружная чистка

Проверить:

– состояние маркировки блока по заводской табличке, на которой нанесены: наименование и товарный знак изготовителя; тип изделия; порядковый номер, год изготовления (месяц);

– наличие пломбы (четкость отпечатка номера клейма);

– отсутствие механических повреждений: трещин, сколов и других повреждений.

7.2.2 Проверка электрических характеристик

ВНИМАНИЕ: Проверку электрических характеристик блока допускается производить по одной из приведенных схем (по выбору):

7.2.2.1 Проверка электрических характеристик блока по схеме, приведенной в Приложении Б (вариант 1 схемы проверки)

а) Собрать схему проверки, подключить измерительные приборы.

Примечание – С целью сокращения трудоемкости проведения операций по изъятию предохранителей, допускается в схему проверки последовательно с предохранителями включить три (3 шт) нормально замкнутые кнопки.

При проверке должны соблюдаться следующие условия:

- в качестве источника питания блока применяется автотрансформатор (трехфазный вариатор) с подключенными к его токовым выходным клеммам омическими реостатами;

- омические реостаты включаются по схеме «звезда»;

- автотрансформатор должен быть подключен к источнику трехфазного тока напряжением 220В (+11В; –22 В);

- в начале измерений напряжение на выходе автотрансформатора должно быть равно 0;

- электрические характеристики блока: величины рабочих токов (I_p), напряжение блокировки (U_b), остаточное напряжение ($U_{ост}$) приведены в таблице 1;

- установка величин рабочих токов производится регулировкой (повышением) напряжения на выходе автотрансформатора;

- асимметрия потребляемых трехфазных токов должна составлять не более $\pm 5\%$.

б) Проверку провести в следующем порядке:

- установить регулятор на автотрансформаторе (вариаторе) в положение, соответствующее минимальному напряжению, и подключить к нему источник трехфазного тока напряжением 220В. Напряжение на выходе автотрансформатора должно быть равно нулю;

- повышением напряжения от автотрансформатора, последовательно, по указанным в таблице 2 значениям, устанавливать в фазовых цепях рабочий ток (I_p) равный: 1,0 А; 1,5 А; 3,0 А; 4,0 А. Должно быть проведено 4 проверки;

Примечание – Разница показаний амперметров РА1, РА2, РА3 (или асимметрия потребляемых трехфазных токов) должна быть не более $\pm 5\%$.

- значения измеренных вольтметром (РV1) напряжений на выводах 52(+) ÷ 53 (–) реле К1 (реле типа НМПШ-1200/250), должны соответствовать и быть не менее значений напряжений блокировки (U_b), указанных в таблице 1 для каждого из соответствующих значений рабочего тока (I_p);

- последовательным изъятием предохранителей F1; F2; F3 (или нажатием кнопок – Примечание к п. 7.2.2.1, а)) проверить напряжение на выходе блока (клеммы 52-53) при отсутствии в одной из фаз рабочей цепи схемы проверки блока. При очередном изъятии предохранителей (или нажатии соответствующей кнопки – Примечание к п. 7.2.2.1, а)) должна сниматься бло-

кировка с реле по рабочему току. Измеренное значение остаточного напряжения ($U_{ост}$) при каждом изъятии предохранителей (или нажатии кнопки — Примечание к п.7.2.2.1, а)) должно сохраняться не выше значений, указанных в таблице 1;

– блок считают выдержавшим испытание, если напряжение на контактах 52-53 соответствует значениям, указанным в таблице 1.

7.2.2.1(*) Проверка электрических характеристик блока по схеме, приведенной в Приложении В (вариант 2 схемы проверки), рисунок В.1; монтажная схема приставки (стенда) – рисунок В.2.

Проверку провести в следующем порядке:

- а) Установить проверяемый блок в колодку;
- б) включить тумблер ТП, переключением ламельного переключателя, по вольтметру PV1, проверить наличие и уровень напряжения трехфазного источника питания 220 В;
- в) при выключенных (положение вниз) переключателях S4, S5, S6 установится рабочий ток 1,0 А. Проконтролировать по амперметрам PA1, PA2, PA3 каждую из фаз;
- г) произвести измерение напряжения блокировки по вольтметру PV2;
- д) нажатием кнопки КН1 имитировать пропадание напряжения в первой фазе питания. Проконтролировать отсутствие рабочего тока в первой фазе питающего напряжения по амперметру PA1. Измерить, по вольтметру PV2, остаточное напряжение;
- е) значения рабочего тока, напряжения блокировки, остаточного напряжения приведены в таблице 1;
- ж) нажатием кнопки КН2 имитировать пропадание напряжения во второй фазе питания. Проконтролировать отсутствие рабочего тока во второй фазе питающего напряжения по амперметру PA2. Измерить, по вольтметру PV2, остаточное напряжение;
- з) нажатием кнопки КН3 имитировать пропадание напряжения в третьей фазе питания. Проконтролировать отсутствие рабочего тока в третьей фазе питающего напряжения по амперметру PA3. Измерить, по вольтметру PV2, остаточное напряжение;
- и) переключателем S4 (положение вверх) установить рабочий ток равным 1,5А. Проконтролировать по амперметрам PA1, PA2, PA3 каждую из фаз;
- к) произвести операции по пунктам г) ÷ з);
- л) переключателями S4, S5 (положение вверх) установить рабочий ток равным 3,0А. Проконтролировать по амперметрам PA1, PA2, PA3 каждую из фаз;
- м) произвести операции по пунктам г) ÷ з);

