

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

« 10 » 03 2017 г.

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

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК-ЦДИ 0266-2015

Реле напряжения полупроводниковое РНП
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))

реле
(единица измерения)

(средний разряд работ)

0,3/0,52
(норма времени)

17 1
(количество листов) (номер листа)

Разработал:
Отделение автоматики
и телемеханики ПКБ И
главный инженер

А.В.Новиков
« 03 » 2017 г.

1. Состав исполнителей

электромеханик (инженер) с правом приемки

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} °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).

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), вольтметр универсальный В7-68 (ТУ РБ 07519797 2000); измеритель иммитанса Е7-20 (или аналогичный).

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 Ø85 мм, 3 диоптрии СТ-200; электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В ГОСТ 7219-83; клеймо ручное.

Запасные части: комплекты ЗИП.

Материалы: кисть флейц; шлифовальная шкурка СТ10СW Р80...Р1500* ТУ3985-009-0022333-2003; припой ПОС-61 (ПОС-40), проволоочный 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 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 реле

7.1.1. Проверить внешний вид, маркировку, на каждом приборе должны быть товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение прибора, год изготовления и заводской номер.

Проверить сохранность клейма, отсутствие видимых механических повреждений.

7.1.2. Измерение электрических параметров РНП

Внимание! Все реле РНП, поставляемые заводом-изготовителем отрегулированы на рабочее напряжение 220 В. На линию реле готовятся и выдаются по заявке на конкретные рабочие напряжения. Для настройки на рабочее напряжение 24 В понадобится вскрытие и новая регулировка РНП.

Электрические параметры реле должны соответствовать данным таблиц 1,2,3.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметров реле при питании	
	от сети переменного тока	от аккумуляторной батареи
Номинальное напряжение питания, В	220	24
Напряжение прямого опрокидывания (притяжения) при полностью введенном сопротивлении «Up», не более, В	185	20
Потребляемая мощность, с включенным на выходе реле НМПШ-900, не более	3 ВА	2 Вт
Коэффициент возврата реле	не более 0,75 до не менее 0,95	

Таблица 2

Номинальное напряжение, В	Положение переключателя В (выводы на входе РНП) рис.1	Напряжение опрокидывания, В		Перемычки
		прямого	обратного	
110	I (81, 61)	99 ± 2	$93,5 \pm 2$	81-82-41; 61-62-21
220	II (81, 21)	198 ± 4	187 ± 4	41-61
380	III (81, 42)	342 ± 8	323 ± 8	41-61 21-82

Таблица 3

Назначение РНП	Положение переключателя		Напряжение опрокидывания, В		Перемычки
	В1	В2	прямого	обратного	
Включение и выключение форсированного режима заряда	I	I	$31,0 \pm 0,6$	$24,0 \pm 0,5$	52-72 32-73
Режим импульсного подзаряда	II	I	$27,0 \pm 0,5$	$25,8 \pm 0,5$	32-73
Отключение аккумуляторной батареи при предельном разряде	I	II	$24,0 \pm 0,5$	$21,6 \pm 0,4$	52-72
Использование РНП для контроля аккумуляторной батареи из 7 аккумуляторов	I	I	$15,4 \pm 0,3$	$13,6 \pm 0,1$	52-72 32-73 12-22 13-32

Собрать схемы проверки, представленные на рисунках 1 и 2.

