

УТВЕРЖДАЮ  
начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ-филиала ОАО «РЖД»  
В.В.Аношкин

«15» 03 2017 г.

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

## ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК-ЦШ 0272-2015

Сигнализаторы заземлений индивидуальные СЗИ1У, СЗИ2У  
Входной контроль и техническое обслуживание в условиях  
ремонтно-технологического подразделения

(код работы в ЕК АСУТР)

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

сигнализатор  
(единица измерения)

(средний разряд работ)

0,34/0,55; 0,33/0,49  
(норма времени)

27 1  
(количество листов) (номер листа)

Разработал:

Отделение автоматики  
и телемеханики ПКБ И  
главный инженер

А.В.Новиков  
«14» 03 2017 г.

## **1. Состав исполнителей**

электромеханик (инженер) с правом приемки п.п. 7.1...7.3.; п.8

## **2. Условия производства работ**

2.1. Работы согласно [1] необходимо производить в помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам, требованиям безопасности труда. Помещения должны быть сухими, чистыми и 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  $20_{-2}^{+5} \text{°C}$  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).

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

**Средства защиты:** рабочее место должно быть оборудовано средствами комплексной защиты – вентиляция, общее и местное освещение, устройства защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижения напряжения), средствами индивидуальной защиты: одежда специальная защитная, перчатки хлопчатобумажные, очки защитные, очистители кожи рук от клея и лака (по необходимости).

**Средства измерений:** линейка металлическая, мегаомметр на 500В Е6-24/1 (ЭС 0202/1) (РЛПА.411218.001ТУ), мультиметр цифровой В7-63 (или аналогичный), измеритель иммитанса Е7-20.

**Средства технологического оснащения:** поворотные средства для установки и подключения реле, компрессор сжатого воздуха или пылесос-воздуходувка.

**Испытательное оборудование:** измерительные приборы, оборудование, входящие в схему проверки.

**Инструменты:** наборы специализированного инструмента для РТУ; набор надфилей ГОСТ 1513-77; пинцет прямой 200x1,5 мм (П-228); лупа с подсветкой; электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В ГОСТ 7219-83; клеймо ручное.

**Запасные части:** комплекты ЗИП.

**Материалы:** кисть флейц; шлифовальная шкурка СТ10СW P80...P1500\* ТУ3985-009-0022333-2003; припой ПОС-61 (ПОС-40), проволочный припой Ø2мм с флюсом; цапон-лак НЦ-62 ТУ 6-21-090502-2-90 (цветной); эмаль ПФ 115 ГОСТ-6465-76; спирт технический этиловый ректифицированный ГОСТ 17299-78, ГОСТ 18300; ручка капиллярная с черным наполнителем или перьевая и тушь черная жидкая «Гамма»; клей БФ-2 ГОСТ 12172-74;

технический лоскут; этикетка установленной формы; пломбировочная мастика; канифоль сосновая.

Примечание: в процессе ремонта и проверки средства измерений, средства технологического оснащения, испытательное оборудование, инструменты и материалы могут быть заменены аналогичными, допущенными к применению и не влияющими на качество технического обслуживания.

#### **4. Подготовительные мероприятия**

4.1. Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию. Подключить и настроить оборудование, используемое при выполнении работ, на требуемый технологический процесс, подготовить инструмент и приспособления.

#### **5. Обеспечение безопасности движения поездов**

Работы по техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ выполняются в условиях, не связанных с движением поездов.

#### **6. Обеспечение требований охраны труда**

6.1. Все работы, предусмотренные картами технологических процессов, должны производиться в соответствии: с разделом 1 Общие требования охраны труда, разделом 2 Требования охраны труда при работе с инструментом и приспособлениями, разделом 9 Требования охраны труда в аварийных ситуациях, п.5.10 Требования охраны труда при ремонте аппаратуры СЦБ в ремонтно-технологических участках (РТУ) документа [2], а также в соответствии с требованиями раздела 6, раздела 5 Приложения 2, Приложения 4 документа [3].

Примечание: 1.Если указанные документы заменены, то следует руководствоваться замененным документом.

2.Меры безопасности персонала, приведенные ниже, должны рассматриваться как дополнительные по отношению к мерам, установленным указанными выше Правилами.

6.2. К работе по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ допускаются лица, достигшие возраста восемнадцати лет, прошедшие в установленном порядке обучение по специальности и охране труда, обязательный предварительный при поступлении на работу медицинский осмотр, вводный и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда, противопожарный инструктаж, стажировку и проверку знаний требований охраны труда.

6.3. При выполнении работ электромеханик должен надеть исправные специальную одежду, специальную обувь.

6.4. На работах, связанных с загрязнением рук электромеханику в установленном порядке должны выдаваться смывающие и обеззараживающие средства.

6.5. При проверке электрических и временных параметров приборов должны выполняться общие правила работы с электрическими установками и меры безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на применяемые средства испытаний, измерений и контроля.

6.6. К работе с измерительным и испытательным оборудованием допускаются лица, обученные правилам безопасной работы на электроустановках, имеющие удостоверение о присвоении им квалификационной группы не ниже 3 при работе с напряжением до 1000 В.

6.7. В процессе выполнения работ воспрещается:

- пользоваться неисправными измерительными приборами, стендами инструментами, соединительными проводами (шнурами);

- производить подключение и отключение соединительных проводов находящихся под напряжением;

- оставлять без надзора включенные стенды, пульта, электропаяльники и другие электроприборы;

- прикасаться к токоведущим частям, к которым подключены мегаомметры или электросекундомеры;

При работе следует использовать только стандартные приспособления, подставки, устройства, щупы и инструмент с изолированными ручками.

6.8. При работе с электропаяльником следует применять специальные теплоизоляционные подставки из негорючего материала; при перерывах в работе отключать электропаяльник от источника питания; запрещается дотрагиваться рукой до корпуса включенного паяльника, припой и флюс необходимо хранить в специальной таре. В помещении, где производится пайка, запрещается принимать пищу.

6.9. Рабочие места для хранения и выдачи приборов размещают в отдельном помещении. Рабочие места для обдувки, первичной обработки, промывки составных частей аппаратуры СЦБ должны размещаться в отдельных помещениях и быть оснащены вытяжными камерами с принудительной вытяжной вентиляцией, инструментом, средствами малой механизации, тележками для транспортирования аппаратуры СЦБ.

6.10. Место работ должно иметь достаточное для их производства освещение. При необходимости следует применять специальный экран или подсветку.

Газоразрядные лампы и лампы накаливания, применяемые для общего и местного освещения, должны быть заключены в арматуру. Применение ламп без арматуры не допускается.

6.11. Помещения, предназначенные для размещения оборудования, содержащего аппаратно-программные комплексы, должны быть оборудованы системами, обеспечивающими необходимый температурный режим (системы вентиляции, кондиционирования). Указанные помещения должны быть оборудованы устройствами охранно-пожарной сигнализации и противопожарной защиты.

