

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Самарский государственный университет путей сообщения» в г.Саратове
Филиал СамГУПС в г.Саратове

**ПМ.03 Организация и проведение ремонта и регулировки устройств и приборов систем
сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и железнодорожной автоматики и
телемеханики**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических работ
по МДК03.01.Технология ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и
ЖАТ
для специальности
27.02.03«Автоматика и телемеханика на транспорте(на железнодорожном транспорте)»

Рассмотрено
Цикловой методической комиссией
«Автоматика и телемеханика на транспорте» (на по учебной работе
железнодорожном транспорте):27.02.03
Протокол №____
«__»_____ 2023г.
Председатель ЦМК
_____/И.В.Глухова/
./

УТВЕРЖДЕНО:
Зам. директора
по учебной работе
_____ С.А.Крижановский

Составил преподаватель:
ГлуховаИ.В.

Одобрено методическим советом
21.-9.2023

Содержание

Пояснительная записка	4 стр
Практическое занятие №1 Измерение и анализ параметров разборки, сборки и регулировки и ремонт реле постоянного тока.....	6стр
Практическое занятие №2 Измерение и анализ параметров, разборка, сборка и регулировка и ремонт реле переменного тока.....	8стр
Практическое занятие № 3 Измерение и анализ параметров, разборка, сборка и регулировка и ремонт импульсного реле с выпрямителем.....	11стр
Практическое занятие №4 Измерение и анализ параметров, разборка, сборка и регулировка и ремонт маятниковых трансмиттеров.....	15стр
Практическое занятие № 5 Измерение и анализ параметров, разборка, сборка и регулировка и ремонт переменного тока ОМШ.....	17стр
Практическое занятие № 6 Измерение и анализ параметров, разборка, сборка и регулировка и ремонт реле КМШ.....	20стр
Практическое занятие № 7 Измерение и анализ параметров, разборка, сборка и регулировка и ремонт реле ДЯ.....	24стр
Практическое занятие № 8 Измерение и анализ параметров, разборка, сборка и регулировка и ремонт реле ИВГ.....	26стр
Практическое занятие № 9 Измерение и анализ параметров, разборка, сборка и регулировка и ремонт КППШ.....	31стр
Практическое занятие № 10 Исследование работы блоков ЭЦ.....	33стр
Практическое занятие № 11 Исследование работы генератора путевого.....	36стр
Практическое занятие № 12 Исследование работы приемника путевого.....	40стр
 Список используемых источников	 44стр

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических работ разработано в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ.03 Организация и проведение ремонта и регулировки устройств и приборов систем сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте)

В методическом пособии представлено содержание практических работ, описание экспериментальных установок, даны рекомендации к проведению работ и указания для самостоятельной обработки полученных результатов.

В процессе выполнения лабораторных работ данного пособия у студентов формируются следующие профессиональные компетенции:

ПК3.1. Производить разборку, сборку и регулировку приборов и устройств СЦБ

ПК3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств СЦБ

ПК3.3. Регулировать и проверять работу устройств и приборов СЦБ

Формируются следующие общие компетенции:

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2. Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести ответственность.

ОК4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (починенных), результатов выполнения задания.

ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Практические работы выполняются бригадами по 2–4 человека. Члены бригады должны знать тему лабораторной работы за несколько дней до ее выполнения. Практическая работа считается выполненной в том случае, если результаты в виде записей, технологических карт представлены преподавателю, им проверены и утверждены, после чего обучающиеся приводят рабочее место в исходное состояние.

Каждое практическое занятие завершается составлением письменного отчета и получением зачета.

Практические работы проводятся после изучения теоретического материала соответствующей темы и имеют научно-исследовательский характер, что способствует лучшему усвоению материала дисциплины.

Во всех практических работах представлены: цель занятия, оборудование и методические материалы или раздаточный материал, краткие теоретические сведения, порядок выполнения, содержание отчета, контрольные вопросы для проверки знаний.

В процессе подготовки к практическим работам необходимо заранее ознакомиться с порядком их выполнения. Для экономии времени, грамотного и качественного выполнения лабораторных работ преподаватель разработал бланки отчетов. В конце каждой лабораторной работы для проверки знаний имеются контрольные вопросы.

Отчеты о проделанной работе оформляются в соответствии с правилами и требованиями образовательного учреждения и с соблюдением требований ЕСКД и ГОСТов.

Данное методическое пособие предназначено для студентов очного и заочного отделения специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте).

Инструктаж по охране труда

Студенты допускаются к выполнению практических работ после проведения преподавателем инструктажа по охране труда.

1. Запрещается прикасаться к токоведущим участкам схем, находящимся под напряжением.
2. Все переключения в схемах производить только при выключенном питании.
3. Вся аппаратура, используемая на рабочем месте, должна быть надежно заземлена.
4. При обнаружении любой неисправности необходимо отключить питание и доложить лаборанту или преподавателю.
5. Наличие напряжения на участках схем проверять только с помощью специальных индикаторов.
6. Запрещается пользоваться приборами и оборудованием, не подлежащим применению в выполняемой работе и переносить приборы с одного рабочего места на другое.

Практическое занятие № 1 Проверка параметров реле постоянного тока.

Цель: Практически научиться выполнять данную работу.

Научиться оформлять нормативно-учётную документацию при выполнении работ.

Принадлежности: Технологические карты, инструкция ЦШ-286р, нормативно-учётная документация

Технологическое оборудование, измерительный прибор, инструменты, материалы..