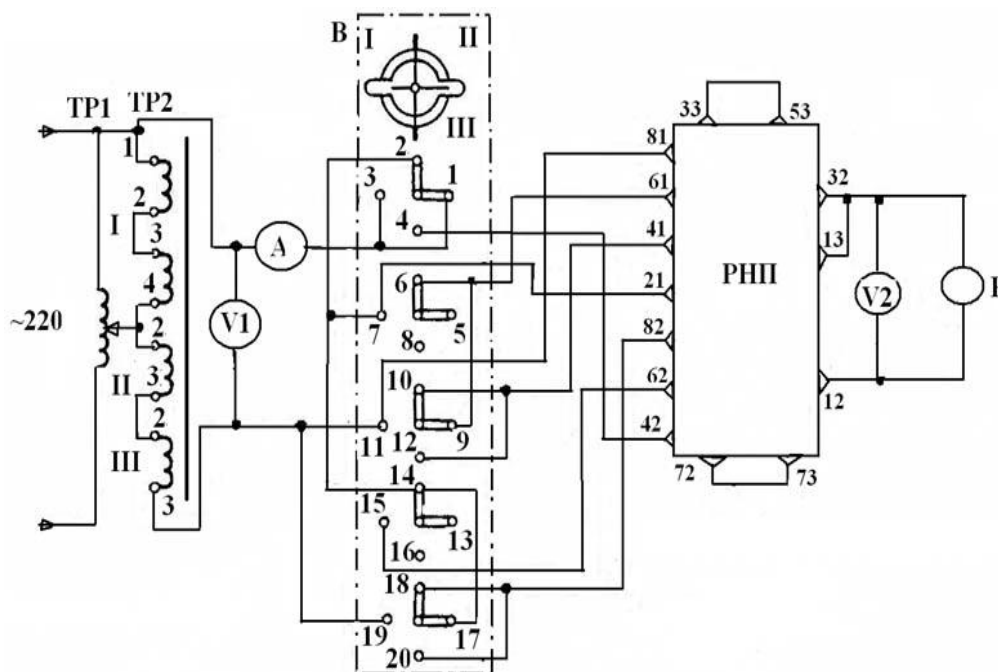


Рис.1

Схема проверки РНП при питании от сети переменного тока

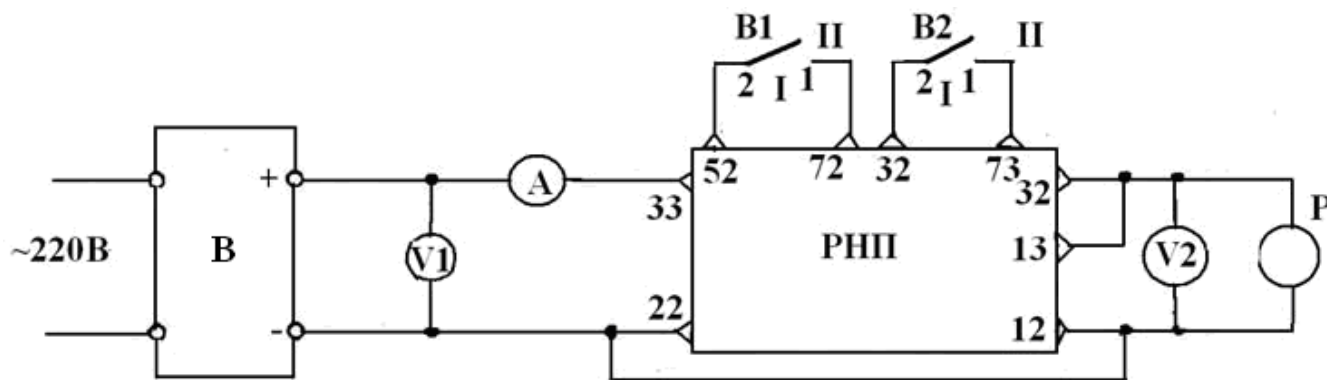


Рис.2

Схема проверки РНП при питании от регулируемого источника постоянного тока

Измерительные приборы, оборудование схем проверок приведены в таблице 4.

Таблица 4

№	Наименование	Основные характеристики	Рекомендуемый тип	Позиционное обозначение	
				Рис. 1	Рис.2
1	Лабораторный автотрансформатор	250 В; 2,5 А	ЛАТР 2	Tr1	
2	Трансформатор		ПОБС-3А	Tr2	
3	Выпрямитель стабилизированный с напряжением пульсации на выходе не более 100 мВ	24 В; 3 А	ВСП-30		В
4	Электроизмерительный многофункциональный прибор		Ц4352-М1	PV1	PV1
5	Амперметр	25 мА	Ц4315	РА	РА
6	Вольтметр	30 В	Ц4315	PV2	PV2
7	Переключатель		ПМОФ-90-444444/П-Д46	В	
8	Реле		НМПШ-900, РЭЛ2-2400	Р	Р
9	Тумблер	50 В; 0,1 А	ТВ1-1		В1, В2

Примечание: допускается замена приборов и оборудования на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность измерений.