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

## 7. Технология выполнения работ

### 7.1. Входной контроль СЗИ

#### 7.1.1. Проверить внешний вид, маркировку.

На каждом приборе должны быть товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение прибора, год изготовления, заводской номер

7.1.2. Электрические параметры СЗИ должны измеряться при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Зависимость токов утечки на «землю» от сопротивления изоляции должны соответствовать данным таблицы 1.

Примечание: завод-изготовитель выпускает сигнализаторы, настроенные на контроль изоляции источников электропитания переменного тока (СЗИ1У) или постоянного тока (СЗИ2У) номинальным напряжением 220 В. При использовании для других цепей, сигнализаторы необходимо вскрывать и перерегулировать.

Таблица 1

Исполнение СЗИ	Контролируемый источник		Ток утечки, мА									
	род тока	номинальное напряжение, В	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
			Сопротивление изоляции, кОм									
СЗИ1У	перем	220	1400	600	320	200	110	60	15	-	-	-
	пост	24	-	620	360	240	165	115	78	52	32	15
СЗИ2У	пост	220	850	330	130	46	-	-	-	-	-	-
	пост	60	230	95	45	20	6	-	-	-	-	-
	пост	48	180	75	37	18	6	-	-	-	-	-

Для проверки параметров сигнализаторов собрать схему, представленную на рисунке 1.

Рекомендуемые типы приборов приведены в Приложении

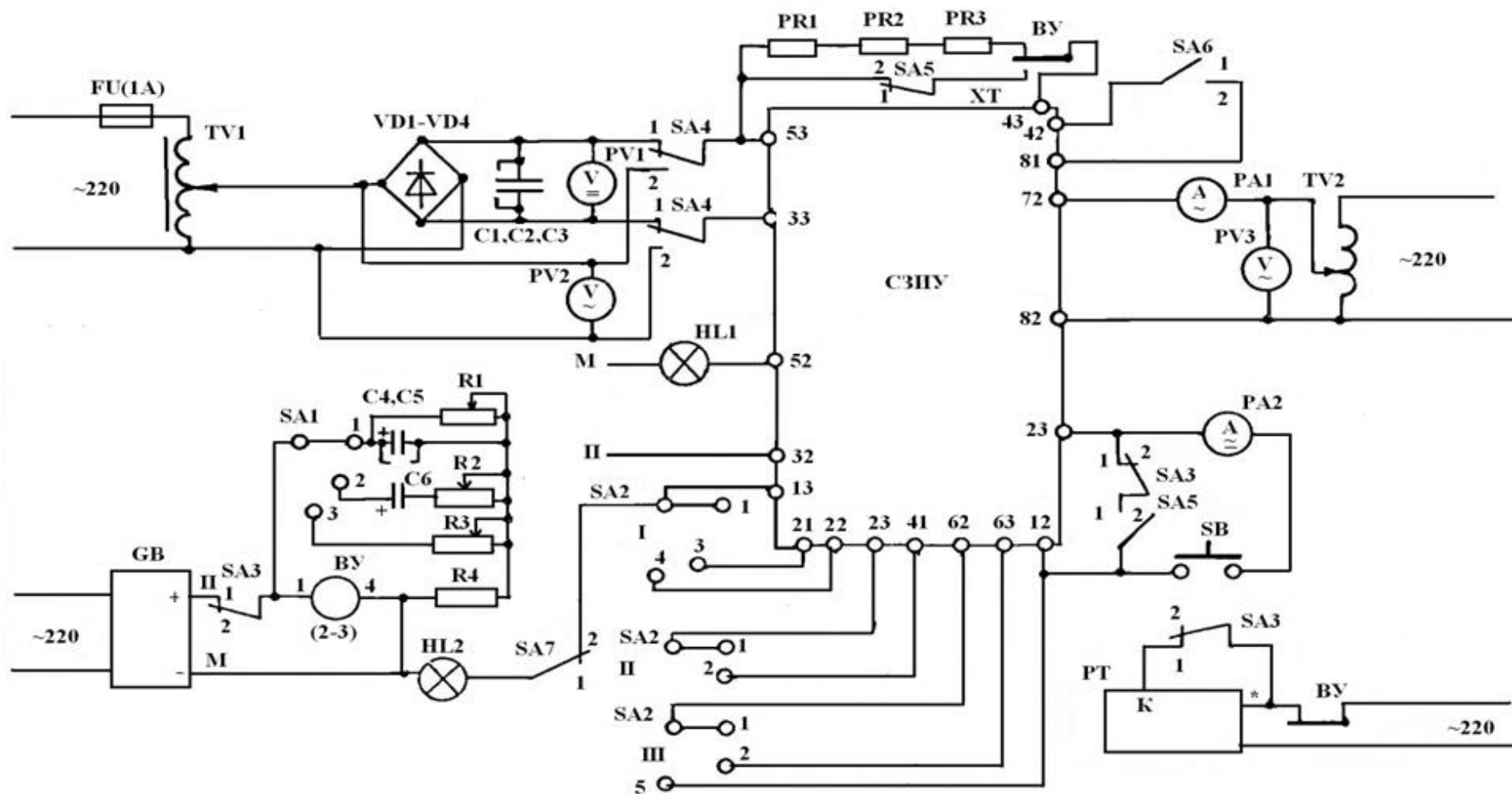


Рис.1  
Схема проверки СЗНУ

**7.1.2.1.** Перед выполнением проверки установить рукоятки автотрансформаторов TV1 и TV2 схемы в крайнее левое положение. Установить все тумблеры и переключатели схемы в положения, указанные на рис.1. Установить сигнализатор в розетку и произвести настройку схемы следующим образом:

- регулятором источника GB установить по его встроенному вольтметру напряжение 24 В;

- в положении «1» переключателя SA1 схемы резистором R1 схемы отрегулировать время замедления на отпусkanie реле ВУ в пределах(2,0...2,2) с;

- в положении «2» переключателя SA1 резистором R2 отрегулировать время замедления на отпусkanie реле ВУ в пределах (0,9...1,0) с;

- в положении «3» переключателя SA1 резистором R3 отрегулировать время замедления на отпусkanie реле ВУ в пределах (0,18...0,2) с.

Регулировку произвести в следующем порядке:

- при исходном произвольном положении регулятора соответствующего переменного резистора перевести тумблер SA3 схемы в положение «2» и проверить, что показание электросекундомера РТ находятся в пределах, установленных для данного переменного резистора. Если это условие не выполнено, то перевести тумблер SA3 в положение «1», изменить положение регулятора соответствующего переменного резистора и вновь измерить замедление.

Примечание: после окончания регулировки запрещается изменять положение регуляторов переменных резисторов R1...R3 во все время проведения измерений по п.7.1.2.

**7.1.2.2. Проверка тока, потребляемого от сети**

Установить напряжение питания 220 В;

- нажать кнопку SA сигнализатора и проверить по показанию амперметра PA1, что ток потребляемый сигнализатором не более 0,04 А.