н) переключателями S4, S5, S6 (положение вверх) установить рабочий ток равным 4,0 А. Проконтролировать по амперметрам PA1, PA2, PA3 каждую из фаз;

о) произвести операции по пунктам г) ÷ з);

п) по светодиодным индикаторам VD1 – VD4 проконтролировать исправность выпрямительных диодов. При горящих зеленых индикаторах – диоды исправны. При не горящих зеленых индикаторах – диоды в обрыве. При горящих красных индикаторах – диоды пробиты;

р) установить все переключатели в исходное положение;

с) изъять блок из колодки.

7.2.3 Проверка сопротивления изоляции

Проверить сопротивление изоляции между всеми соединёнными между собой токоведущими частями, изолированными от кронштейна, и кронштейном блока при напряжении 500В постоянного тока.

При выполнении измерений следует руководствоваться эксплуатационной документацией на применяемый тип мегаомметра.

Данные должны соответствовать требованиям п. 7.1.2.

7.2.4 Заполнение и наклеивание этикетки

– заполнить этикетку о проверке;

– наклеить этикетку снаружи на кожух блока (на лицевую сторону)

7.2.5 Заполнение журнала проверки блока

Выполнить по п. 8.1.

7.3 Техническое обслуживание

7.3.1 Внешний осмотр, проверка маркировки

Проверку провести по п. 7.2.1.

Дополнительно проверить:

– наличие этикетки о предыдущей проверке в РТУ;

– отсутствие механических повреждений;

– нарушения покрытий;

– наличие следов окисления и коррозии;

– очистить блок и контактные ножи от пыли и грязи;

– погнутые контактные ножи выправить.

7.3.2 Вскрытие блока, внутренняя чистка, осмотр креплений элементов

7.3.2.1 Вскрытие блока, внутренняя чистка

– удалить пломбировочную мастику из пломбировочных отверстий;

– открутить винты, крепящие пластмассовый кожух;

– снять кожух блока, очистить его со всех сторон: на кожухе не должно быть сколов пластмассовых деталей, трещин и других дефектов; при об-

наружении дефектов, кожух необходимо заменить;

- продуть блок изнутри сжатым воздухом;
- удалить старую этикетку о проверке;
- проверить внутреннее состояние блока;
- проверить целостность уплотняющей резинки.

7.3.2.2 Осмотр деталей, элементов, монтажа, качества паяк, креплений

- осмотреть детали блока; монтаж;
- места пайки должны быть покрыты цапонлаком;
- проверить качество паяк и надёжность крепления элементов: диодов; выпрямительного моста; конденсатора;

– проверить тип установленных элементов; на установленных элементах не должно быть повреждений лакокрасочных покрытий, следов подгорания;

Схема блока электрическая принципиальная приведена в приложении А.

- проверить надёжность крепления элементов блока (выпрямительного диода, диодов, конденсатора);

– проверить надёжность резьбовых соединений: резьбовые соединения должны быть защищены от отвинчивания; не должно быть взаимных перемещений деталей и узлов блока; места пайки должны быть покрыты цветным лаком;

– обнаруженные дефекты и несоответствия подлежат устранению путем возможной замены;

– детали из пластмассы не должны иметь трещин и других повреждений;

– осмотреть обмотки трансформаторов, они не должны иметь следов перегрева, трансформаторы с высохшим или почерневшим верхним защитным слоем заменить.

7.3.3 Проверка электрических параметров блока

Выбрать один из вариантов схемы проверки; проверку выполнить по п. 7.2.2.

ВНИМАНИЕ:

При проверке электрических характеристик блока по схеме проверки блока, приведенной в Приложении Б (вариант 1), требуется дополнительная проверка:

- проверка конденсатора;
- проверка выпрямительного моста VD1 (выпрямительный мост КЦ402Д) и диодов диодной сборки VD2 (два диода типа КД205А) для блоков выпуска до 2001 года;
- проверка диодов VD1÷VD4 и диодов VD5; VD6 для блоков выпуска

с 2001 года – диоды КД243Д);

При проверке электрических характеристик блока по схеме проверки блока, приведенной в Приложении В, требуется только дополнительная проверка конденсатора.