Примечание: пороговые значения напряжения прямого и обратного опрокидывания должны соответствовать $(0,9-0,02) U_n$ и $(0,85+0,02) U_n$ при переключении РНП с номинального напряжения питания 220 В на номинальное напряжение питания 110 и 380 В.

Измерение электрических параметров реле произвести в следующем порядке:

7.1.2.1. Проверка коэффициента возврата реле

Проверку коэффициента возврата реле производить по схеме, представленной на рисунке 2:

- установить резистор « U_n » ($R10$) РНП в крайнее правое положение;
- установить на регулируемом источнике питания напряжение 24 В, медленно вращая резистор « U_n » РНП против часовой стрелки, зафиксировать притяжение якоря реле P (визуально или по скачкообразному увеличению напряжения по вольтметру $V2$);
- уменьшить напряжение на выходе источника питания B до отпускания якоря реле P ;
- плавно увеличить напряжение на выходе источника питания B и по показанию вольтметра $V1$ зафиксировать напряжение прямого опрокидывания реле РНП (притяжения якоря реле P);
- включить тумблеры $B1$ и $B2$;
- вывести резистор « U_o » ($R7$) РНП в крайнее правое положение и, уменьшая напряжение на выходе источника питания B , зафиксировать минимальное напряжение обратного опрокидывания РНП (отпускания якоря реле P);
- рассчитать минимальный коэффициент возврата РНП как отношение напряжения отпускания к напряжению притяжения реле P (не более 0,75);
- повысить напряжение источника питания до напряжения притяжения якоря реле P (визуально или по скачкообразному увеличению напряжения по вольтметру $V2$);
- выключить тумблеры $B1$ и $B2$;
- установить резистор « U_o » РНП в крайнее левое положение и, уменьшая напряжение на выходе источника питания B , зафиксировать максимальное напряжение обратного опрокидывания РНП (отпускания якоря реле P);
- рассчитать максимальный коэффициент возврата РНП (не менее 0,95).

7.1.2.2. Проверка напряжения прямого опрокидывания РНП (притяжения реле P) при полностью введенном сопротивлении резистора « U_n »

Проверку производить по схемам, представленным на рисунках 1,2 в следующем порядке:

- вывести резистор « U_n » РНП в крайнее левое положение;
- плавно увеличивать напряжение на выходе регулируемого источника питания до срабатывания реле P (визуально или по скачкообразному увеличению напряжения по вольтметру $V2$);

- полученное показание вольтметра $V1$ должно соответствовать данным приведенным в таблице 1.

7.1.2.3. Проверка порогов опрокидывания реле РНП при питании переменным током

Проверку производить согласно схеме, представленной на рисунке 1 в следующем порядке:

- переключатель B перевести в положение II (номинальное напряжение 220 В);

- плавно увеличивая напряжение на выходе трансформатора $Tr2$, зафиксировать по показанию вольтметра $V1$ напряжение прямого опрокидывания РНП (притяжения якоря реле P), при этом показание вольтметра $V2$ (напряжение на реле P) должно измениться скачком от 0 до (24 ± 2) В;

- плавно уменьшить напряжение на выходе трансформатора $Tr2$ и зафиксировать по показанию $V1$ напряжение обратного опрокидывания РНП (отпускания якоря реле P), при этом показание вольтметра $V2$ должно измениться скачком от (24 ± 2) В до 0 В;

Результаты проверки считать положительными, если напряжения опрокидывания (прямого и обратного) (по показанию вольтметра $V1$) соответствуют данным, приведенным в таблице № 2.

Аналогично проверять пороговые значения напряжений опрокидывания (прямого и обратного) РНП, указанные в таблице № 2, при включении его на напряжения питания 110 В и 380 В, переводя переключатель B в соответствующие положения.