Краткие теоретические сведения:

Электромагнитные реле являются наиболее распространенными из группы электромеханических реле и получили широкое применение в устройствах автоматики, телемеханики и вычислительной техники. Если электромагнитные реле используются для переключения мощных цепей тока, они называются *контакторами*. Реле постоянного тока подразделяются на нейтральные и поляризованные. *Нейтральное* реле одинаково реагирует на постоянный ток обоих направлений, протекающий по его обмотке, т.е. положение якоря не зависит от направления тока в обмотке реле. *Поляризованные* реле реагируют на полярность сигнала.

По характеру движения якоря электромагнитные нейтральные реле подразделяются на два типа: с угловым движением якоря и втяжным якорем.

На рис. 11.2 показаны схемы электромагнитных реле клапанного типа и с втягиваемым внутрь катушки якорем. Для уменьшения магнитного сопротивления рабочего воздушного зазора сердечник электромагнитного реле обычно снабжается полюсным наконечником.

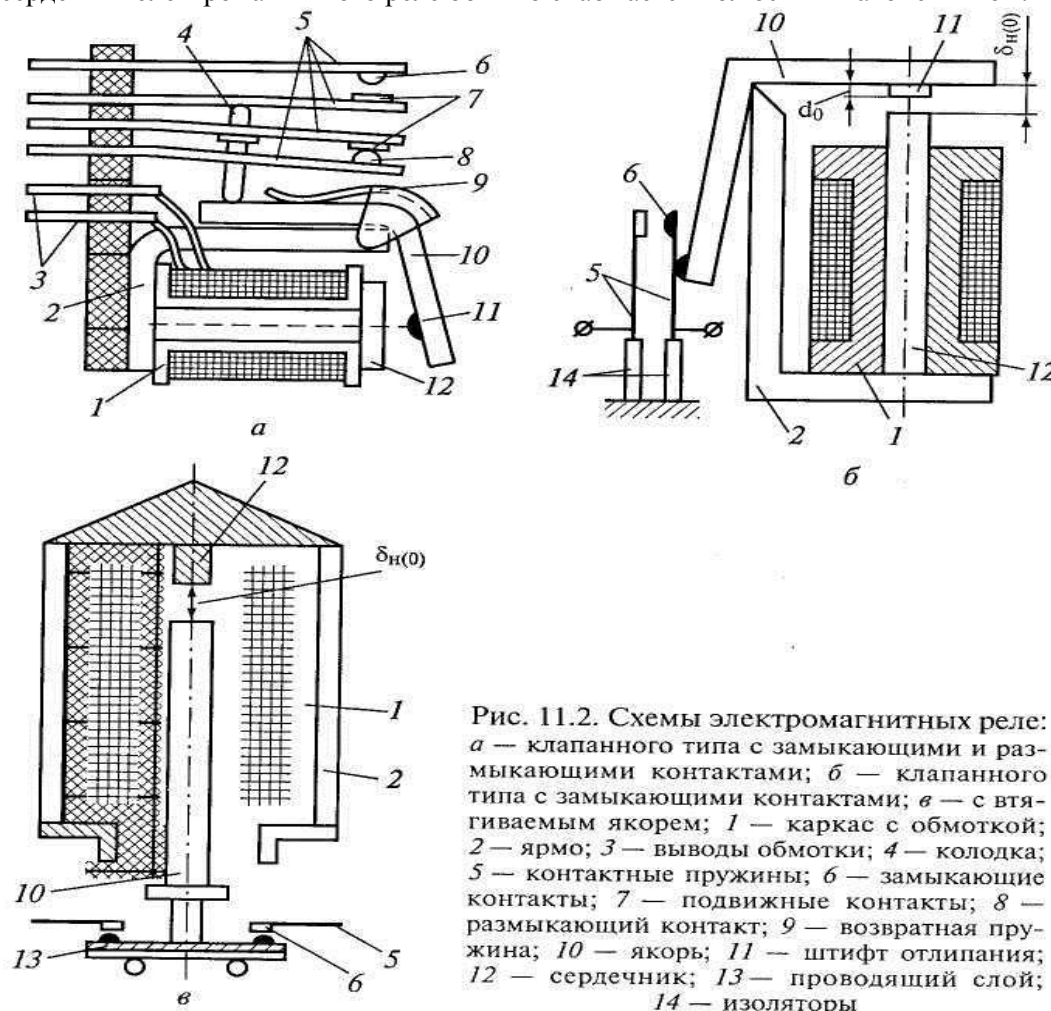


Рис. 11.2. Схемы электромагнитных реле: а — клапанного типа с замыкающими и размыкающими контактами; б — клапанного типа с замыкающими контактами; в — с втягиваемым якорем; 1 — каркас с обмоткой; 2 — ярмо; 3 — выводы обмотки; 4 — колодка; 5 — контактные пружины; 6 — замыкающие контакты; 7 — подвижные контакты; 8 — размыкающий контакт; 9 — возвратная пружина; 10 — якорь; 11 — штифт отлипания; 12 — сердечник; 13 — проводящий слой; 14 — изоляторы

При отсутствии управляющего сигнала якорь удален от сердечника на максимальное расстояние за счет возвратной пружины (см. рис. 11.2, а). В этом случае одна пара контактов замкнута (размыкающие контакты — РК), а другая пара разомкнута (замыкающие контакты — ЗК). 3

Принцип действия таких реле заключен в следующем: при подаче тока в обмотку (катушку) создается магнитный поток, который, проходя через сердечник, ярмо, якорь и воздушный зазор $\delta_{н(0)}$, создает магнитное усилие, притягивающее якорь к сердечнику. При этом

якорь, воздействуя на колодку, перемещает ее таким образом, что контакты ЗК замыкаются, а РК размыкаются. В некоторых конструкциях реле якорь при выключении тока под действием собственного веса возвращается в исходное положение.