7.3.4.1 Проверка электрических характеристик блока по схеме, приведенной в Приложении Б (вариант 1 схемы проверки)

Выполнить проверку электрических характеристик блока:

а) подготовить схему проверки (п.7.2.2.1, а);
б) проверку электрических характеристик блока выполнить по пункту 7.2.2.1, б);

в) проверка элементов:

1) проверка первого выпрямителя:

– выпрямительного моста КЦ402Д (блоки выпуска до 2001 г.);

– диодная сборка ПЛ1 (VD1÷VD4) (блоки выпуска после 2001 г.)

При проверке выпрямительного моста типа КЦ-402Д необходимо проверить ток холостого хода и напряжение короткого замыкания.

Электрические характеристики выпрямительного моста КЦ402Д приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Электрические характеристики КЦ-402Д

Максимальное постоянное импульсное обратное напряжение, В	400
Допустимое импульсное обратное напряжение, В	200
Максимальный постоянный прямой ток, мА	1000
Максимальная рабочая частота, кГц	5
Постоянное прямое напряжение при прямом токе 1000 мА (напряжение короткого замыкания), В	≤ 4
Постоянный обратный ток при обратном напряжении 200В (ток холостого хода), мкА	≤ 125

Проверка тока холостого хода производится в соответствии со схемой проверки приложения Г, рисунок Г.1:

– от источника переменного тока (G) на диод подать напряжение 200В (PV);

– на амперметре (РА) должно быть не более 125 мкА.

Проверка напряжения короткого замыкания производится в соответствии со схемой проверки приложения Г, рисунок Г.2:

– с помощью реостата установить на амперметре выпрямленный ток 1000 мА;

– на вольтметре должно быть не более 4В.

При несоответствии электрических параметров установленным требо-

ваниям, произвести переделку блока и выпрямительный мост заменить на сборку диодов типа КД243Д, включенных по мостовой схеме.

В блоках выпуска после 2001 года в качестве первого выпрямителя применена диодная сборка (VD1÷VD4) из диодов типа Д243Д.

При проверке выпрямительного (диодного) моста необходимо проверить ток холостого хода и напряжение короткого замыкания аналогичным, как для КЦ402Д, образом, в соответствии с электрическими характеристиками диодов Д243Д, приведенными в таблице 3.

Проверка тока холостого хода:

– от источника переменного тока (G) на диод подать напряжение 600В (PV);

– на амперметре (РА) должно быть не более 10 мкА.

Проверка напряжения короткого замыкания:

– с помощью реостата установить на амперметре выпрямленный ток 1000 мА;

– на вольтметре должно быть не более 1,1В.

Таблица 3 – Электрические характеристики диодов Д243Д

Максимальное постоянное импульсное обратное напряжение, В	600
Допустимое импульсное обратное напряжение, В	600
Максимальный постоянный прямой ток, мА	1000
Максимальная рабочая частота, кГц	70
Постоянное прямое напряжение при прямом токе 1000 мА (напряжение короткого замыкания), В	≤1,1
Постоянный обратный ток при обратном напряжении 600В (ток холостого хода), мкА	≤10

2) проверка диодов второго выпрямителя:

– (VD2) диодная сборка из диодов КД205А (блоки выпуска до 2001 г.);

– (ПЛ2) диодная сборка из диодов типа КД243Д (блоки выпуска после 2001 г.)

Проверку произвести прозвонкой:

– при проверке диодов с помощью аналогового мультиметра следует использовать нижние пределы измерений. При проверке исправного диода сопротивление в прямом направлении (красный щуп к аноду диода, черный - к катоду) составит несколько сотен Ом, в обратном направлении (красный щуп к катоду диода, черный - к аноду) — бесконечно большое сопротивление. При неисправности диода аналоговый мультиметр покажет в обоих направлениях сопротивление близкое к 0 (при пробое диода) или разрыв цепи. Сопротивление переходов в прямом и обратном направлениях для германие-

вых и кремниевых диодов различно.

– проверка диодов с помощью цифрового мультиметра производится в режиме их тестирования. При этом, если диод исправен, на дисплее отображается напряжение на р-п переходе при измерении в прямом направлении (красный щуп к аноду диода, черный - к катоду) или разрыв при измерении в обратном направлении (красный щуп к катоду диода, черный - к аноду). Величина прямого напряжения на переходе для кремниевых диодов составляет 0,5...0,8 В, для германиевых — 0,2...0,4 В. При проверке диода с помощью цифрового мультиметра в режиме измерения сопротивления при проверке исправного диода обычно наблюдается разрыв как в прямом, так и в обратном направлении из-за того, что напряжение на клеммах мультиметра недостаточно для того, чтобы переход открылся.

При обнаружении неисправности – диоды заменить.

7.3.4.1(*) Проверка электрических характеристик блока по схеме, приведенной в Приложении В (вариант 2 схемы проверки)

Выполнить проверку электрических характеристик блока по пункту 7.2.2.1 (*).

Проверка диодов и выпрямительного моста осуществляется косвенным путем при проверке электрических характеристик блока по данной схеме проверки.