7.1.2.4. Проверка порогов срабатывания при питании РНП постоянным током

Проверку порогов срабатывания при питании РНП постоянным током производить по схеме, представленной на рисунке 2 аналогично п.7.1.2.3. Положения выключателей $B1$ и $B2$ и напряжения опрокидывания РНП должны соответствовать данным таблицы 3.

7.1.2.5. Измерение потребляемой мощности

При притянута контрольном реле измерить полную потребляемую мощность при питании реле РНП от сети переменного тока номинальным напряжением 220 В по схеме на рис.1 Переключатель B в положении II . Потребляемую мощность определить как произведение показаний приборов $PV1$ и PA , она должна быть не более 3 ВА. Аналогично определить потребляемую мощность при питании реле постоянным током по схеме на рис.2. Потребляемая мощность должна быть не более 2 Вт.

7.1.3. При нормальных климатических условиях измерить мегомметром сопротивление изоляции между выводами реле, соединенными между собой, и корпусом. Сопротивление изоляции, должно быть не менее 50 МОм.

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

7.1.4. РНП считается прошедшим входной контроль, если измеренные параметры и значение сопротивления изоляции соответствуют установленным нормам.

При положительных результатах испытаний оформить запись в журнале проверки таблица 7, а на кожух РНП наклеить бирку установленной фирмы с указанием рабочего напряжения и порогов регулировки.

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

7.2. Техническое обслуживание реле

7.2.1. Внешняя чистка реле

Очистить реле снаружи от пыли. Проверить целостность колпака, отсутствие сколов, трещин на плате. Почистить контактные ножи и проверить их состояние: они должны быть перпендикулярны основанию реле и выступать над его поверхностью не менее 11 мм.

Выполнить действия, предусмотренные пунктом 7.1.1.

7.2.2. Вскрытие реле

Удалить пломбировочную мастику из гнезд, отвернуть гайки, крепящие колпак, снять колпак, удалить старую этикетку.

7.2.3. Внутренний осмотр реле

При внутреннем осмотре реле проверить крепление элементов, состояние монтажных проводов, отсутствие обрывов и замыканий проводов, выводов электронных элементов, качество паяк: пайка должна быть надежной, места пайки должны быть ровными, без наплывов, не иметь следов канифоли, должны быть покрыты лаком. Проверить состояние резиновой прокладки, при её повреждении - заменить. Осмотреть обмотки трансформатора, убедиться в отсутствии следов перегрева обмоток. Осмотреть резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы – элементы, имеющие внешние признаки подгара, конденсаторы со следами вытекания электролита или с измененной формой (вздутые) подлежат замене.

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

При необходимости замены неисправных внутренних элементов оформить дефектную ведомость на ремонт реле.

7.2.4. Проверка электрических параметров

Произвести проверку электрических параметров реле согласно п.7.1.2.

Примечание: рекомендуется пороговые значения напряжения прямого и обратного опрокидывания регулировать в пределах $(0,9-0,02) U_n$ и $(0,85+0,02) U_n$.

7.2.5. При соответствии параметров реле установленным требованиям продуть реле, надеть и закрепить кожух и произвести измерение сопротивления изоляции согласно п.7.1.3.

7.2.6. Оформление результатов проверки

Реле 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 реле, отдельные параметры которого не соответствуют указанным нормам, дополнительно проверить параметры элементов, произвести настройку.

7.3. Текущий ремонт реле

7.3.1. Ремонт производить методом настройки или замены неисправных элементов, на элементы, разрешенные к применению в реле. Схема электрическая принципиальная реле приведена на рисунке 3. При сроке службы реле 10 лет и более производить замену электролитических конденсаторов новыми, разрешенными к применению в реле.