**7.1.2.3. Проверка чувствительности сигнализатора СЗИУ**

Проверку чувствительности сигнализатора СЗИУ произвести при номинальных значениях напряжения питания и контролируемого источника 220 В. Напряжение контролируемого источника установить регулятором автотрансформатора TV1 по вольтметру PV2 при проверке СЗИ1У или по вольтметру PV1 при проверке СЗИ2У. Переключатели и тумблер должны быть установлены в положения согласно данным таблицы 2:

Таблица 2

Обозначение переключателя (тумблера)	Положение переключателя (тумблера)	
	При проверке СЗИ1У	При проверке СЗИ2У
SA1-SA3; SA6	1	1
SA4	2	1
SA5	2	2
SA7	2	1

1. Установить напряжение питания и контролируемого источника 220 В, напряжение источника GB – 24 В. При этом должна светиться лампа HL2 схемы.

2. Курбелями магазинов PR1...PR3 добиться срабатывания сигнализатора (должен светиться светодиод сигнализатора и лампа HL1 схемы, а лампа HL2 должна перестать светиться).

3. Перевести тумблер SA5 в положение «1» и проверить, что светодиод и лампа HL1 продолжают светиться.

4. Нажать и отпустить кнопку SA сигнализатора. При этом сигнализатор должен вернуться в исходное состояние (должна светиться лампа HL2 схемы, а светодиод сигнализатора и лампа HL1 схемы должны перестать светиться).

5. Перевести тумблер SA5 в положение «2» и проверить, что сигнализатор сработал.

6. Подсчитать суммарное сопротивление магазинов PR1...PR3 (R, Ом), оно должно быть  $(220 \pm 11)$  кОм.

7. Установить напряжение электропитания (а при проверках СЗИ1У также напряжение контролируемого источника) равным 198 В.

8. Увеличить суммарное сопротивление магазинов PR1...PR3 на 20% относительно значения сопротивления, полученного при выполнении п.6. (R).

9. Нажать и отпустить кнопку SA сигнализатора. При этом он должен вернуться в исходное состояние.

10. Курбелями магазинов PR1...PR3 добиться срабатывания сигнализатора.

11. Нажать и отпустить кнопку SA сигнализатора, при этом он должен вернуться в исходное состояние, а затем вновь сработать.

12. Подсчитать суммарное сопротивление магазинов PR PR3 ( $R_n$  Ом). Рассчитать нестабильность чувствительности по формуле:

$$\delta = \frac{R_n - R}{R} \cdot 100 \%$$

Полученное значение должно быть не более  $\pm 10\%$  в нормальных климатических условиях.

13. Установить напряжение электропитания (а при проверках СЗИ1У также напряжение контролируемого источника) равным 242 В. После этого повторить действия по пп. 8)... 12).

#### **7.1.2.4. Проверка тока утечки на «землю»**

1. Проверить установку переключателей и тумблеров схемы при проверке СЗИ1У в положения, указанные в таблице 3 для контролируемого источника «~220В»; при проверке СЗИ2У – в положения, указанные в таблице 4 для контролируемого источника «=220В».



Таблица 3

Обозначение переключателя (тумблера)	Положение переключателя (тумблера)
SA1, SA6	1
SA2: для контролируемого источника «~220 В»; для контролируемого источника «=24 В»	1 2
SA3...SA5; SA7	2

Таблица 4

Обозначение переключателя (тумблера)	Положение переключателя (тумблера)
SA1, SA4, SA6, SA7	1
SA2: для контролируемого источника «=220 В»; для контролируемого источника «=60»; для контролируемого источника «=48 В»	1 4 3
SA3, SA5;	2

2. Установить напряжение электропитания 220 В, а напряжение источника GB=24 В.

3. Установить напряжение контролируемого источника «~220 В» согласно таблице № 3 для СЗИ1У (переключатель SA2 в положении «1») или «=220 В» для СЗИ2У согласно таблице 4 (переключатель SA2 в положении «1»). Нажать кнопку SB схемы и проверить по показанию амперметра PA2, что ток утечки на «землю» для источников переменного тока не более 1 мА, а для источников постоянного тока не более 0,8 мА (при этом устанавливать переключатель рода тока амперметра в соответствующее положение).

4. Перевести тумблер SA3 в положение «1». Курбелями магазинов PR1...PR3 поочередно устанавливать сопротивление изоляции, указанные в таблице 1 для конкретного контролируемого источника питания. Для каждого значения сопротивления нажимать кнопку SB и проверять соответствие показаний амперметра постоянного тока PA2 значению тока, указанного в таблице 1.

5. Перевести тумблер SA3 в положение «2».

6. Перевести переключатель SA2 в положение «2» при проверке СЗИ1У либо поочередно в положения «4» и «3» при проверке СЗИ2У. В каждом из этих положений повторить действия по пп.3...5 и проверить соответствие токов и сопротивлений по таблице 1 для номинальных напряжений 24, 60 и 48 В соответственно (данный пункт проводится при периодических проверках сигнализатора или при его перерегулировке).

### 7.1.2.5. Проверка времени срабатывания и несрабатывания сигнализатора

1. Переключатели SA1, SA2 и тумблеры SA3, SA5, SA6 схемы в положении «1». Тумблеры SA4, SA7 схемы в положении «2» при проверке СЗИ1У или в положении «1» при проверке СЗИ2У.

2. Курбелями магазинов PR1...PR3 установить суммарное сопротивление 190 кОм.

3. Установить напряжение электропитания и контролируемого источника 220 В, а напряжение источника GB – 24 В.

4. Перевести тумблер SA3 в положение «2» и проверить срабатывание сигнализатора по наличию свечения светодиода сигнализатора и лампы HL1 схемы.

5. Перевести тумблер SA3 в положение «1». Нажать и отпустить кнопку SA сигнализатора. При этом должны перестать светиться светодиод и лампа HL1.

6. Перевести в положение «2» переключатель SA1, а затем тумблер SA3 и проверить несрабатывание сигнализатора по отсутствию свечения светодиода и лампы HL1 схемы.

7. Перевести тумблер SA3 в положение «1», а тумблер SA6 в положение «2».

8. Перевести переключатель SA1 в положение «3».

9. Перевести тумблер SA3 в положение «2» и проверить срабатывание сигнализатора по свечению светодиода и лампы HL1.

Срабатывание и несрабатывание сигнализатора обеспечивает соответствие требованиям, указанным в таблице 5, при подключении сопротивления утечки на «землю», равном 190 кОм.

Таблица 5

Режим работы	Время срабатывания, с, не более	Время несрабатывания, с, не менее
замедленный	2,2	0,9
незамедленный	0,2	Не нормируется

### 7.1.2.6. Проверка удельного входного сопротивления СЗИУ

Проверку удельного входного сопротивления СЗИУ произвести косвенным методом по величине тока утечки на «землю», вносимого сигнализатором:

- тумблеры SA3, SA5 установить в положение «2»;

- по показанию вольтметра PV3 измерить номинальное значение напряжения питания;

- при проверке тумблеры SA4, SA7 и переключатель SA2 установить согласно таблице 6 в положения, соответствующие типу сигнализатора и

напряжениям контролируемых источников. Ток утечки измерить по показанию миллиамперметра РА2. Измеренный ток не должен превышать:

для СЗИ2У 1мА;  
 для СЗИ1У постоянного тока - 1,3мА  
 переменного тока - 0,8мА.