Рассмотрим особенности работы реле по этапам на примере реле с угловым перемещением якоря. За счет индуктивности катушки реле ток в ней нарастает (убывает) не мгновенно, а постепенно. При детальном рассмотрении работы реле в процессе срабатывания и отпускания можно определить четыре этапа.

Этап I — срабатывание реле. Длительность этого этапа — время полного срабатывания t_{cp} , т.е. промежуток времени от момента подачи напряжения на катушку реле до момента надежного замыкания контактов (точка A); $I_{тр}$ — ток трогания, при котором начинается движение якоря; $t_{тр}$ — время, за которое ток достигает значения $I_{тр}$, (точка a), т.е. промежуток, соответствующий началу движения якоря; $I_{ср}$ — ток, при котором срабатывает реле; $t_{дв}$ — время движения якоря при срабатывании. Таким образом, время полного срабатывания, отвечающее окончанию движения якоря, $t_{cp} = t_{тр} + t_{дв}$.

Этап II — работа реле ($t_{раб}$ — время работы реле). После того как реле сработает, ток в обмотке продолжает увеличиваться (участок AB), пока не достигнет установившегося значения. Участок AB необходим для того, чтобы обеспечить надежное притяжение якоря к сердечнику, исключающее вибрацию якоря при сотрясениях реле. Впоследствии ток в обмотке реле остается неизменным. Отношение установившегося тока $I_{уст}$ к току срабатывания $I_{ср}$ называется коэффициентом запаса реле по срабатыванию $K_{зап}$, т.е. $K_{зап}$ показывает надежность работы реле: $K_{зап} = I_{уст}/I_{ср} = 1,5...2$. Величина $I_{уст}$ не должна превышать значения, допустимого для обмотки реле по условиям ее нагрева.

Этап III — отпускание реле. Этот период начинается от момента прекращения подачи сигнала (точка C) и продолжается до момента, когда ток в обмотке реле уменьшится до значения $I_{от}$ (точка D — прекращение воздействия реле на управляемую цепь). При этом различают время трогания при отпуске $t_{тр}$ и время движения $I_{дв}$.

Время отпусания $t_{от} = t_{тр} + t_{дв}$, где $t_{тр}$ — время до начала движения якоря при отпусании; $t_{дв}$ — продолжительность перемещения якоря. Отношение тока отпусания к току срабатывания называется коэффициентом возврата: $K_{в} = I_{от}/I_{ср} < 1$; обычно $K_{в} = 0,4...0,8$.

Этап IV — покой реле — отрезок времени от момента размыкания контактов реле (точка D) до момента поступления нового сигнала на его обмотку. При быстром следовании управляющих сигналов друг за другом работа реле характеризуется максимальной частотой срабатывания (числом срабатываний реле в единицу времени).

Порядок выполнения работы: Реле нейтральные малогабаритные постоянного тока НМШ, НМШМ, АНШ, АНШМ предназначены для применения в устройствах автоматики и телемеханики..

Проверить наличие клейма, этикетки, маркировки завода-изготовителя. О выявленных отступлениях от установленных норм доложить ШНС.

Очистить реле снаружи от пыли и грязи. Удалить следы окисления и коррозии с контактных ножей и направляющих штырей. Контактные ножи должны быть перпендикулярны основанию реле и выступать на 11...12мм. Погнутые ножи выправить, резьбу на стяжном винте при необходимости восстановить.

Удалить мастику, отвернуть пинты, крепящие кожух. Снять кожух, почистить его внутри, удалить старую этикетку РТУ. Уплотняющую прокладку очистить от грязи и пыли, поврежденную заменить. Проверить отсутствие механических повреждений (сколов, трещин) кожуха. основания реле, плотность прижатия кожуха к основанию. Неисправные элементы заменить. При внутреннем осмотре реле проверить состояние выводов катушек: монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия, должны быть гибкими, аккуратно без натяжения уложены и не должны препятствовать ходу якоря и противовеса. Осмотреть катушки: катушки, имеющие повреждение внешней изоляции, трещины и сколы. заменить: катушки не должны быть зажаты и не должны проворачиваться на сердечнике, продольное перемещение катушек на сердечнике должно быть не более 1мм, проверить наличие на катушке ярлыка (с указанием марки и диаметра провода, числа витков, сопротивления обмотки), проверить крепление выводов, качество паек. Пайки должны быть ровными, гладкими, без следов канифоли. Осмотреть контакты: контактные пружины должны быть ровными, без деформаций и следов изгиба. Проверить целостность изоляционных пластмассовых прокладок контактных групп, отсутствие сколов и трещин в этих прокладках и тягах подвижных контактных групп. Неисправные прокладки и тяги заменить

новыми. Серебряные наклейки подвижных и неподвижных пружин зачистить мелкозернистой шлифовальной шкуркой, отполировать чистоделом, протереть спиртом, а затем чистой салфеткой. При значительном подгаре почистить контакты плоским «бархатным» надфилем с последующей шлифовкой и полировкой.

Угольные контакты реле не должны иметь трещин, сколов, не должны перемещаться в металлических держателях. Расстояние между контактной поверхностью угольных контактов и нижними краями металлических держателей должно быть не менее 1,5мм (у новых контактов) и не менее 1.0мм. у контактов, бывших в эксплуатации. Произвести проверку надежности крепления контактных групп путем захвата каждой контактной группы пинцетом и попытки ее смещения относительно основания реле.