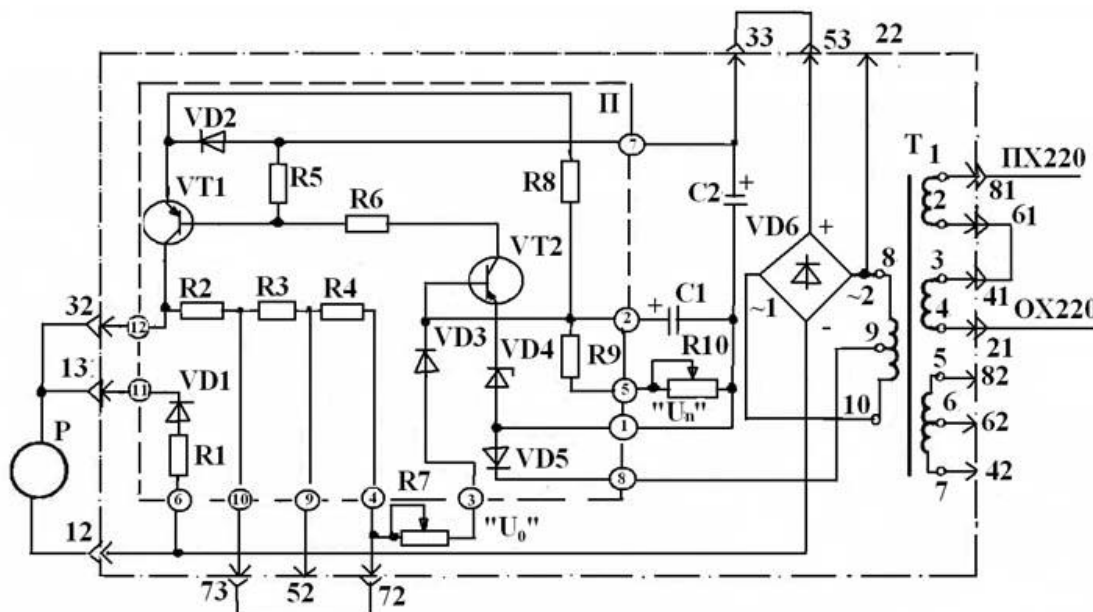


Рис.3

Схема электрическая принципиальная реле РНП

7.3.2. Регулировка реле

В случае необходимости настройку реле производить следующим образом:

- ослабить контргайки, затягивающие оси потенциометров R10 («Un») и R7 («Uo»);
- вывести потенциометры «Un» в крайнее правое, «Uo», в крайнее левое положения;
- установить на регулируемом источнике требуемое напряжение притяжения и медленным вращением оси потенциометра «Un» против часовой стрелки, зафиксировать притяжение якоря реле P;
- затянуть контргайку потенциометра «Un»;
- установить на регулируемом источнике тока требуемое напряжение отпадания и медленным вращением оси потенциометра «Uo» по часовой стрелке, зафиксировать отпускание якоря реле P;
- затянуть контргайку потенциометра «Uo»;
- проверить правильность установленных порогов срабатывания, изменяя напряжение на выходе регулируемого источника тока.

7.3.3. При необходимости использования РНП для сигнальных установок и переездной сигнализации с целью контроля аккумуляторной батареи из 7 аккумуляторов, необходимо заменить в реле резистор R9 МЛТ-0,5-330 Ом резистором МЛТ-0,5-1 кОм.

Установить перемычки 12-22, 13-32, 52-72, 32-73; реле отрегулировать на напряжение отпадания 13,6 В, напряжение притяжения 15,4 В. В качестве исполнительного реле может быть использовано реле РЭЛ2-2400 с параллельным включением обмоток. В этом случае, на этикетке реле должна быть отметка об использовании его строго для данного варианта.

7.3.3. Возможные неисправности реле и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Характерная неисправность	Возможная причина	Метод устранения
При максимальном входном напряжении реле Р без тока.	Неправильно отрегулирован потенциометр R10 («Un»). Обрыв стабилитрона VD4 или транзистора VT1 или VT2.	Отрегулировать требуемый порог срабатывания. Определить и заменить неисправный элемент.
При минимальном входном напряжении реле Р под током.	Неправильно отрегулирован потенциометр R7 («Uo»). Пробой стабилитрона VD4 или транзистора VT1 или VT2.	Отрегулировать порог отпускания. Определить и заменить неисправный элемент.
При проверке прямого опрокидывания РНП напряжение на реле Р возрастает не скачкообразно, а плавно.	Стабилитрон VD4 имеет большой ток утечки.	Заменить стабилитрон.

Перечень элементов, применяемых в реле РНП, приведен в таблице 6.