Таблица 6

Тип СЗИ	Напряжение контролируемого источника		Положение			Суммарное сопротивление PR1...PR3, кОм
	переменного тока	постоянного тока	SA7	SA4	SA2	
СЗИ1У	220 24		I	2	I	220
			I	2	5	24
		24	I	I	2	24
СЗИ2У		48	2	III	3	48
		60	2	I	4	60
		220	2	I	I	220

**7.1.3.** Сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях между контактами 72, 73, 82 колодки сигнализатора, соединенными между собой, и стяжным винтом должно быть не менее 50 МОм.

Проверку сопротивления изоляции произвести мегомметром с испытательным напряжением 500 В.

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

**7.1.4.** СЗИ считать выдержавшим испытания, если измеренные значения электрических параметров, измеренное значение сопротивления изоляции соответствуют установленным нормам.

При положительных результатах испытаний оформить запись в журнале проверки по форме, приведенной в таблице № 8, и на кожух СЗИ наклеить этикетку установленной формы с указанием напряжения контролируемой сети.

На корпус забракованного по результатам входного контроля СЗИ нанести отметку «брак», оформить и направить поставщику рекламационный акт.

## 7.2. Техническое обслуживание сигнализатора

**7.2.1.** Очистить внешнюю поверхность и контактные выводы сигнализатора от пыли и грязи. Выполнить работы по п.7.1.1. Проверить целостность платы и кожуха, при наличии сколов и трещин неисправные подлежат замене

**7.2.2.** Вскрытие сигнализатора: удалить пломбировочную мастику, открутить крепящие винты, снять кожух, удалить старую этикетку, проверить состояние резиновой прокладки, поврежденные заменить.

**7.2.3.** Внутренний осмотр сигнализатора: осмотреть основание, элементы сигнализатора, соединительные провода, элементы крепления.

Основание сигнализатора не должно иметь трещин, сколов, резисторы следов перегрева, коррозии. Соединительные провода исправную изоляцию, проверить возможное ослабление элементов крепления. Пайки должны быть ровными, гладкими, без следов неиспарившейся канифоли и покрыты лаком.

Произвести внутреннюю очистку сигнализатора и кожуха от пыли и грязи сжатым воздухом (при отсутствии использовать кисть или пылесос).

При необходимости замены неисправных внутренних элементов, настройки оформить ведомость дефектов на ремонт сигнализатора.

Проверить наличие включенного последовательно с первичной обмоткой трансформатора термовыключателя.

Сигнализаторы, укомплектованные не пожаробезопасными трансформаторами должны иметь металлические колпаки.

**7.2.4.** Произвести проверку электрических параметров сигнализатора согласно п.7.1.2 для соответствующей контролируемой сети.

**7.2.5.** При соответствии сигнализатора установленным требованиям продуть его сжатым воздухом, проверить крепление деталей, надеть колпак, закрутить стяжные винты и произвести измерение сопротивления изоляции согласно п.7.1.3.

#### **7.2.6. Оформление результатов проверки**

Сигнализатор считать выдержавшим испытания, если измеренные значения электрических параметров сопротивление изоляции соответствуют установленным нормам.

При положительных результатах проверки оформить запись в журнале проверки по установленной форме.

Места нанесения клейма электромеханик-приемщик должен заполнить мастикой и поставить оттиск персонального клейма.

В СЗИ, отдельные параметры которого не соответствуют указанным нормам, дополнительно проверить параметры элементов и произвести настройку сигнализатора.

### **7.3. Текущий ремонт сигнализатора**

**7.3.1.** Ремонт СЗИ производить методом настройки или замены неисправных элементов, на элементы, разрешенные к применению в сигнализаторе.

Типы и номинальные значения элементов сигнализаторов СЗИ1У и СЗИ2У приведены в Приложениях В и С.

Настройка сигнализатора:

Номинальное напряжение контролируемых источников питания:

СЗИ1У - переменного тока - 220, 24 В

- постоянного тока – 24 В

СЗИУ - постоянного тока - 220, 60, 48 В

Напряжение питания сигнализатора (220±22) В переменного тока частотой 50 Гц или 60 Гц.

**7.3.1.2.** При несоответствии порогов срабатывания сигнализатора (п.3.2.3) нормам, указанным в таблице 6, необходимо произвести его регулировку:

-переключатель SA3 установить в положение «1», SA5, SA6 в положение «2»;

-ослабив контргайку стопора оси, вывести потенциометр R СЗИУ в крайнее правое положение;

-магазинами PR1...PR3 установить порог срабатывания сигнализатора согласно таблице 6;

-медленным вращением оси потенциометра R против часовой стрелки добиться зажигания лампы HL1 схемы и светодиода сигнализатора;

-магазинами PR1...PR3 увеличить сопротивление на 5% согласно таблице 6;

-перевести тумблер SA6 в положение «1»;

-нажать и отпустить кнопку SA сигнализатора и проверить погасание лампы HL1 схемы и светодиода сигнализатора;

-затянуть контргайку стопора оси потенциометра Rсигнализатора и проверить ещё раз пороги срабатывания и несрабатывания сигнализатора.

**7.3.1.3.** При несоответствии времени срабатывания СЗИ (п.7.1.2.5) провести регулировку.

Регулировку произвести следующим образом:

- вместо резистора R23\* сигнализатора включить магазин сопротивлений и, переключая его, установить норму времени срабатывания СЗИУ. Если время срабатывания меньше 0,9 с, то магазином сопротивлений уменьшить сопротивление.

- если время несрабатывания более 2,2 с, то магазином сопротивлений увеличить сопротивление;

- после регулировки установить вместо магазина сопротивлений резистор R23\* с номиналом, соответствующим установленному на магазине сопротивлений.

**7.3.1.4.** При использовании сигнализатора для контроля изоляции цепей изменения направления движения автоблокировки следует провести настройку параметров по схеме на рисунке 4.