Замену контактов производить без разборки всей контактной системы. Открутить винт нужной контактной группы, изъять дефектный контакт и вставить новый. Затем контактную группу закрепить винтами. При замене отдельных контактных пружин необходимо следить за правильным чередованием и укладкой изоляционных прокладок и самих пружин в гнезда прокладок. Зафиксировать крепежные винты. Заполнить этикетку, положить ее внутрь кожуха, продуть реле сжатым воздухом передать для контрольной проверки электромеханику-приемщику. Электромеханик-приемщик проверяет правильность сборки реле, крепление всех деталей, качество пайки, соответствие механических и электрических параметров установленным нормам. Проверку электрических параметров проводить при надетом кожухе. При соответствии параметров реле установленным нормам записать их значения в журнал проверки.

Содержание отчета:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Составить технологическую карту
4. Осмотр реле
5. Анализ значения измеренного напряжения, токов и сопротивления и сравнить с нормой;
6. Проверка контактной группы
7. Заполненная таблица измерений;
8. Выводы.

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируется реле постоянного тока. В чем особенности нейтрального реле.
2. Расшифруйте аббревиатуру НМШ2-900, АНШМ2-310, НМШ3-250/400.
3. Какие основные характеристики имеют нейтральные реле, в чем они измеряются.
4. Расшифруйте аббревиатуру НМПШ2-400, НМШМ1-560, НМШМ2-1500.
5. Назовите основные особенности реле 1 класса надежности.
6. Расшифруйте аббревиатуру НМШТ2-02/220, АНШМ2-620, НМШ4-600.
7. Применение реле постоянного тока. Приведите УГО реле и контактной группы постоянного тока.

Практическое занятие № 2 Проверка параметров реле переменного тока.

Цель: Практически научиться выполнять данную работу.

Научиться оформлять нормативно-учетную документацию при выполнении работ.

Принадлежности: Технологические карты, инструкция ЦШ-286р, нормативно-учетная документация

Технологическое оборудование, измерительный прибор, инструменты, материалы..

Краткие теоретические сведения:

В устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики применяют реле переменного тока: двухэлементные секторные реле ДСШ, используемые в основном в качестве путевых реле. Для контроля целостности нитей световых ламп применяют нейтральные реле постоянного тока с выпрямителями ОМШ, для переключения питания устройств на резервный источник предназначены аварийные реле АОШ, АПШ и АСШ.

Двухэлементные штепсельные реле переменного тока ДСШ широко применяют как путевые реле в рельсовых цепях переменного тока 50 и 25 Гц. В метрополитенах применяют реле ДСШ-2 в качестве путевых и линейных реле. Реле ДСШ I класса надежности являются индукционными, работающими только от переменного тока.

Принцип действия двухэлементного реле основан на взаимодействии переменного магнитного потока одного элемента с током, индуцируемым в секторе переменным

магнитным потоком другого элемента. В соответствии с законом электромагнитной индукции на проводник с током (сектор), помещенный в магнитное поле, действует сила, приводящая его в движение. Сектор реле поворачивается и переключает контакты. Сила, действующая на сектор, пропорциональна произведению токов местного и путевого элементов и зависит от угла сдвига фаз между ними.

Электромагнитная система реле ДСШ (рис. 2.9, а) имеет два элемента — местный и путевой. Местный элемент состоит из сердечника 1 и катушки 2. На сердечнике путевого элемента 3 помещена катушка 4. Между полюсами сердечников расположен алюминиевый сектор 5. Ток, проходящий по местной обмотке, образует совпадающий с ним по фазе магнитный поток Φ_M , который индуцирует в секторе токи i_M , отстающие по фазе от потока Φ_M на угол 90° (рис. 2.9, б). Под действием тока путевого элемента возникает магнитный поток Φ_{II} , индуцирующий в секторе токи i_{II} .

Взаимодействие индуцированных токов i_M с магнитным потоком Φ_{II} создает вращающий момент $M1$, а токов i_{II} с магнитным потоком Φ_M — вращающий момент $M2$. Под действием суммарного вращающего момента $M = M2 + M1$ сектор перемещается вверх и замыкает фронтальные контакты. При выключении тока в путевой или местной обмотке сектор возвращается в исходное положение (вниз) под действием собственного веса. Поворот сектора ограничивается сверху и снизу роликами, которые для смягчения ударов могут перемещаться в направляющих их держателях.

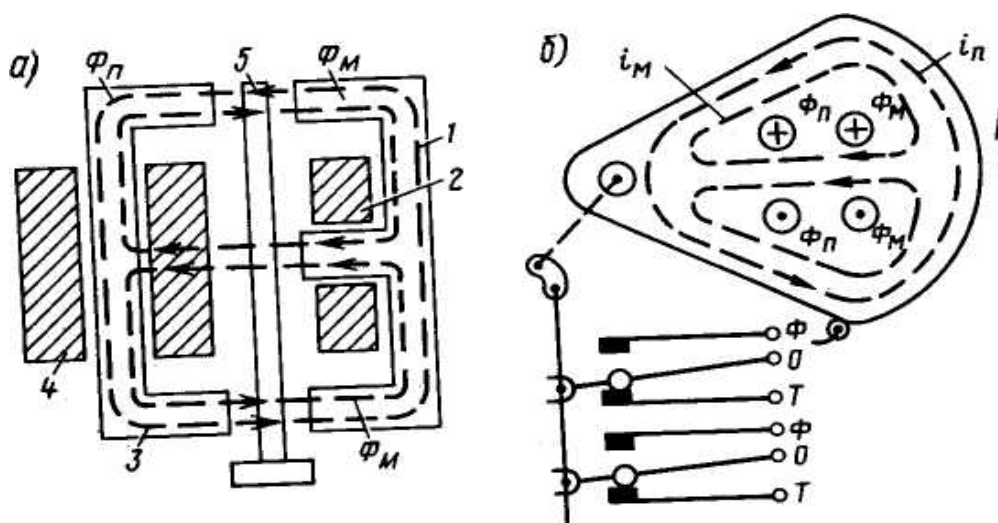
Положительный вращающий момент и движение сектора вверх возможны только при определенном соотношении фаз между токами (напряжениями) путевого и местного элементов. Так как магнитные потоки Φ_{II} и Φ_M и индуцируемые ими в секторе токи i_{II} и i_M пропорциональны токам путевого и местного элементов, вращающий момент пропорционален произведению токов путевого и местного элементов и зависит от угла сдвига фаз между ними:

$$M = I_{II} I_M \sin(\varphi),$$

где φ — угол сдвига фаз I_{II} и I_M .

