

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»



В.В.Аношкин

«02» 10 2019 г.

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

## ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК-ЦШ 0980-2019

Реле нейтральное с выпрямительными приставками типа НРВ2, НРВУ2  
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)

\_\_\_\_\_  
(норма времени)

\_\_\_\_\_ 17 \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_  
(количество листов) (номер листа)

Разработал:  
отделение автоматике  
и телемеханики ПКБ И  
Заместитель начальника

  
В.И.Логвинов  
«26» 09 2019 г.

## **1. Состав исполнителей**

электромонтер п.п. 7.2.1, 7.2.2;

электромеханик п.п. 7.2.3...7.2.11; п. 7.3;

электромеханик-приемщик п.п. 7.2.12...7.2.15.

## **2. Условия производства работ**

2.1. Работы согласно Типовому положению о ремонтно-технологическом участке дистанции сигнализации, централизации и блокировке, утвержденное Распоряжением ОАО «РЖД» от 19.12.2013 №2819р 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  $20_{-2}^{+50}\text{°C}$  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**

Рабочее место должно быть оборудовано – вентиляцией, общим и местным освещением.

**Средства защиты:** рабочее место должно быть оборудовано средствами комплексной защиты – устройствами 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:** граммометр часового типа Г10-0,6, Г25-1,5 (ТУ 25 03 1301-70), наборы щупов №2 и №3 (ГОСТ 882-78), линейка металлическая, мегаомметр на 500В Е6-24/1 (ЭС 0202/1) (РЛПА.411218.001ТУ), мультиметр АРРА 99, прибор стрелочный Ц4352-М1, индикатор часового типа ИЧ-10МН.

**Средства технологического оснащения:** поворотные средства для установки и подключения реле, компрессор сжатого воздуха или пылесос-воздуходувка, специальный подогреватель (электроплитка), термометр для

измерения температуры поверхности полюсных наконечников, лист асбеста, металлическая плоская прокладка.

**Испытательное оборудование:** стенд для проверки реле СЦБ с комплектом измерительных приборов.

**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 (гелевая) с черным наполнителем или перьевая и тушь черная жидкая «Гамма»; клей БФ-2 ГОСТ 12172-74; технический лоскут; этикетка установленной формы; пломбирочная мастика; канифоль сосновая, бесцветный (щелочной) лак, киперная лента, нитки, алюминиевая нитроэмаль .

**Машины и механизмы:** специализированный автотранспорт типа АС-КИП-1 для доставки аппаратуры ЖАТ к месту технического обслуживания и ремонта и к месту эксплуатации.

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. Работы по данной технологической карте выполняются при соблюдении требований разделов 2 (п. 2.2, п.2.3, 2.7), 5 (п. 5.10) «Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» от 3.11.2015 №

2616р и раздела 6 «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» от 26.11.2015 №2765р.

*Примечание: Если указанные документы заменены, то следует руководствоваться замененными документами.*

6.2. Проверку и регулировку механических характеристик реле и ремонт аппаратуры необходимо проводить при снятом напряжении.

6.3. Перед ремонтом аппаратура должна быть очищена от грязи. Перед началом работ по продувке аппаратуры необходимо включить вытяжную вентиляцию, установить прибор в продувочную камеру, затем взять в руку шланг с наконечником, после чего плавно открыть кран воздушной магистрали.

При выполнении работ по продувке аппаратуры необходимо пользоваться защитными очками.

6.5. В помещениях, специально отведенных для промывки приборов и деталей бензином (или другими разрешенными к применению растворителями), курить и пользоваться открытым огнем ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

6.6. При выполнении работ по продувке аппаратуры необходимо пользоваться защитными очками. Перед продувкой аппаратуры необходимо проверить отсутствие повреждений на воздушном шланге и надежность присоединения его штуцера к воздушной магистрали.

6.7. Перед продувкой аппаратуры с использованием пневматического ручного пистолета или форсунки необходимо проверить отсутствие повреждений на воздушных шлангах, надежность крепления и присоединений шланга к ним и к воздушной магистрали.

По окончании продувки необходимо перекрыть воздух воздушной магистрали, затем убрать шланг на место.

6.8. Перед началом измерений необходимо визуально проверить состояние изоляции измерительных приборов, фиксацию разъемов.