Таблица 6

Условное обозначение элементов рис.3	Наименование элемента	Тип элемента
R1	Резистор	МЛТ-0,5Вт-1кОм±10%
R2		МЛТ-0,5-3,3 кОм±10%
R3		МЛТ-0,5-1,2 кОм±10%
R4		МЛТ-0,5-6,8 кОм±10%
R5		МЛТ-0,5-1,8 кОм±10%
R6		МЛТ-1-1,5 кОм±10%
R7		ППБ-2В-3,3 кОм±10%
R8		МЛТ-1-1,2 кОм±10%
R9		МЛТ-0,5-330 Ом±10%
R10		ППБ-2В-1 кОм±10%
C1	Конденсатор	К50-20-16-200
C2		К50-20-50-200
VD1, VD2	Диод	Д226Б
VD3		Д223
VD4	Стабилитрон	Д814А
VD5	Диод	Д226Б
VD6	Выпрямитель кремниевый	КЦ-402В
VT1	Транзистор	МП26Б или П307В
TV	Трансформатор	Черт.36592-02

После настройки и замены элементов произвести проверку электрических параметров реле в соответствии с п.7.1.2.

7.3.4. Выполнить действия по пункту 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 проверки реле РНП

Таблица 7

№ п/п	Номер прибора	Год выпуска	Номинальное напряжение питания, В	Коэффициент возврата (мин/макс)	Напряжение опрокидывания, В		Потребляемая мощность Вт(ВА)	Сопротивление изоляции, МОм	Дата проверки	Подпись проверяющего
					прямого	обратного				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

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.

Утверждена
 Распоряжением ОАО «РЖД»
 №2700р от 27.12.2012

ТЕХНОЛОГО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА № 1.50

Наименование работы		Входной контроль реле напряжения полупроводникового(далее –РНП)		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
РНП		Электромеханик	1	0,3
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Отсутствие механических повреждений, следов окисления, наличие товарного знака предприятия-изготовителя, обозначения прибора, года изготовления, заводского номера, состояния контактных ножей, клейма проверить	1 реле	См.п.3	1,1
2	Проверку электрических параметров реле (проверка коэффициента возврата реле, напряжения прямого опрокидывания РНП (притяжения реле Р) при полностью введенном сопротивлении резистора «Up», порогов опрокидывания реле РНП при питании переменным током, порогов срабатывания при питании РНП постоянным током, измерение потребляемой мощности) произвести	То же		10,7
3	Сопротивление изоляции между токоведущими частями и корпусом измерить	-//-		2
4	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2
5	Заполнение и наклеивание этикетки произвести	-//-		1
Итого				16,8

ТЕХНОЛОГО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА № 1.51

Наименование работы		Техническое обслуживание РНП		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
РНП		Электромеханик (инженер)	1	0,52
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Отсутствие механических повреждений, следов окисления, состояния контактных ножей, наличие товарного знака предприятия-изготовителя, обозначения прибора, года изготовления, заводского номера, этикетки, клейма проверить	1 реле	См.п.3	1,1
2	Реле снаружи и контактные ножи от пыли и грязи очистить	То же		2,4
3	Вскрытие реле (удаление этикетки, пломбировочной мастики, откручивание крепящих винтов, снятие и чистку кожуха внутри) произвести	-//-		2,5
4	Внутренний осмотр реле (состояние монтажных проводов, элементов, качество паяк), и чистку произвести	-//-		4,5
5	Проверку электрических параметров реле(проверка коэффициента возврата реле, напряжения прямого опрокидывания РНП при полностью введенном сопротивлении резистора «Уп», порогов опрокидывания реле РНП при питании переменным током, порогов срабатывания при питании РНП постоянным током, измерение потребляемой мощности)произвести	-//-		10,7
6	Кожух надеть, крепящие винты закрутить	-//-		2,1
7	Сопротивление изоляции между токоведущими частями и корпусом измерить	-//-		2
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2
9	Заполнение и наклеивание этикетки произвести	-//-		1
10	Заполнение пломбировочных отверстий мастикой и клеймение произвести	-//-		0,5
Итого				28,8

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.