Наибольший вращающий момент реализуется при угле сдвига фаз между токами путевого и местного элементов, равном 90° .

Таким образом, токи и совпадающие с ними потоки путевого и местного элементов должны быть сдвинуты на угол 90° . Если бы катушки и сердечники путевого и местного элементов были одинаковы, то и опережающие ток напряжения U_{II} и U_M также были бы сдвинуты между собой на угол 90° . Однако из-за некоторого отличия характеристик катушек и сердечников путевого и местного элементов U_M опережает по фазе I_M на 72° , а U_{II} опережает по фазе I_{II} на 65° . Поэтому напряжения U_M и U_{II} сдвинуты по фазе не на 90° , а на 97° .



Практически для индукционных реле ДСШ обычно задается такой угол сдвига фаз между напряжением местного элемента и током путевого элемента, при котором реализуется максимальный вращающий момент. Для реле ДСШ при частотах сигнального тока 50 и 25 Гц для реализации максимального вращающего момента необходимо, чтобы напряжение местной обмотки опережало ток путевой обмотки на угол $(162 \pm 5)^\circ$. Этот угол называется идеальным углом сдвига фаз. Напомним, что угол сдвига фаз между токами и магнитными потоками путевого и местного элементов составляет при этом 90° . Идеальные фазовые соотношения характеризуются следующими углами сдвига фаз (рис. 2.10): 90° между токами и магнитными потоками путевого и местного элементов; 162° между током путевого и напряжением местного элементов; 97° между напряжениями путевого и местного элементов.

Если фазовые соотношения отличаются от идеальных, то для обеспечения работы реле и получения необходимого вращающего момента требуется увеличить напряжение U_n на обмотке путевого элемента до величины:

$$U'_n = U_n \frac{1}{\cos(\varphi_i - \varphi_d)}$$

где φ_i и φ_d — идеальный и действительный фазовые углы.

Приведенная формула верна при $\varphi_i > \varphi_d$ и $\varphi_i < \varphi_d$, так как функция $\cos \varphi$ одинакова при положительном и отрицательном углах.

Практически в условиях эксплуатации угол расстройки не должен превышать $25\text{—}30^\circ$. При отклонении угла расстройки на $\pm 30^\circ$ вращающий момент изменяется незначительно. Так как $\cos 30^\circ = 0,867$, то требуется увеличение напряжения на путевой обмотке на $13\text{—}14\%$ по сравнению со случаем идеальных фазовых соотношений. При дальнейшей расстройке функции $\cos(\varphi_i - \varphi_d)$ изменяется более резко, рельсовая цепь работает неустойчиво, так как дальнейшие незначительные возрастания расстройки приводят к заметному снижению вращающего момента и силы подъема сектора. При расстройке 60° требуется увеличить напряжение на путевой обмотке в два раза.

Реле типа ДСШ предназначены для применения в фазочувствительных рельсовых цепях.

Порядок выполнения работы При входном контроле, реле имеющих гарантию изготовителя, необходимо выполнить операции 1, 5, 10, 11...13, 15 настоящей технологической карты без вскрытия реле.

Проверить наличие клейма, этикетки, маркировки завода-изготовителя. О выявленных отступлениях от установленных норм доложить ШНС.

Очистить реле снаружи от пыли и грязи. Удалить следы окисления и коррозии с контактных ножей. Погнутые ножи выправить. Проверить состояние контактных пружин штепсельных гнезд 1-4, они не должны иметь деформации, надежность сочленения контактных пружин с ножами проверить щупом 1,3 мм, он должен входить в контактную пружину с усилием. Произвести проверку крепежного замка: при оттягивании стержень замка должен без зацеплений выходить из гнезда, а при отпускании возвращаться в исходное состояние. При наличии неисправностей снять заднюю крышку и проверить состояние стержня и пружины, неисправные элементы заменить и опломбировать крышку.

Очистить от пломбировочной массы головки винтов, крепящих ручку и кожух к станине. Открутить винты и снять кожух.

Почистить кожух внутри, удалить старую этикетку РТУ. Уплотняющую прокладку очистить от грязи и пыли, поврежденную заменить. Проверить отсутствие механических повреждений (сколов, трещин) на ручке и кожухе. Неисправные элементы заменить.

Проверить изоляционные контактные колодочки, контактные тяги с втулками и ролики, на их поверхности не должно быть трещин и сколов. Неисправные детали, в том числе тяги с разработкой отверстий, ролики с износом осей заменить.

При внутреннем осмотре реле проверить состояние монтажа: монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия, должны быть гибкими, аккуратно без натяжения уложены. Осмотреть катушки: катушки, имеющие повреждение внешней изоляции, трещины и сколы, заменить. Проверить наличие на катушках ярлыка (с указанием марки и диаметра провода, числа витков, сопротивления обмотки); проверить крепление выводов, качество паяк. Пайки должны быть ровными, гладкими, без следов канифоли, в местах паяк не должно быть оборванных или не припаянных жил провода, пайки должны быть покрыты лаком. Между

неизолированными частями монтажных проводов смежных контактов должны быть видимые зазоры, исключающие возможность сообщения электрических цепей.