6.9. При ремонте, регулировке, проверке и настройке реле, плат, блоков и других деталей аппаратуры следует использовать специальные приспособления, подставки, устройства, шаблоны, щупы и инструмент с изолирующими рукоятками.

6.10. При выполнении работ по регулировке и ремонту реле на стендах работник РТУ должен перед установкой реле в штепсельную колодку установить регуляторы подачи напряжения в нулевое положение; при снятии реле с проверочной колодки - сначала отключить напряжение с реле.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** оставлять без присмотра включенные стенды.

6.11. Эксплуатация испытательных стендов, подключение их к электросети и заземление выполняется в соответствии с Руководством по эксплуатации на данные изделия.

6.12. Требования охраны труда при выполнении работ с использованием **мегаомметра**:

– Измерение сопротивления изоляции мегаомметром следует осуществлять на отключенных токоведущих частях, с которых снят остаточный заряд путем предварительного их заземления. Заземление с токоведущих частей следует снимать только после подключения мегаомметра.

– При измерении сопротивления изоляции **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** прикасаться к токоведущим частям, к которым присоединен мегаомметр. После окончания работы следует снять с токоведущих частей остаточный заряд путем их кратковременного заземления или закорачивания измеряемых цепей.

– Во время грозы или при ее приближении производство измерений **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.

– Допускается использование электронных и электромеханических мегаомметров, разрешенных к применению в качестве измерительных средств в устройствах ЖАТ. Необходимый измерительный диапазон и напряжение определяется технологическими картами для устройств и систем, в которых выполняются измерения. Работник, использующий конкретный тип мегаомметра, должен изучить руководство по эксплуатации данного прибора, специфику работы с ним и требования по технике безопасности.

6.13. Требования охраны труда при выполнении работ **электрическим паяльником**:

– Паяльник, находящийся в рабочем состоянии, следует устанавливать на огнезащитные подставки, исключающие его падение, и в зоне действия местной вытяжной вентиляции.

– Сборку, фиксацию, поджатие соединяемых элементов, нанесение припоя, флюса и других материалов на сборочные детали следует проводить с использованием специальных приспособлений или инструментов, указанных в технологической документации.

– Во избежание ожогов расплавленным припоем при распайке проводов не следует резко и с большим усилием выдергивать отпаяваемые провода.

– При нанесении флюсов на соединяемые места следует пользоваться кисточкой или фарфоровой лопаточкой.

– Проверять паяльник на нагрев следует при помощи плавления канифоли или припоя. ЗАПРЕЩАЕТСЯ дотрагиваться рукой до корпуса включенного паяльника, ударять по нему даже при удалении окисных пленок.

– При обжиге изоляции электромеханик и электромонтер должны применять защитные очки.

## **7. Технология выполнения работ**

### **7.1. Входной контроль реле – нет (в связи с прекращением выпуска)**

### **7.2. Техническое обслуживание реле**

#### **7.2.1. Внешний осмотр и наружная чистка реле**

Очистить реле снаружи от пыли и грязи. Проверить на реле наличие клейма; этикетки, содержащей электрические параметры реле; производственной марки, содержащей, тип прибора, номер, год выпуска, логотип или название предприятия-изготовителя. Проверить на реле этикетки РТУ. О выявленных отступлениях от установленных норм доложить ШНС для принятия мер.

Проверить состояние контактных стержней, ярма, верхних плоскостей полюсных головок, целостность пластмассовых деталей (шпули катушек, платы, стекла кожуха), основания реле, плотность прижатия кожуха к основанию.

Отвернуть крепящие болты, снять ярмо и катушки. Снять гайки и шайбы с контактных стержней, при необходимости уложить их в барабан для промывки. Контактные стержни почистить.

Снять катушки. Катушки, имеющие трещины и большие сколы шпуплей, обнажающие обмоточные провода, заменить. Неисправные выводные концы катушек заделать в металлические наконечники и обжать специальными клещами. Разлохмаченную оплетку закрепить нитками.

При повреждении верхнего покрытия катушек следует его снять. Намотать киперную ленту и покрыть ее лаком.

#### **7.2.2. Вскрытие реле**

Удалить пломбирочную мастику. Открутить гайки стягивающих болтов. Снять кожух и уплотняющую прокладку.