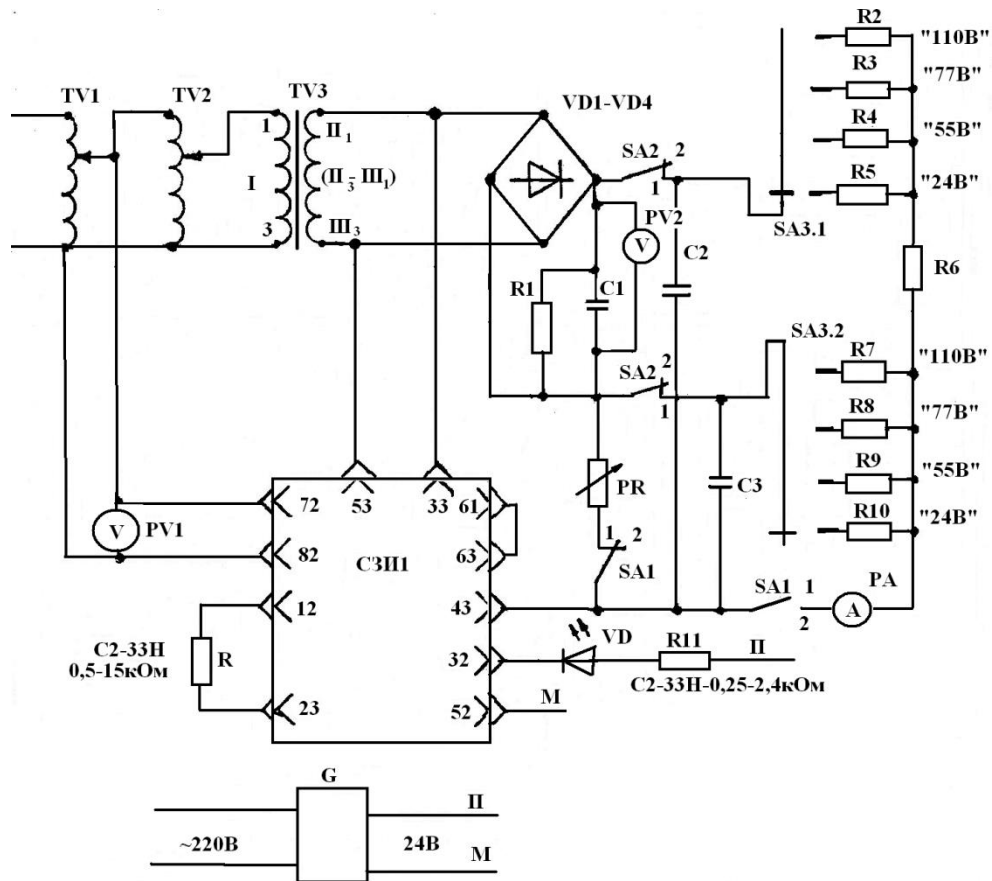


Рис. 4

Схема настройки СЗИ1 при его использовании для контроля изоляции цепей изменения направления движения

Перечень элементов схемы в Приложении Д.

#### 7.3.1.4.1. Настройка чувствительности

Перед началом настройки ослабить контргайку оси регулируемого резистора R.

1. Установить напряжение питания сигнализатора автотрансформатором TV1 по показанию вольтметра PV1 – 220 В.

2. Переключатель SA3 установить в положение, соответствующее требуемому номинальному напряжению контролируемой цепи:

- 1 – «24В»; 2 – «55В»; 3 – «77В»; 4 – «110В».

3. Автотрансформатором TV2 по показанию вольтметра PV2 установить требуемое напряжение контролируемой цепи.

4. Перевести переключатель SA2 в положение «2».

5. Магазином сопротивления PR установить номинальное сопротивление для выбранной контролируемой цепи:

110 В – (11,0±0,6) кОм

77 В – (7,7±0,4) кОм

55 В – (5,5±0,3) кОм

24 В – (2,4±0,1) кОм

6. Плавно изменяя сопротивление регулируемого резистора R СЗИ1, зафиксировать срабатывание сигнализатора заземления.

7. Увеличить сопротивление магазина PR на 10 кОм и нажатием кнопки СЗИ1 «сбросить» сигнализатор заземления.

8. Застопорить ось переменного резистора R СЗИ1 в этом положении.

9. Плавно уменьшая сопротивление магазина PR, проверить чувствительность сигнализатора, которая должна укладываться в указанные выше допуски.

10. Перевести переключатель SA2 в положение «1»;

#### **7.3.1.4.2. Проверка чувствительности.**

Проверку чувствительности провести по методике п.п.7.3.1.4.1.2.), 3), 4), 9), 10).

#### **7.3.1.4.3. Проверка нестабильности чувствительности**

Проверку произвести по методике п.п.7.3.1.4.1.2), 3), 4), 9), 10) при напряжениях питания 198 и 242 В, измеряемых вольтметром PV1. Чувствительность по сравнению с измеренной в п.7.3.1.4.2 не должна изменяться более чем на ±10%.

#### **7.3.1.4.4. Проверка устойчивости состояния сигнализатора после срабатывания.**

1. Обеспечить срабатывание сигнализатора (по п.7.3.1.4.2).

2. Увеличить сопротивление магазина PR на 3 кОм и проверить, что светодиод внутри СЗИ1 и VD схемы проверки включены.

3. Кнопкой СЗИ1 «сбросить» его и проверить, что светодиоды СЗИ1 и схемы проверки погашены.

4. Перевести переключатель SA2 в положение «1».

#### **7.3.1.4.5. Измерение тока, вносимого СЗИ1 в линейную цепь.**

При переводе тумблера SA1 в положение «2» по показанию миллиамперметра РА измерить ток, вносимый сигнализатором заземления в

линейную цепь и воздействующий на линейное реле. (Показания РА разделить на 2). Ток не должен превышать 2,3 мА.

После измерения тумблер SA1 перевести в положение «1».

#### 7.3.1.4.6. Проверка отсутствия подрабатывания сигнализатора.

Сигнализатор заземления не должен подрабатывать при включении линейной цепи, имеющей емкостную утечку, эквивалентную конденсатору 5 мкф в каждом проводе.

1. Согласно методике п.7.3.1.4.1.2), 3) установить требуемое номинальное напряжение питания контролируемой цепи.

2. Отключить магазин сопротивлений PR.

3. Переключить тумблер SA2 в положение «2» и, переключая его вновь в положение «1», проверить, что СЗИ1 не сработал.

7.3.2 Возможные неисправности сигнализатора и методы их устранения приведены в таблице 7.

Таблица 7

№ п/п	Наименование неисправности, внешние проявления	Вероятная причина	Метод устранения
1.	Не устанавливается порог срабатывания СЗИУ. Светодиод постоянно включен; гаснет на короткое время после нажатия кнопки SA.	а) Неисправен транзистор VT1, VT3, VT4, VT5 б) Неисправен тиристор VD3	а) Заменить неисправный транзистор. б) Заменить тиристор
2.	Не устанавливается порог срабатывания СЗИУ. Не включается светодиод.	а) Ток закрытия VT2 ниже нормы. б) Неисправен транзистор VT1, VT3, VT4, VT5	а) Заменить транзистор VT2 б) Заменить неисправный транзистор
3.	СЗИУ срабатывает при токе утечки меньше нормируемого	а) Неисправен конденсатор С б) Нарушена регулировка в) Не в норме параметр транзистора VT2- $U_{\beta 1-62}$	а) Заменить конденсатор С б) Отрегулировать порог срабатывания СЗИУ в) Заменить транзистор VT2

Поиск неисправностей СЗИУ рекомендуется производить осциллографом типа С1-78 следующим образом:

- заключение об исправности транзисторов VT1, VT2, VT5 можно сделать по наличию импульсов напряжения с амплитудой не менее 7 В соответственно на резисторах R10, R12, R21 при утечках на «землю» больше чувствительности;

- работоспособность триггера определяется наличием импульсов напряжения амплитудой не менее 18 В на резисторах R14, R17;



Примечание: возможна проверка сигнализаторов СЗИУ по схеме проверки СЗИ с контролем тылового контакта внутреннего реле KV.

В случае замены элементов сделать соответствующую запись в журнале проверки и произвести повторные измерения электрических параметров сигнализатора (п.7.1.2).