7.3.4 Заполнение и наклеивание этикетки о проверке

– заполнить этикетку о проверке;
– наклеить этикетку внутрь на кожух, если кожух пластмассовый; снаружи, если кожух металлический;

7.3.5 Закрытие блока

– продуть блок сжатым воздухом;
– установить крышку блока;
– закрепить его винтами.

7.3.6 Проверка сопротивления изоляции

Проверить сопротивление изоляции по п. 7.2.3

7.3.7 Опломбирование блока

– закрепить винты;
– отверстия винтов заполнить пломбировочной мастикой;
– поставить оттиск персонального клейма.

Примечание – Порядок применения персональных клейм и знаков соответствия должен соответствовать требованиям, установленным в «Типовое положение о ремонтно-технологическом участке дистанции СЦБ» от 19.12.2013 № 2819р, Приложение № 8.

7.3.8 Заполнение журнала проверки

Выполнить по п. 8.1.

7.4 Текущий ремонт

7.4.1 Проверка трансформаторов

ВНИМАНИЕ: Проверяется каждый из трех трансформаторов.

7.4.1.1 Чистка, осмотр трансформатора (трансформатор типа РТ-3; РТ-3М).

Очистить трансформатор. Проверить состояние проводов. Осмотреть обмотки трансформаторов, они не должны иметь следов перегрева, трансформаторы с высохшим или почерневшим верхним защитным слоем заменить.

7.4.1.2 Проверка электрических характеристик трансформатора

Проверить электрические характеристики трансформаторов. В схеме блока установлено три трансформатора типа РТ-3 (РТ-3М).

Электрические характеристики каждого из установленных трансформаторов должны соответствовать данным таблицы 4.

Таблица 4 – Электрические характеристики трансформатора

Электрические характеристики		РТ-3		РТ-3М	
		обмотки		обмотки	
		первичн	вторичная	первичная	вторичная
		обозначение		обозначение	
		П1-П2	Р1-Р2	Р1-Р2	П1-П2
1	Частота, Гц	50		50	
2	Уномин. первичной обмотки, В	1,0	–	1,0	–
3	Напряжение вторичной обмотки при холостом ходе, В	–	16,0	–	16,0
4	Напряжение вторичной обмотки при работе с реле типа НМШ-1200/250 и токе в первичной обмотке 2,0 А, В	–	14,5	–	–
5	Напряжение вторичной обмотки при ее нагрузке омическим сопротивлением 250 Ом и токе в первичной обмотке 1,5 А	–	11÷11,5	–	11,5
Примечание – Напряжение вторичной обмотки при холостом ходе измеряют при номинальном напряжении первичной обмотки и номинальной частоте, допустимое отклонение от номинальной частоты – не более $\pm 5\%$. Предельное отклонение напряжения вторичной обмотки при холостом ходе $\pm 5\%$.					

7.4.1.3 Проверка сопротивления изоляции трансформатора

Проверку произвести мегомметром с испытательным напряжением 500 В.

Сопротивление изоляции токоведущих частей в холодном состоянии трансформатора по отношению к корпусу должно быть:

- не менее 20 Мом для трансформатора типа РТ-3;
- не менее 100Мом для трансформатора РТ-3М

при напряжении 500 В постоянного тока.

При несоответствии электрических характеристик трансформатора установленным требованиям, произвести замену трансформатора.

7.4.3 Проверка элементов блока

При несоответствии электрических параметров элементов нормативным данным, производится их замена.

Позиционные обозначения и типы применяемых в блоках элементов выпуска до 2001 года представлены в таблице 5.

Таблица 5

Позиционное обозначение	Наименование, тип
С1	конденсатор МБМ-160 В-0,25 мкФ±10%
T1÷T3	трансформатор РТ-3
VD1	диод выпрямительный КЦ402Д
VD2	2 диода типа КД 205А

Позиционные обозначения и типы применяемых в блоках элементов выпуска с 2001 года представлены в таблице 6.

Таблица 6

Позиционное обозначение	Наименование, тип
С1	Конденсатор К 73-11 -160 В-0,27 мкФ±10%, ОЖО.461.093 ТУ
T1÷T3	Трансформатор РТ-3М, 17280-00-00
VD1÷ VD4	Диод КД 243Д, аАО.336.800 ТУ
VD5, VD6	Диод КД 243Д, аАО.336.800 ТУ

7.4.3.1 Проверка конденсатора

Электрические параметры конденсатора, применяемого в блоках приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Электрические характеристики конденсатора

Конденсатор	В блоках выпуска до 2001 г МБМ-160В-0,25 мкФ	В блоках выпуска с 2001 г К-73-11-160В-0,27 мкФ
Номинальное напряжение		160
Рабочее напряжение, В	160	
Номинальная емкость, мкФ	0,25	0,27
Допуск емкости	$\pm 10\%$	$\pm 10\%$
Тангенс угла потерь	$< 0,015$ при $f=50\text{Гц}$	$\leq 0,012$ при $f=1\text{кГц}$
Сопротивление между выводами, МОм	> 5000	≥ 30000 МОм

Конденсатор проверить омметром на пробой. При необходимости, конденсатор заменить.