Почистить пломбирочные отверстия, стяжные болты и гайки, контактные стержни и плату. Прокладку с дефектами заменить.

Следы коррозии на сердечниках, ярме и верхних плоскостях полюсных головок устранить наждачной бумагой с последующим покрытием очищенных







Установить нейтральный якорь, контакты нейтрального якоря. Застопорить винты.

Отрегулировать осевые люфты нейтрального якоря, которые должны быть вдоль оси цапф 0,25 – 0,5 мм, а перпендикулярно оси цапф 0,05 – 0,1 мм.

Отрегулировать физический зазор между полюсами сердечников и якорем после покрытия их защитным слоем, который должен быть не менее 0,3 мм.

Люфты якоря измеряется индикатором часового типа. Продольный люфт регулируют перемещением осевых винтов, а поперечный – подбором осевых винтов.

Зазоры проверяют плоскими калиброванными щупами. Физический зазор между полюсами сердечников и нейтральным якорем (после покрытия их защитным слоем) при якоря, притянута до упора, должен быть обеспечен упорным штифтом якоря; в притянута положении якоря край этого штифта должен перекрывать край неподвижного упорного штифта, смонтированного на плате реле, не менее чем на 1,5 мм. В отпавшем положении нейтрального якоря край его должен не доходить до головки нижнего регулировочного винта не менее чем на 0,4 мм и не более чем на 0,8 мм, перекрывая головку винта не менее чем на 1,5 мм. При этом зазор между телом винта и торцом якоря должен быть не менее 0,5 мм. Необходимо, чтобы упорно-контрольные штифты нейтрального якоря при якоря, притянута до упора, не касались поверхности полюсов. Они должны быть ниже рабочего штифта на 0,05 мм.

При регулировке обратить внимание на легкость вращения якоря на цапфах осевых винтов (отсутствие заеданий и перекосов, вызываемых несоосностью цапф). При повороте осевого винта на один оборот несоосность цапф должна быть не более 0,05 мм. Измеряют несоосность индикатором.

После установки контактной системы отрегулировать ее, соблюдая следующие требования:

– все угольные контакты должны быть установлены параллельно друг другу и перпендикулярно поверхности платы с отклонением не более 0,5 мм; они должны находиться на одной высоте и выступать над поверхностью платы на  $26,5 \pm 0,3$  мм;

– все подвижные контактные пружины должны находиться в одной плоскости; концы серебряных лепестков должны быть на одном уровне, чтобы расстояние от места соприкосновения их до начала контактной пружины в одну сторону и до конца серебряной наклейки в другую сторону было не менее 2 мм;

– серебряные концы контактных пружин должны давать одновременный контакт по всей плоскости контакта, допускается неодновременность (в переводе на расстояние) не более 0,05 мм;

– наклейки на контактные пружины должны выступать за края неподвижных контактов в любом крайнем положении якоря не более чем на 0,2 мм;

– стойки с размыкающими контактами должны быть установлены параллельно друг другу с отклонением не более 0,5 мм.

Механические характеристики реле типов НРВ2-2000, НРВУ2-1 и НРВУ2-450/1 должны соответствовать данным, приведенным в таблице 1:

Таблица 1

|   |               |
|---|---------------|
| Расстояние между подвижными контактами и неподвижными, мм, не менее           | 1,27          |
| Нажатие на замыкающий контакт при якоре, притянута до упора, Н (Гс), не менее | 0,294<br>(30) |
| Скольжение контактов, мм не менее   | 0,25          |

Зазор между контактами регулируют изгибом стоек с размыкающими контактами при помощи регулировок. Измеряют зазоры щупами.

Требуемые значения контактного нажатия обеспечивают весом подвижных частей. Для достижения требуемого нажатия необходимо обеспечить одновременность замыкания и размыкания подвижных контактов с размыкающими. Регулируют это изгибом подвижных и размыкающих пружин или стоек.

Нажатие на замыкающие контакты также регулируют выгибанием подвижных пружин. При соблюдении необходимого контактного нажатия скольжение получается автоматически.

### 7.2.9. Проверка выпрямителей

Электрические характеристики выпрямителей должны соответствовать данным, указанным в таблице 2.