**7.3.3.** Выполнить действия, предусмотренные пунктом 7.2.6.

### **8. Заключительные мероприятия, оформление результатов работы**

Результаты проверки оформить в соответствии с п.7.1.4 в журнале установленной формы

## **ФОРМА ЖУРНАЛА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СЗИ**

Таблица 8

№п п	Тип прибор а	Номер прибора	Год вып.	Род тока	Проверка чувств СЗИ кОм	Время срабатьв ания сек	Ток утечки мА	Потреб ток мА	Сопр. изол МОм	Дата проверк и	Подписьпр ов. Проверено соотв. т.к.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

### Условное обозначение и типы элементов СЗИ1У

Приложение А

Условное обозначение	Тип
R	Резистор СПЗ-96-100 кОм±20%-16
C	Конденсатор К5029-63В-47мкФ-В
TV	Трансформатор 36766-03-00У
SB	Кнопка МПК1-5
XP	Основание 24122-00-12
A1	Плата 36766-05-00У
R1,R2	C2-33Н-2-27кОм±10%-В
R3	C2-33Н-0,5-220кОм±10%-В
R4	C2-33Н-0,5-180кОм±10%-В
R5	C2-33Н-2-5,6кОм±10%-В
R6	C2-33Н-0,5-270 Ом±10%-В
R7	C2-33Н-0,5-15кОм±10%-В
R8	C2-33Н-0,5-100кОм±10%-В
R9	C2-33Н-0,5-1,3мОм±10%-В
R10	C2-33Н-0,5-82 Ом±10%-В
R11	C2-33Н-0,5-270 Ом±10%-В
Конденсаторы	
C1, C2	К73-11-400В-1мкФ±10% соединены параллельно
C3	К73-11-160В-0,56мкФ±10%
VD2	Стабилитрон Д816В
VD3	Тиристор КУ101А
VD7-VD14	Диод КД243Д
VT1	Транзистор КТ117Б

A2	Плата 36766-04-00У
Резисторы	
R12	C2-33H-0,5-390 Ом±10%-B
R13	C2-33H-0,5-10кОм±10%-B
R14	C2-33H-0,5-22кОм±10%-B
R15,R16	C2-33H-0,5-82кОм±10%-B
R17	C2-33H-0,5-4,7кОм±10%-B
R18	C2-33H-0,5-1кОм±10%-B
R19	C2-33H-0,5-33кОм±10%-B
R20	C2-33H-0,5-270 Ом±10%-B
R21	C2-33H-0,5-390 Ом±10%-B
R22	C2-33H-1-1,5кОм±10%-B
R23*	C2-33H-0,5-470кОм±10%-B (распределены равномерно от 270кОм до 620кОм)
R24	C2-33H-2-82 Ом±10%-B
Конденсаторы	
C4,C5	K73-11-160B-0,56мкФ±10%
KV	Реле РЭС55А
VD4	Диод КД510А
VD5	Индикатор единичный АЛ307БМ
VD6	Диод КД521А
Транзисторы	
VT2	КТ117Б
VT3, VT4	КТ3102АМ
VT5	КТ117Б

## Условное обозначение и типы элементов СЗИ2У

Приложение В

Условное обозначение	Тип
R	Резистор СПЗ-96-100кОм±20%-16
C	Конденсатор К50-29-63В-47мкФ-В
TV	Трансформатор 36766-53-00У
SB	Кнопка МПК1-5
XP	Основание 24122-00-12
A1	Плата 36766-54-00У
<b>Резисторы</b>	
R1,R2	С2-33Н-2-27кОм±10%-В
R3	С2-33Н-0,5-27кОм±10%-В
R4	С2-33Н-0,5-39кОм±10%-В
R5	С2-33Н-0,5-220кОм±10%-В
R6	С2-33Н-0,5-1,8кОм±10%-В
R7	С2-33Н-0,5-470 Ом±10%-В
R8	С2-33Н-0,5-100кОм±10%-В
R9	С2-33Н-0,5-1,3мОм±10%-В
R10	С2-33Н-0,5-82 Ом±10%-В
R11	С2-33Н-0,5-270 Ом±10%-В
C3	Конденсатор К73-11-160В-0,56мкФ±10%
VD	Стабилитрон Д814Г
VD2	Стабилитрон Д816В
VD3	Тиристор КУ101А
VD7...VD14	Диод КД243Д
A2	Плата 36766-04-00У
VT1	Транзистор КТ117Б
<b>Резисторы</b>	
R12	С2-33Н-0,5-390 Ом±10%-В
R13	С2-33Н-0,5-10кОм±10%-В
R14	С2-33Н-0,5-22кОм±10%-В
R15,R16	С2-33Н-0,5-82кОм±10%-В
R17	С2-33Н-0,5-4,7кОм±10%-В
R18	С2-33Н-0,5-1кОм±10%-В
R19	С2-33Н-0,5-33кОм±10%-В
R20	С2-33Н-0,5-270 Ом±10%-В
R21	С2-33Н-0,5-390 Ом±10%-В
R22	С2-33Н-1-1,5кОм±10%-В
R23*	С2-33Н-0,5-470кОм±5%-В Распределены равномерно от 27кОм до 680кОм
R24	С2-33Н-2-82 Ом±10%-В
C4, C5	Конденсатор К73-11-160В-0,5мкФ±10%
KV	Реле РЭС55АРС4 569.600-05
VD4	Диод КД510А
VD5	Индикатор единичный АЛ307БМ
VD6	Диод КД521В
<b>Транзисторы</b>	
VT2, VT5	КТ117Б
VT3, VT4	КТ3102АМ

Перечень элементов схемы рисунок 1

Приложение С

Наименование	Основные характеристики	Рекомендуемый тип	Позиционное обозначение, рис.5
Магазин сопротивлений	0-100кОм	P33	PR1, PR2
Магазин сопротивлений	0-10МОм	P-4002-1	PR3
Резистор	18кОм	ППБ-3В (Сп5-30-1-50)	R1,R2,R3
Резистор	22Ом	МЛТ-2 (С2-33Н-2)	R4
Конденсатор	30мкФ	МБГО-2-300-30 (К42-19-1-500В)	C1,C2,C3
Конденсатор	200мкФ	К50-12-50-200 (К50-29-63 В)	C4,C5,C6
Вольтметр цифровой	0-10000В	В7-20 (В7-41; В7-47) (прибор комбинированный 43101)	PV1- PV2
Автотрансформатор	0-250В	РНО-250-05	TV1, TV2
Миллиамперметр	0-50мА	Э377	РА1
Миллиамперметр	0-1,5мА	М903	РА2
Выпрямитель		Диод КД243Д	VD1... VD4
Выпрямитель		Источник постоянного тока Б5-66М	GB
Переключатель		П2К	SA3
Тумблер		ТВ1-2	SA4,SA5,SA6,SA7
Переключатель		6П4НПМ	SA1,SA2
Кнопка		МКП-1-4	SB
Лампа коммутаторная	35мА	КМ24-90	HL1,HL2
Секундомер электронный	(0-99,99)с	СЭЦ-10000 Ц	PT
Реле		НМШ2-4000	BY
Осциллограф		С1-78 (С1-103;С1-96)	

Примечание: 1. Допускается замена стандартных измерительных приборов и оборудования на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность и имеющие те же пределы измерений.