Подготовить стенд к работе в режиме измерения сопротивления. Произвести измерение активного сопротивления обмоток реле. При температуре $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ это сопротивление должно соответствовать данным, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Предельные значения			
	ДСШ-12	ДСШ-13	ДСШ-13А	ДСШ-15 ДСШ-16
Диаметр провода ПЭВ-1, ПЭМ-1, ПЭС-1, мм				
катушки местного элемента	0,18	0,18	0,2	0,18
катушки путевого элемента	0,315	0,28	0,28	0,28
Число витков:				
катушки местного элемента	5400	5400	4500	5400
катушки путевого элемента	2150	2350	2350	2350
Активное сопротивление, Ом,				
катушки местного элемента	459-561	459-561	297-363	459-561
катушки путевого элемента	53,1-64,9 (49,5-60,5)	71,1-86,9 (67,5-82,5)	71,1-86,9 (67,5-82,5)	71,1-86,9
Полное сопротивление катушки путевого элемента, Ом,				
на частоте 50Гц	540-660	648-792	648-792	648-792
на частоте 25Гц	-	-	321-396	321-396

Полное сопротивление обмотки путевого элемента (ПЭ) реле измеряют на частоте 50 (25) Гц методом вольтметра-амперметра. При секторе, находящемся в положении срабатывания, миллиамперметром измеряют величину тока в цепи путевого элемента реле, а вольтметром измеряют напряжение на обмотке ПЭ реле. Величину полного сопротивления обмотки ПЭ реле определяют путем деления измеренного значения напряжения на величину тока в цепи ПЭ. Если рассчитанное значение полного сопротивления ПЭ реле выходит за установленные в таблице 1 допуски – катушка ПЭ реле подлежит замене.

Содержание отчета:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Составить технологическую карту
4. Осмотр реле
5. Анализ значения измеренного напряжения, токов и сопротивления и сравнить с нормой;
6. Проверка контактной группы
7. Заполненная таблица измерений;
8. Выводы.

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируется реле переменного тока. В чем особенности реле переменного тока.
2. Принцип работы реле.
3. Какие основные характеристики имеют реле переменного тока, в чем они измеряются.
4. Назовите основные особенности реле 1 класса надежности.
5. Применение реле переменного тока. Приведите УГО реле и контактной группы реле переменного тока.

Практическое занятие №3 Проверка параметров реле с выпрямителем.

Цель: Практически научиться выполнять данную работу.

Научиться оформлять нормативно-учётную документацию при выполнении работ.

Принадлежности: Технологические карты, инструкция ЦШ- 286р, нормативно-учётная документация

Технологическое оборудование, измерительный прибор, инструменты, материалы..

Краткие теоретические сведения:

Этап I — срабатывание реле. Длительность этого этапа — время полного срабатывания t_{cp} , т.е. промежуток времени от момента подачи напряжения на катушку реле до момента надежного замыкания контактов (точка A); $I_{тр}$ — ток трогания, при котором начинается движение якоря; $t_{тр}$ — время, за которое ток достигает значения $I_{тр}$, (точка a), т.е. промежуток, соответствующий началу движения якоря; $I_{ср}$ — ток, при котором срабатывает реле; $t_{дв}$ — время движения якоря при срабатывании. Таким образом, время полного срабатывания, отвечающее окончанию движения якоря, $t_{cp} = t_{тр} + t_{дв}$.

Этап II — работа реле ($t_{раб}$ — время работы реле). После того как реле сработает, ток в обмотке продолжает увеличиваться (участок AB), пока не достигнет установившегося значения. Участок AB необходим для того, чтобы обеспечить надежное притяжение якоря к сердечнику, исключаящее вибрацию якоря при сотрясениях реле. Впоследствии ток в обмотке реле остается неизменным. Отношение установившегося тока $I_{уст}$ к току срабатывания $I_{ср}$ называется коэффициентом запаса реле по срабатыванию $K_{зап}$, т.е. $K_{зап}$ показывает надежность работы реле: $K_{зап} = I_{уст}/I_{ср} = 1,5...2$. Величина $I_{уст}$ не должна превышать значения, допустимого для обмотки реле по условиям ее нагрева.

Этап III — отпускание реле. Этот период начинается от момента прекращения подачи сигнала (точка C) и продолжается до момента, когда ток в обмотке реле уменьшится до значения $I_{от}$ (точка D — прекращение воздействия реле на управляемую цепь). При этом различают время трогания при отпускании $t_{тр}$ и время движения $I_{дв}$.

Время отпускания $t_{от} = t_{тр} + t_{дв}$, где $t_{тр}$ — время до начала движения якоря при отпускании; $t_{дв}$ — продолжительность перемещения якоря. Отношение тока отпускания к току срабатывания называется коэффициентом возврата: $K_v = I_{от}/I_{ср} < 1$; обычно $K_v = 0,4...0,8$.

Этап IV — покой реле — отрезок времени от момента размыкания контактов реле (точка D) до момента поступления нового сигнала на его обмотку. При быстром следовании управляющих сигналов друг за другом работа реле характеризуется максимальной частотой срабатывания (числом срабатываний реле в единицу времени).

Проверить наличие клейма, этикетки, маркировки завода-изготовителя. О выявленных отступлениях от установленных норм доложить ШНС.

Очистить реле снаружи от пыли и грязи. Удалить следы окисления и коррозии с контактных ножей и направляющих штырей. Контактные ножи должны быть перпендикулярны основанию реле и выступать на 11... 12мм. Погнутые ножи выправить, резьбу па стяжном винте при необходимости восстановить.