Таблица 2

| Тип реле  | Тип выпрямительного элемента       | Схема включения выпрямителей | Электрические характеристики выпрямителей   |
|-----------|------------------------------------|------------------------------|---|
| НРВ2-2000 | Селеновый<br>15ВМ4А или 15<br>ГМ4А | Мостовая                     | Обратный ток при напряжении 30 В постоянного тока не более 8 мА. Подводимое напряжение переменного тока при выпрямленном токе 20 мА и выпрямленном напряжении 5 В должно быть не более 2,2 В. |

|             |                      |  |  |
|-------------|----------------------|--|--|
| НРВУ2-1     | Кремниевый диод Д242 | Выпрямитель включен параллельно обмотке реле | Прямой ток при температуре корпуса до 75°C не более 10 А, при температуре до 125°C – 5 А. Прямое напряжение при температуре 20±5°C при прямом токе 10 А – 12 В. Обратный ток 3 мА, наибольшая амплитуда обратного напряжения 100В. |
| НРВУ2-450/1 |                      |  |  |

### 7.2.10. Проверка и регулировка электрических характеристик реле

Электрические характеристики реле НРВ2-2000, НРВУ2-1 и НРВУ2-450/1 должны соответствовать данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3

| Тип реле    | Сопротивление одной катушки, Ом | Род тока | Схема включения выпрямителя                    | Отпускание, В, не менее | Полное притяжение, В не более | Отпускание, А, не менее | Полное притяжение, А не более | Напряжение перегрузки, В, не более |
|-------------|---------------------------------|----------|--|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| НРВ2-2000   | 1000±10%                        | Постоян. | Мостовая                                       | 3,2                     | 8,0                           | 1,4                     | 4,0                           | 15                                 |
| НРВУ2-1     | 0,24±5%                         | Перемен. | Выпрямитель подключен параллельно обмотке реле | -                       | -                             | 100                     | 235                           | -                                  |
|             | 0,76±5%                         |          |  | -                       | -                             | 100                     | 235                           | -                                  |
|             | 0,41±5%                         |          |  | -                       | -                             | 200                     | 410                           | -                                  |
|             | 0,28±5%                         |          |  | -                       | -                             | 280                     | 530                           | -                                  |
|             | 0,21±5%                         |          |  | -                       | -                             | 350                     | 700                           | -                                  |
| НРВУ2-450/1 | 450±10%                         | Постоян. | -  | 2,5                     | -                             | -                       | 7,5                           | 30                                 |
|             | 1,0±5%                          | Перемен. | Выпрямитель подключен параллельно обмотке реле | -                       | 100                           | 235                     | -                             | -                                  |
|             | 0,47±5%                         |          |  | -                       | 200                           | 410                     | -                             | -                                  |
|             | 0,35±5%                         |          |  | -                       | 280                           | 530                     | -                             | -                                  |
|             | 0,25±5%                         |          |  | -                       | 350                           | 700                     | -                             | -                                  |

Примечания: 1. Замедление на отпускание якоря реле НРВУ2-1 при включении обмотка сопротивлением 1 Ом не менее 0,25 с. Измеряют время замедления при переменном токе 260 мА по обмотке сопротивлением 1 Ом (0,24+0,76).

2. Замедление на отпускание якоря реле НРВУ2-450/1 при включении обмотки сопротивлением 450 Ом при напряжении 12 В не менее 0,45 с, а при включении обмотки сопротивлением 1 Ом при переменном токе 260 мА не менее 0,25 с.

Мостом постоянного тока измерить сопротивление обмоток, которое должно соответствовать вышеприведенным данным.



### **7.2.10. Проверка переходного сопротивления контактов**

Переходное сопротивление контактов измеряют методом вольтметра-амперметра при значении тока 0,5 А и напряжении источника питания постоянного тока 12 В при крайних положениях якоря и приборами класса точности не ниже 2,5.

Переходное сопротивление контактов, измеренное на выводах реле, для замыкающих контактов (серебро-уголь) должно быть не более 0,3 Ом, а для размыкающих контактов (серебро-серебро) – не более 0,03 Ом.

За переходное сопротивление контактов принимают среднее значение из трех наблюдений с двукратным включением и выключением реле после каждого отсчета.