Перечень элементов схемы рисунок 4

Приложение Д

Схемное наименование	Тип прибора
TV1, TV2	Лабораторный автотрансформатор АОСН-2А
TV3	Трансформатор ПТ-25А
PV1	Вольтметр переменного тока Э365-1, 250 В
PV2	Прибор комбинированный Ц4352, =150 В
РА	Прибор комбинированный Ц4352, =5 мА
G	Источник постоянного стабилизированного напряжения Б5-44А
SA1, SA2	Тумблер ПТ9-2
SA3	Переключатель ПГ-39Ш
VD1...VD4	Диод КД-243Д
C1...C3	Конденсатор МБГЧ 0,5мкф, 250 В
PR	Магазин сопротивлений Р33
VD	Индикатор единичный АЛ 307БМ
R1	С2-33Н-2-13 кОм±10%
R2, R7	С2-33Н-2-1,1кОм±10%
R3, R8	С2-33Н-2-680 Ом±10%
R4, R9	С2-33Н-0,5-430 Ом±10%
R5, R10	С2-33Н-0,5-51 Ом±10%
R6	С2-33Н-2-1,8 кОм±10%

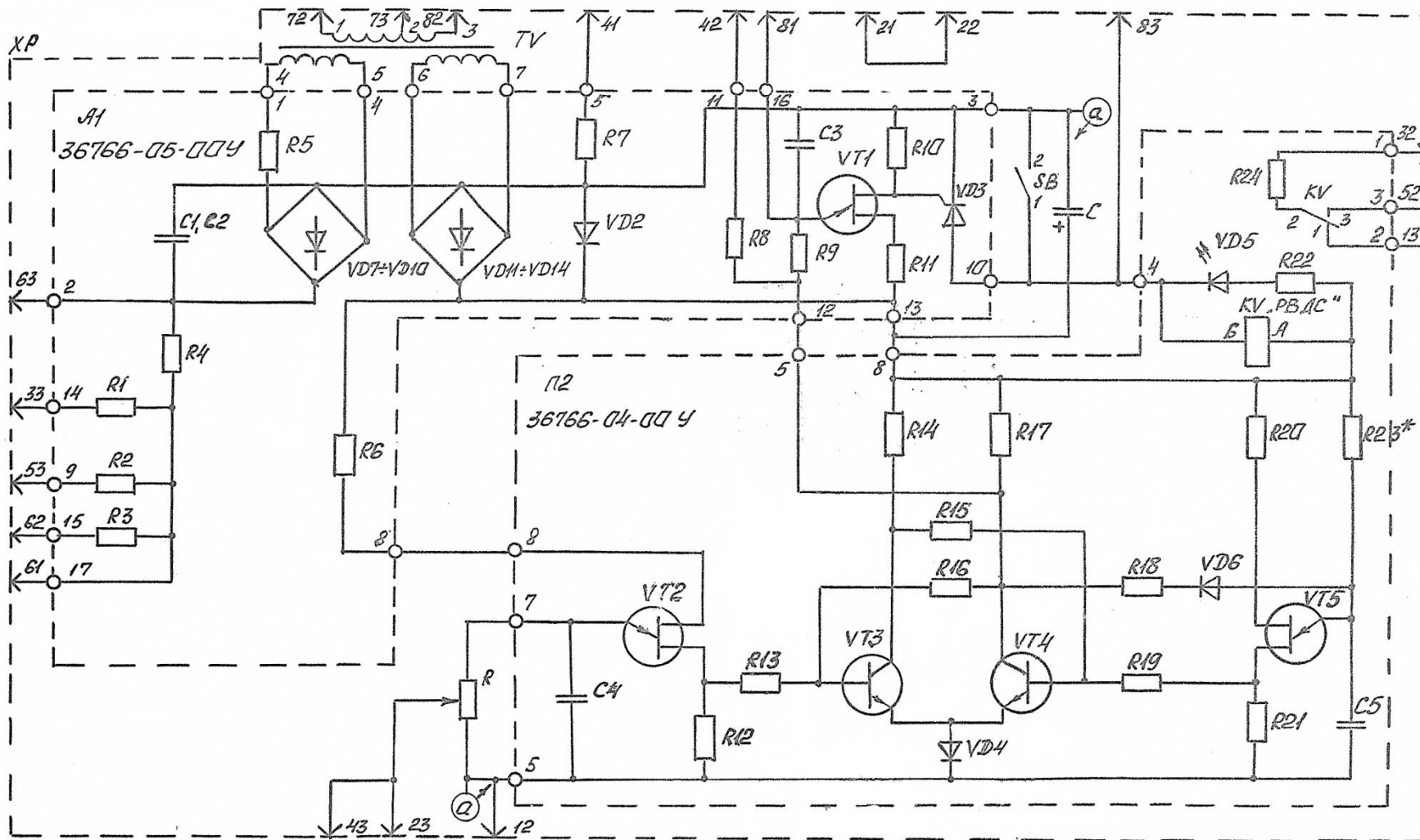


Рис.5  
 Схема электрическая принципиальная СЗИ1У

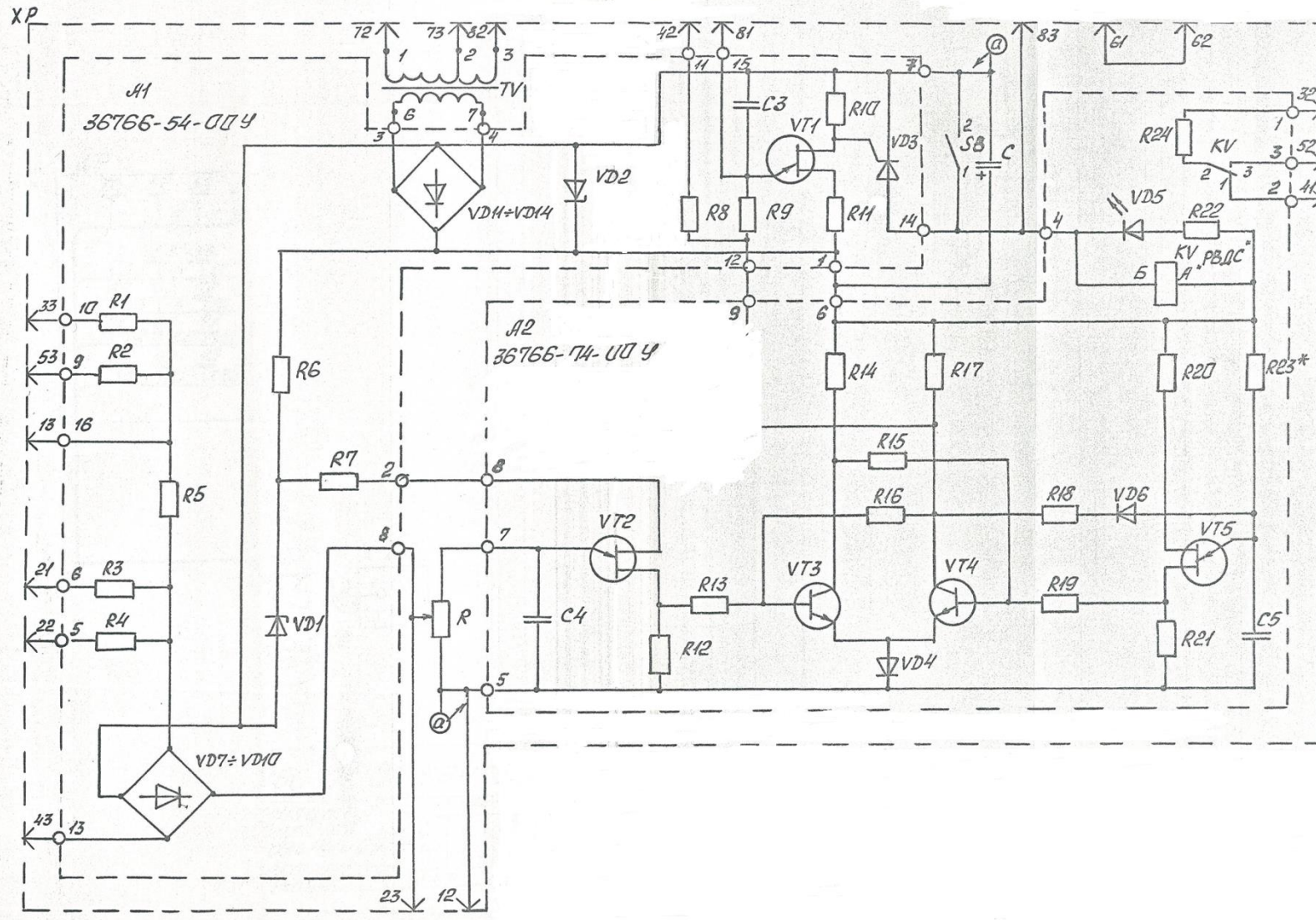


Рис 6  
 Схема электрическая принципиальная СЗИ2У

## Библиография

[1] Типовое положение о ремонтно-технологическом участке дистанции сигнализации, централизации и блокировке, утвержденное Распоряжением ОАО «РЖД» от 19.12.2013 №2819р.

[2] Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 03.11.2015 № 2616р.

[3] Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденных Распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р.

---



ТЕХНОЛОГО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА № 1.65

Наименование работы		Входной контроль сигнализатора заземлений индивидуального типа СЗИ1У, СЗИ2У			
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей		Норма времени, чел.-ч
СЗИ1У		Электромеханик	1		0,34
СЗИ2У2					0,33
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин	
				СЗИ1У	СЗИ2У2
1	Отсутствие механических повреждений, следов окисления, наличие товарного знака предприятия-изготовителя, обозначения прибора, года изготовления, заводского номера, клейма, состояния контактных ножей проверить	1 сигнализатор	См.п.3	1,1	1,1
2	Проверку электрических характеристик сигнализатора заземлений индивидуального:	То же			
2.1	Проверку тока, потребляемого от сети произвести	То же		1,1	1,1
2.2	Проверку чувствительности провести	То же		3,2	3,2
2.3	Проверку тока утечки «на землю» провести	То же		1,5	1,5
2.4	Проверку времени срабатывания и несрабатывания провести	То же		3	3
2.5	Проверку стабильности чувствительности при равнозначном изменении напряжения питания и контролируемого источника провести	То же		3,5	–
2.6	Проверку стабильности чувствительности при равнозначном изменении напряжения питания произвести	То же		–	3,2
2.7	Проверку удельного входного сопротивления провести	То же		2,1	2,1
3	Сопротивление изоляции между контактами 72, 73, 82 колодки сигнализатора измерить	-//-		2	2
4	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		1,1	1,1
5	Заполнение и наклеивание этикетки произвести	-//-		1	1
Итого				18,5	18,2

ТЕХНОЛОГО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА № 1.66

Наименование работы		Техническое обслуживание СЗИ1У, СЗИ2У			