7.4.3.2 Проверка элементов блока (выпрямительного моста и диодов)

Проверку выполнить по п. 7.3.4.1 в).

При обнаружении неисправности – диоды заменить.

7.4.4 Проверка электрических параметров блока

Проверку провести по п. 7.3.4.

7.4.5 Заполнение и наклеивание этикетки

Выполнить по п. 7.3.5.

7.4.6 Закрытие блока

Выполнить по п. 7.3.6.

7.4.7 Проверка электрического сопротивления изоляции

Выполнить по п. 7.3.7.

7.4.8 Опломбирование блока

Выполнить по п. 7.3.8.

7.4.9 Оформление результатов ремонта и проверки

Выполнить по п. 8.1.

8 Заключительные мероприятия, оформление результатов работы

8.1 Заполнить журнал проверки.

8.1.1 При соответствии проверенных параметров установленным требованиям, результаты оформить в журнале проверки. Форма журнала приведена в таблице Д.1.

8.1.2 При несоответствии проверенных параметров установленным требованиям:

– в графе «примечания» журнала проверки после замены элементов рекомендуется делать запись о произведенной замене;

– при выполнении работы по п. 7.2 оформить рекламационный акт установленным порядком.

8.2 По окончании работы необходимо:

- снизить напряжение до нуля, выключить питание;
- разобрать схему проверки, отключить измерительные приборы;
- инструмент, приспособления, приборы, средства индивидуальной защиты (СИЗ) привести в надлежащий порядок (разместить на специальных стеллажах и шкафах);
- привести рабочий стол в порядок.

Приложение А

(справочное)

Схема блока электрическая принципиальная (ТУ 32 ЦШ 1918-2001)

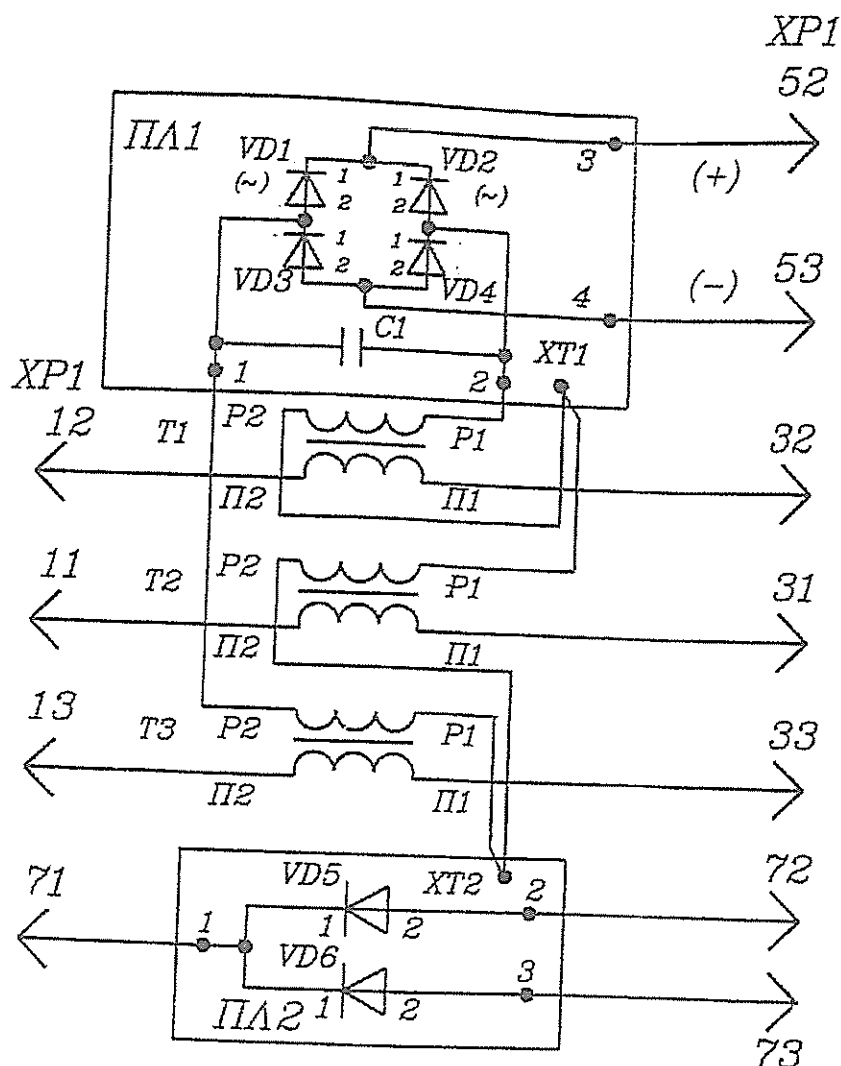


Рисунок А.1 – Схема электрическая принципиальная

Таблица 1 – Позиционные обозначения и тип установленных элементов

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
C1	Конденсатор К73-11-160В – 0,27 мкФ±10%	1
T1÷T3	Трансформатор РТ-3М 17280-00-00	3
VD1÷VD4	Диод КД243Д аАО.336.800 ТУ	4
VD5, VD6	Диод КД243Д аАО.336.800 ТУ	2