### **7.2.11. Заполнение этикетки**

Застопорить осевые и регулировочные винты. Заполнить этикетку, положить ее внутрь кожуха, продуть реле сжатым воздухом и передать для контрольной проверки электромеханику-приемщику.

### **7.2.12. Контрольная проверка**

Электромеханик-приемщик должен проверить правильность сборки реле, крепление всех деталей, качество пайки, соответствие механических и электрических параметров установленным нормам.

При использовании автоматизированной системы контроля механические параметры записать в журнал, установленной формы, результаты проверки электрических параметров можно оформить в виде печатного протокола, который электромеханик-приемщик должен подписать и подшить в папку.

### **7.2.13. Закрытие реле**

Продуть реле сжатым воздухом, наклеить внутрь кожуха этикетку, надеть кожух, закрутить винты, крепящие кожух реле, при этом должен быть обеспечен видимый зазор между всеми токоведущими частями и кожухом реле не менее 3 мм.

### **7.2.14. Проверка сопротивления изоляции**

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при относительной влажности воздуха до 90 % и температуре  $20 \pm 5$  °С должно быть не менее 200 МОм. При температуре  $40 \pm 5$  °С и относительной влажности воздуха до  $70 \pm 5$  % сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 Мом.

Сопротивление изоляции измеряют мегаомметром при напряжении постоянного тока 500 В.

### **7.2.15. Оформление результатов проверки**

Реле считать выдержавшим испытания, если измеренные значения электрических параметров, временных параметров, переходного сопротивления контактов, 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.

### 7.3. Текущий ремонт реле

7.3.1. Ремонт реле производить в случае необходимости замены неисправных элементов. Порядок замены катушек и контактов реле указаны в ТНК-ЦШ 0108-2017.

После замены контактов, установки и закрепления якоря выполнить регулировку контактной системы (п.7.2.7). Сделать соответствующую запись в журнале проверки.

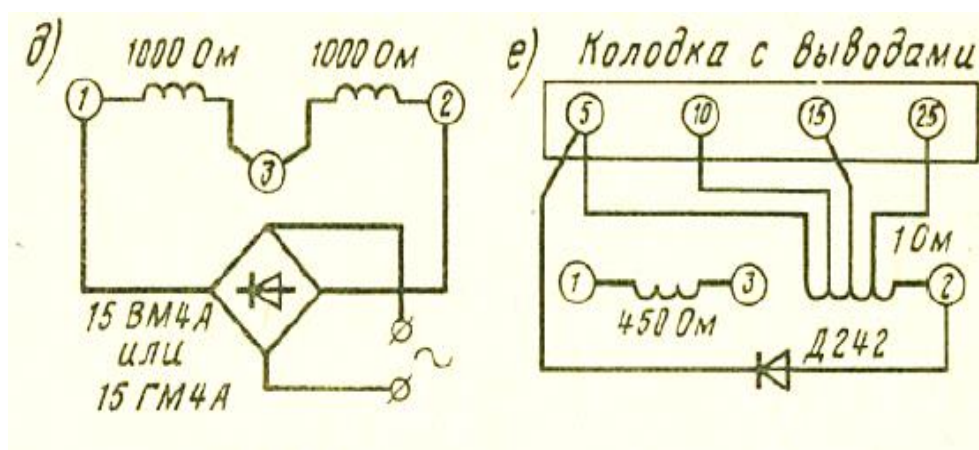


Рисунок 1.

Схемы Включения выпрямителей реле типов НРВ2-2000 (д); НРВУ2-1 и НРВУ-2/1 (е)

Форма журнала проверки параметров реле НРВ2,НРВУ

Таблица 1

| № п/п | Тип реле | Номер реле | Год выпуска | Физический зазор между полюсом и якорем, мм | Люфт якоря вдоль осей цапф, мм | Ход якоря, мм | Люфт якоря перпендикулярно оси цапф, мм | Раствор контактов, мм | Контактное нажатие, Н | Сопротивление обмоток по постоянному току, Ом |
|-------|----------|------------|-------------|---|--------------------------------|---------------|---|-----------------------|-----------------------|---|
| 1     | 2        | 3          | 4           | 5   | 6                              | 7             | 8                                       | 9                     | 10                    | 11  |