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей		Норма времени, чел.-ч
СЗИ1У		Электромеханик (инженер)	1		0,55
СЗИ2У					0,49
№ п/п	Содержание работы	Учетный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учетный объем работы, чел.-мин	
				СЗИ1У	СЗИ2У
1	Отсутствие механических повреждений, следов окисления, состояния контактных выводов, наличие товарного знака предприятия-изготовителя, обозначения прибора, года изготовления, заводского номера, этикетки, клейма проверить	1 сигнализатор	См.п.3	1,1	1,1
2	Сигнализатор снаружи от пыли и грязи очистить	То же		1,3	1,3
3	Вскрытие сигнализатора (удаление этикетки, пломбировочной мастики, откручивание крепящих винтов, снятие и чистку кожуха внутри) произвести	-//-		2,6	2,6
4	Внутренний осмотр сигнализатора (состояние монтажных проводов, крепление элементов, качество паек), и чистку произвести	-//-		4,4	4,4
5	Проверку электрических характеристик сигнализатора заземлений индивидуального	-//-			
5.1	Проверку тока, потребляемого от сети произвести	-//-		1,1	1,1
5.2	Проверку чувствительности провести	-//-		3,2	–
5.3	Проверку тока утечки «на землю» провести	-//-		1,5	1,5
5.4	Проверку времени срабатывания и несрабатывания провести	-//-		3	3
5.5	Проверку стабильности чувствительности при равнозначном изменении напряжения питания и контролируемого источника провести	-//-		3,5	–
5.6	Проверку стабильности чувствительности при равнозначном изменении напряжения питания произвести	-//-	–	3,2	
5.7	Проверку удельного входного сопротивления провести	-//-	2,1	2,1	
6	Кожух надеть, крепящие винты закрутить	-//-	2	2	
7	Сопротивление изоляции измерить	-//-	2	2	
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-	1,1	1,1	
9	Заполнение и наклеивание этикетки произвести	-//-	1	1	
10	Заполнение пломбировочных отверстий мастикой и клеймение произвести		0,5	0,5	
Итого				30,4	26,9

*Примечание:* нормами времени в чел-часах учтено оперативное время на выполнение работы, с разбивкой по элементам, а также время на обслуживание рабочего места, подготовительно-заключительные действия и регламентированные перерывы.

Время на обслуживание рабочего места ( $T_{об}$ ), подготовительно-заключительные действия ( $T_{пз}$ ) и регламентированные перерывы ( $T_{отл}$ ) принято в процентах к оперативному времени и составляет 8,9% ( $T_{об} - 1,2\%$ ;  $T_{пз} - 3,5\%$ ;  $T_{отл} - 4,2\%$ ).

К времени обслуживания рабочего места ( $T_{об}$ ) относится время, затрачиваемое работником для поддержания рабочего места в состоянии, обеспечивающем производительную работу в течение всего рабочего дня.

К подготовительно-заключительному времени ( $T_{пз}$ ) относится время, расходуемое работником на инструктаж по охране труда, проходы на получение и сдачу приборов, сборку схем.

К времени перерыва на отдых и личные надобности ( $T_{отл}$ ) относится время отдыха работника для поддержания нормальной работоспособности и предупреждения утомления, на личную гигиену.

---