Удалить мастику, отвернуть винты, крепящие кожух. Снять кожух, удалить старую этикетку РТУ. Уплотняющую прокладку очистить от грязи и пыли, поврежденную заменить.

Проверить отсутствие механических повреждений (сколов, трещин) кожуха, основания реле, плотность прижатия кожуха к основанию. Неисправные элементы заменить. Проверить состояние монтажа: монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия, должны быть гибкими, аккуратно без натяжения уложены и не должны препятствовать ходу якоря и противовеса. Осмотреть катушки: катушки, имеющие повреждение внешней изоляции, трещины и сколы, заменить; катушки не должны проворачиваться на сердечнике, проверить наличие на катушке ярлыка (с указанием марки и диаметра провода, числа витков, сопротивления обмотки); проверить крепление выводов, качество паяк. Пайки должны быть ровными, гладкими, без следов канифоли. Визуально проверить состояние диодов. Диоды со следами перегрева - заменить.

Осмотреть контакты: контактные пружины должны быть ровными, без деформаций и следов изгиба. Проверить целостность изоляционных пластмассовых прокладок контактных групп, отсутствие сколов и трещин в этих прокладках и тягах подвижных контактных групп. Неисправные прокладки и тяги заменить новыми. Серебряные наклепы подвижных и неподвижных пружин зачистить мелкозернистой шлифовальной шкуркой, отполировать чистоделом, протереть спиртом, а затем чистой салфеткой. При значительном подгаре почистить контакты плоским «бархатным» надфилем с последующей шлифовкой и полировкой.

Угольные контакты реле не должны иметь трещин, сколов, не должны перемещаться и металлических держателях. Расстояние между контактной поверхностью угольных контактов и нижними краями металлических держателей должно быть не менее 1,5мм (у новых контактов) и не менее 1,0мм. у контактов, бывших в эксплуатации. Произвести проверку надежности крепления контактных групп путем захвата каждой контактной группы пинцетом и попытки ее смещения относительно основания реле.

Замену контактов производить без разборки всей контактной системы. Открутить вши нужной

контактной группы, изъять дефектный контакт и вставить новый, затем контактную группу закрепить винтами. При замене отдельных контактных пружин необходимо следить за правильным чередованием и укладкой изоляционных прокладок и самих пружин в гнезда прокладок.

Порядок выполнения работ

Почистить детали магнитной системы.

Открутить винты, крепящие скобу, снять скобу. Проверить детали реле на наличие коррозии. Детали реле, имеющие коррозию, заменить.

Почистить якорь, полюсный наконечник, скобу, почистить упор якоря салфеткой, смоченной в спирте. Продуть реле сжатым воздухом для исключения попадания посторонних частиц в зазор между якорем и сердечником. Прикрутить скобу винтами с шайбой Гровера (перед установкой визуально проверить целостность шайб с помощью увеличительного стекла на отсутствие трещин). Ограничительная скоба должна касаться изгиба якоря внутренней плоскостью, а не гранью.

В момент установки якоря необходимо следить за тем, чтобы он располагался симметрично относительно зуба ярма, а его смещение не превышало 0,8мм. Проверить и отрегулировать люфты и зазоры. Они должны соответствовать нормам, указанным в таблице 1. Зазоры проверить щупами, люфты с помощью индикатора перемещений с ценой деления 0,01мм.

При проверке зазора между полюсом и якорем следует плотно прижать якорь рукой к полюсному наконечнику на уровне антимагнитного упора и измерить зазор на уровне упора. При несоответствии физического зазора указанным нормам реле разобрать на запчасти. Перестановка якорей с одного реле на другое не допускается. **Люфт** якоря вдоль призмы регулировать подбором скобы.

Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его ход, проверить при притяннутом до упора якоря (в обесточенном состоянии якорь реле прижать рукой), щуп толщиной 0,05мм должен проходить под скобой свободно, а щуп 15мм не должен проходить под скобой. Ход якоря проверить следующим образом: в обесточенном состоянии реле подложить под упор якоря щуп 0,35мм. поставить реле под ток и проверить замкнутое состояние замыкающих и подвижных контактов визуально при замыкании электрической цепи через эти контакты. Изгибание якорей, в том числе и с помощью специальных приспособлений, запрещается.

Регулировку зазора между упорным винтом противовеса и ярмом проводить вращением винта, после чего закрепить его контргайкой и закрасить эмалью.

Контакты реле должны быть отрегулированы так, чтобы механические характеристики контактной системы после регулировки соответствовали нормам, приведенным в таблице 2.

При притяннутом до упора якоря пластины всех размыкающих контактов должны опираться на упорные пластины, а между всеми пластинами замыкающих контактов и их упорными пластинами должен быть видимый зазор. При отпущенном якоря пластины всех замыкающих контактов должны опираться на упорные пластины, а между пластинами размыкающих контактов и упорными пластинами должен быть видимый зазор. Касание общих контактов с замыкающими угольными контактами должно происходить по оси этих контактов и по всей плоскости, смещение от осей допускается в пределах до 0,5мм. При регулировке контактной системы допускается незначительно подгибать контактные и упорные пружины. Проверить перемещение тяг: оно должно быть свободным, вдоль оси и подвижных пружин тяги должны иметь свободный ход 0,5-1,0мм.