Приложение Б
(справочное)
Схема проверки ФК-75

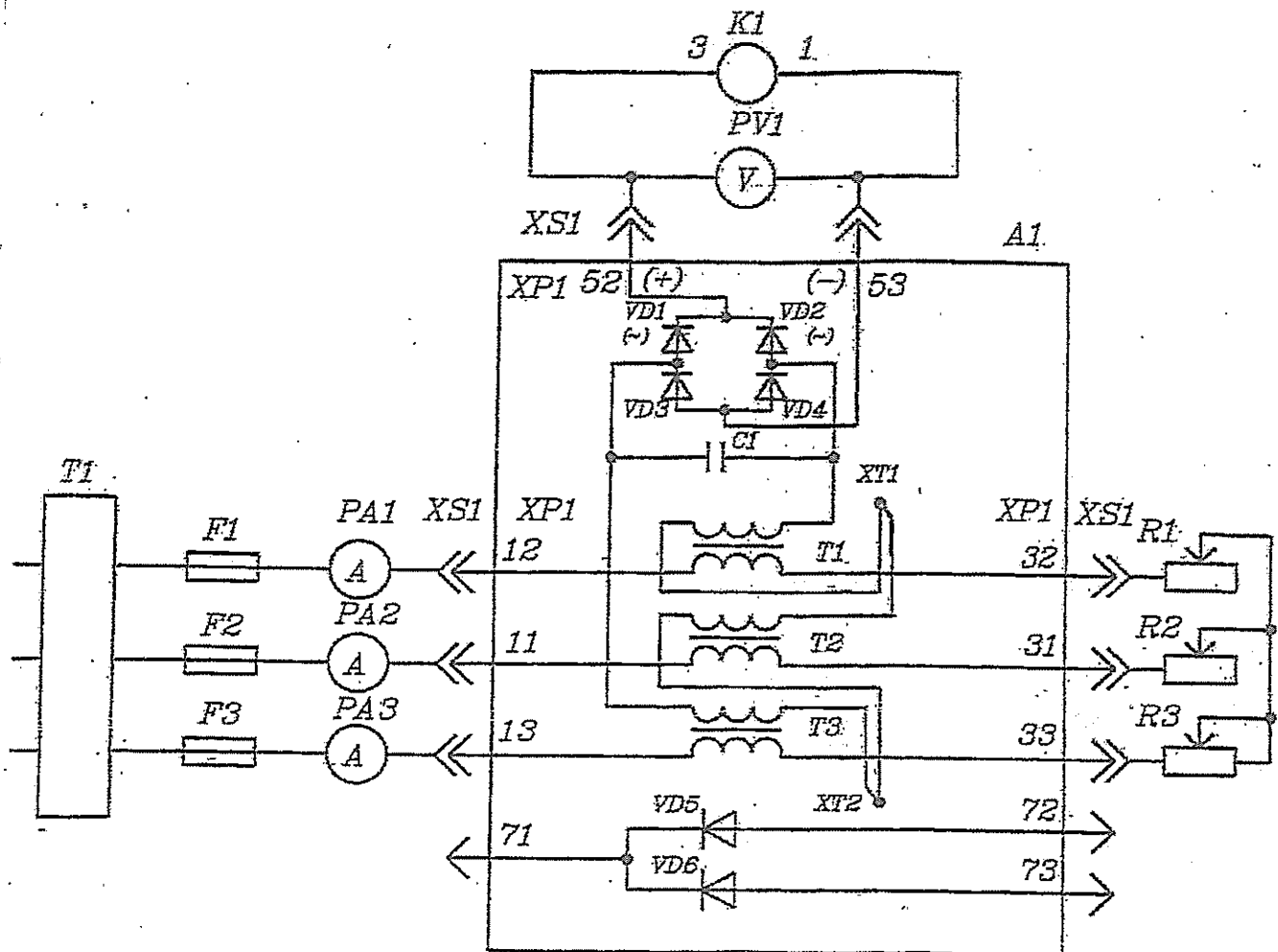
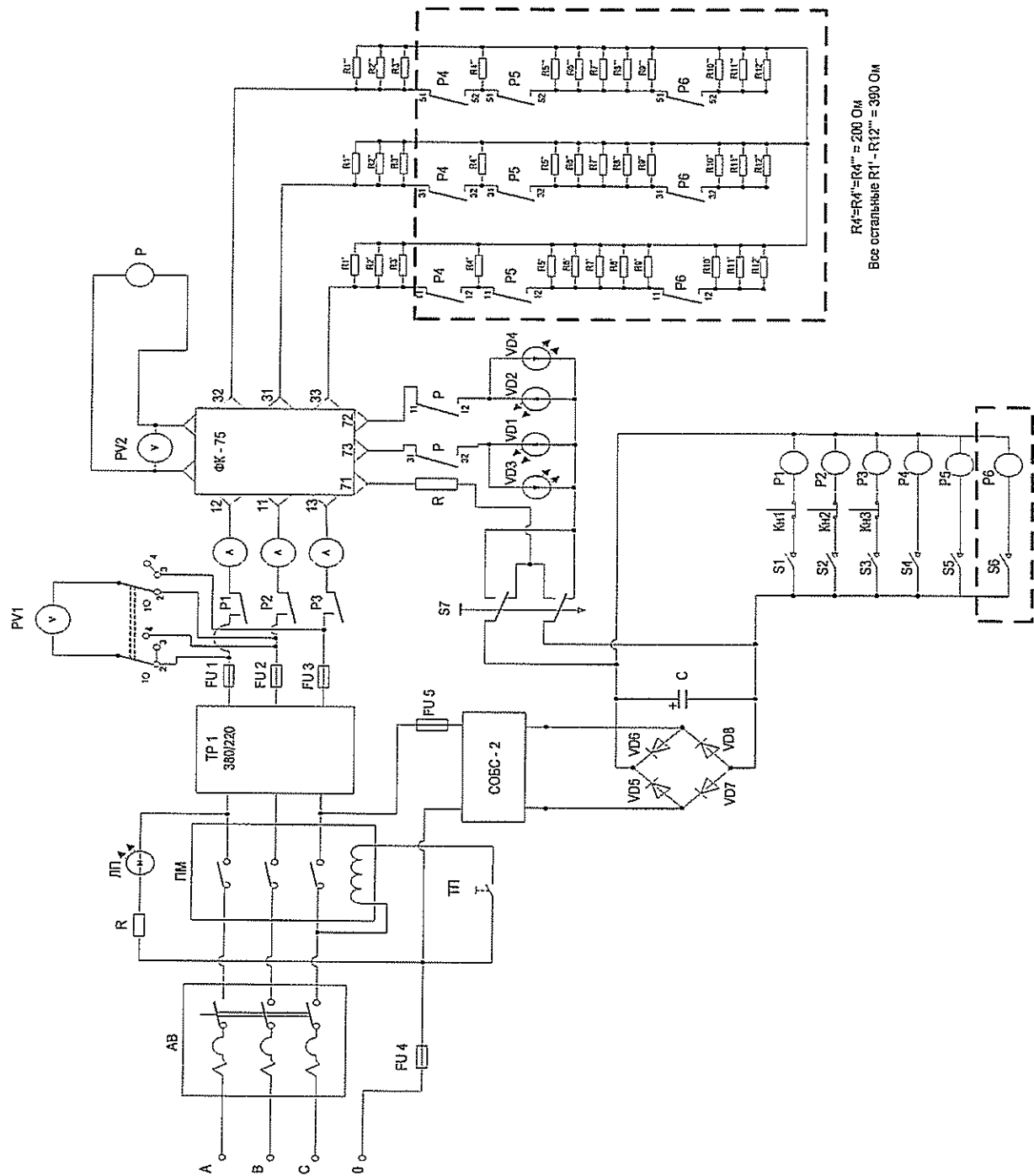