Продолжение таблицы 1

| Электрические характеристики |              | Проверка выпрямителя | Переходное сопротивление, Ом |         | Сопротивление изоляции токоведущих частей, МОм | Соответствует технологической карте. ФИО регулировщика | Дата проверки | Проверено. Соответствует технологической карте. ФИО приемщика | Примечание |
|------------------------------|--------------|----------------------|------------------------------|---------|--|--|---------------|---|------------|
| отпускание                   | срабатывание |                      | Фронтных                     | Тыловых |  |  |               |   |            |
| 12                           | 13           | 14                   | 15                           | 16      | 17   | 18   | 19            | 20  | 21         |

## 9. Норма времени

### Реле штепсельные

#### НОРМА ВРЕМЕНИ № 3.5

| Наименование работы |   | Техническое обслуживание реле нейтрального с выпрямительной приставкой НРВ2, НРВУ2 |  |   |           |                       |
|---------------------|---|--|--|---|-----------|-----------------------|
| Измеритель          | Исполнитель   | Количество исполнителей  | Норма времени, чел.-ч                                      |   |           |                       |
| НРВ2, НРВУ2         | Электромеханик (приемщик) - 1   | 3  | 0,348  |   |           |                       |
|                     | Электромеханик - 1  |  | 0,976  |   |           |                       |
|                     | Электромонтер СЦБ 5 разряда - 1   |  | 0,779  |   |           |                       |
| № п/п               | Содержание работы   | Учтенный объем работы  | Оборудование, инструмент, материал                         | Оперативное время на учетный объем работы, чел.-мин |           |                       |
|                     |   |  |  | Эл.механик  | Эл.монтер | Эл.механик (приемщик) |
| 1                   | Внешний осмотр, чистку и вскрытие реле произвести                                 | 1 реле   | Инструмент для РТУ, компрессор, технический лоскут, ластик | -   | 6         | -                     |
| 2                   | Осмотр реле, проверку крепления деталей и монтажа произвести                      | То же  |  | -   | 7         | -                     |
| 3                   | Снятие катушек, ярма, гаек и шайб с платы, чистку и установку на место произвести | -//-   |  | -   | 5,8       | -                     |
| 4                   | Осмотр катушек и проверку активного сопротивления произвести                      | -//-   |  | -   | 2         | -                     |
| 5                   | Снятие, чистку якоря и осевых винтов произвести                                   | -//-   |  | -   | 7         | -                     |



|       |   |      |  |      |      |      |  |
|-------|---|------|--|------|------|------|--|
| 6     | Осмотр и чистку контактов произвести  | -//- |  | -    | 14   | -    |  |
| 7     | Магнитную систему реле почистить и отрегулировать                               | -//- | Мегаомметр, мультиметр, измеритель иммитанса, инструмент для РТУ, электропаяльник, канифоль, припой, цапон-лак, вольтметр, компрессор, клеймо, пломбировочная мастика, технический лоскут, ластик, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки | 10   | -    | -    |  |
| 8     | Проверку и регулировку механических характеристик произвести                    | -//- |  | 16,4 | -    | -    |  |
| 9     | Установку якоря, ярма и катушек на место произвести                             | -//- |  | 6    | -    | -    |  |
| 10    | Измерение и регулировку хода якоря произвести                                   | -//- |  | 5    | -    | -    |  |
| 11    | Проверку выпрямителя произвести   | -//- |  | 4    | -    | -    |  |
| 12    | Проверку и регулировку электрических и временных характеристик произвести       | -//- |  | 10   | -    | -    |  |
| 13    | Этикетку заполнить и наклеить   | -//- |  | 1    | -    | -    |  |
| 14    | Сопротивление изоляции измерить   | -//- |  | -    | -    | 2    |  |
| 15    | Контрольную проверку произвести   | -//- |  | -    | -    | 12   |  |
| 16    | Результаты измерений в журнале проверки оформить                                | -//- |  | -    | -    | 1,2  |  |
| 17    | Закрытие реле (продувка реле, установка кожуха, закручивание винтов) произвести | -//- |  | -    | -    | 2    |  |
| 18    | Пломбировочные отверстия мастикой заполнить, клеймо поставить                   | -//- |  | -    | -    | 1,5  |  |
| Итого |   |      |  | 52,4 | 41,8 | 18,7 |  |