Рисунок Б.1 – Схема проверки ФК-75

Примечание - Допускается изменить схему и включить последовательно с предохранителями три (3 шт) нормально замкнутые кнопки (Примечание к п. 7.2.2.1, а)).

Приложение В
(справочное)
Схемы приставки (стенда) для проверки блока ФК-75



VD1, VD2 – АЛ307Б зеленого цвета; VD3, VD4 – АЛ307Б красного цвета.

Рисунок В.1 – Схема приставки (стенда) электрическая
принципиальная

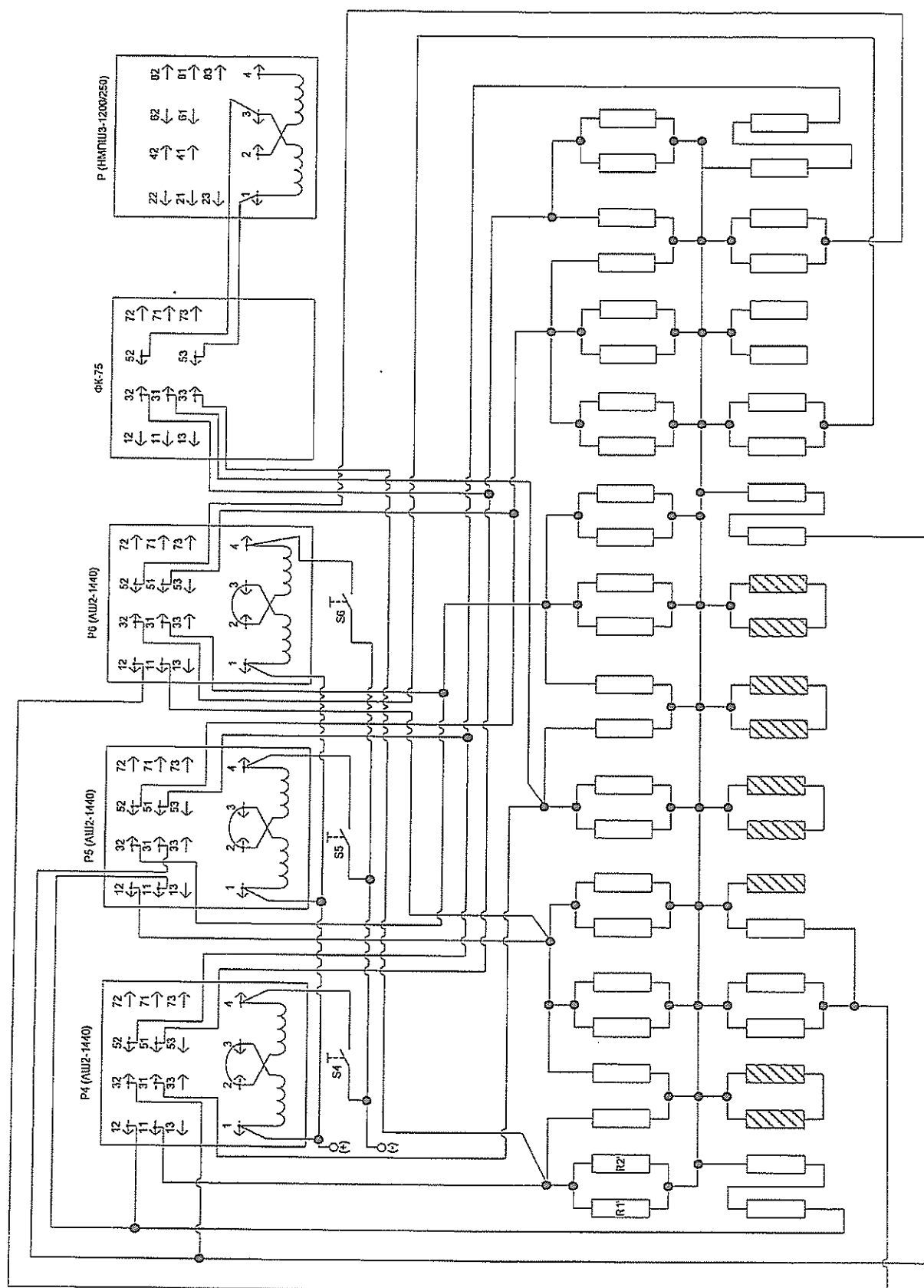


Рисунок В.2 – Монтажная схема приставки (стенда)

Приложение Г
(справочное)
Схемы проверки тока и напряжения

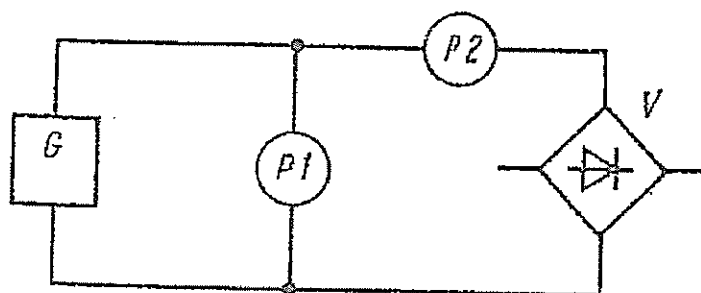


Рисунок Г.1 – Схема проверки тока холостого хода

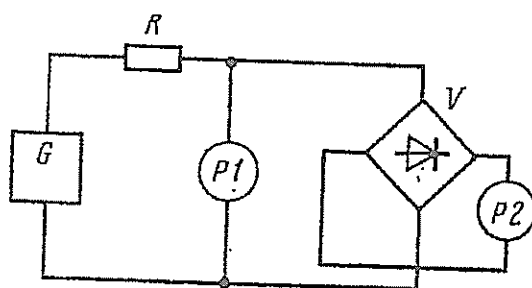


Рисунок Г.2 – Схема проверки напряжения короткого замыкания

Приложение Д

(обязательное)

Форма журнала проверки ФК-75

Таблица Д.1 – Форма журнала проверки

№ п/п	№ при- бора	Год вы- пуска	Проверка электрических параметров блока				Р изол	Примечания	Дата про- верки	Роспись прове- ряюще- го	
			Значение напряжения блокировки при рабочем токе (I _p) и остаточного напряжения U _б / U _{ост}								Провер- ка диодов
			1,0	1,5	3,0	4,0					
<p>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.</p>											