Контактные нажатия измерить граммометром. зазоры проверить щупами. При измерении нажатия на фронтальных контактах конец рычага граммометра прикладывать к чашечке угольного контакта по центру контактной пластины. Нажатие фиксировать в момент образования просвета между замыкающим и подвижным контактом или в момент размыкания электрической цепи через эти контакты. Лепестки размыкающего контакта должны касаться пластины общего контакта одновременно. При измерении нажатия на тыловых контактах конец рычага граммометра прикладывать к одному из лепестков. Нажатие фиксировать по размыканию обоих лепестков. Допустимое отклонение по ходу контактов (неодновременность) контролировать на стенде в режиме проверки одновременности замыкания и размыкания контактов.

Проверка параметров обмоток реле, замена катушек

Подготовить стенд к работе в режиме измерения сопротивления обмоток и произвести измерение сопротивления каждой обмотки реле.

Сопротивление обмоток при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$ должно соответствовать данным, указанным в таблице

Катушки реле, сопротивление обмоток которых с учетом температуры окружающего воздуха выходит за установленные допуски, подлежат замене. Замену катушек производить следующим образом: отвернуть два винта, удерживающих прижимную планку оси тяги, отделить планку от основания противовеса; вынуть ось из тяг; отвернуть два винта, удерживающих ограничительную скобу, отделить ее и снять якорь с противовесом; отвернуть направляющие винты и винты, крепящие основание реле, снять основание; отвернуть гайку, удерживающую сердечник в ярме, и отделить сердечник с катушками от ярма: отпаять от ножей выводы катушки, подлежащей замене; снять неисправную катушку и надеть новую. Сборку производить в обратной последовательности. После установки сердечника плотно затянуть контргайку. Направляющие штыри должны быть плотно завернуты и застопорены с применением эмали.

Проверка электрических и временных параметров

Проверка напряжения притяжения и отпускания

Напряжение притяжения и отпускания реле при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ должны соответствовать нормам, указанным в таблице 4.

Электрические параметры реле проверить по всем схемам согласно таблице 4 на переменном токе частотой 50 Гц. На обмотки реле подать напряжение, равное напряжению перегрузки. Напряжение плавно уменьшать до момента размыкания всех замыкающих контактов. Зафиксировать показание вольтметра, полученная при этом величина - напряжение отпускания. Затем напряжение уменьшить до нуля, цепь питания кратковременно разомкнуть и на обмотки реле подать напряжение той же полярности, которое плавно повысить до момента притяжения якоря до упора. Зафиксировать показание вольтметра, полученная при этом величина - напряжение срабатывания.

Величину напряжения срабатывания и отпускания можно регулировать изменением величины нажатия контактов, раствором контактов в пределах установленных норм.

Проверка временных параметров реле

При проверке реле НМВШ2-900/900 по мостовой схеме с включением одной катушки (для горючих устройств), необходимо измерить время замедления на отпускание якоря реле.

Отсчет времени отпускания реле провести с момента выключения напряжения питания обмоток до момента размыкания замыкающих контактов при напряжении питания 28 В. При этом на выводы 12-72 наложить шунтом. Время отпускания должно быть не более 0.15 секунд.

Регулировку времени отпускания производить путём изменения контактного нажатия в установленных пределах.

Проверка переходного сопротивления контактов

Проверку переходного сопротивления контактов произвести по методике, приведенной в пункте 4.4.3. раздела «Общие положения» настоящего сборника.

Переходное сопротивление контактов, измеренное без учета сопротивления контактов розетки должно быть не более:

-замыкающих контактов реле (серебро-уголь) - 0.250 м.

-размыкающих контактов (серебро-серебро) - 0.030 м.

Если сопротивление цепи контактов превышает установленную норму, почистить контакты и повторить измерения.

Проверка диодов

В реле применены диоды КД205А и Д226Б. Исправность диодов проверяется методом, изложенным в приложении Г. Для исключения шунтирования диодов в процессе проверки, все перемычки на розетке реле должны быть сняты.

Замена неисправного диода в выпрямителе допускается только на аналогичный тип - все диоды выпрямительного моста реле должны быть одного типа. При замене время пайки каждого вывода должно быть не более 3- 5 сек.

Содержание отчета:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Составить технологическую карту
4. Осмотр реле
5. Анализ значения измеренного напряжения, токов и сопротивления и сравнить с нормой;
6. Проверка контактной группы
7. Заполненная таблица измерений;
8. Выводы.

9.

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируется реле постоянного тока. В чем особенности реле постоянного тока.
2. Принцип работы реле.
3. Какие основные характеристики имеют реле постоянного тока, в чем они измеряются.
4. Назовите основные особенности реле 1 класса надежности.
5. Применение реле постоянного тока. Приведите УГО реле и контактной группы реле постоянного.

Практическое занятие №4 Проверка параметров маятниковых транзиттеров.

Цель: Практически научиться выполнять данную работу.

Научиться оформлять нормативно-учетную документацию при выполнении работ.

Принадлежности Технологические карты, инструкция ЦШ- -286р, нормативно-учетная документация

Технологическое оборудование, измерительный прибор, инструменты, материалы..

Краткие теоретические сведения:

Маятниковый транзиттер МТ-1 применяют для импульсного питания рельсовых цепей постоянного тока. Он вырабатывает импульсы тока с интервалами между ними: длительность импульсов и интервалов одинакова и равна 0,3 с.

Основными частями маятникового транзиттера являются электромагнитная система, ось с шайбами и маятником и контактная система. Электромагнитная система состоит из двух сердечников 1 с полюсными наконечниками, между которыми помещен якорь 2. На ось якоря насажены маятник 3 и гетинаксовые шайбы 4, 5 и 6, которые переключают контакты. На сердечники помещены катушки К1 и К2. Якорь насажен на ось так, чтобы в спокойном положении маятника ось якоря не совпадала с магнитной осью М1 и М2. В этом положении кулачковой шайбой 4 замкнут управляющий контакт УК. При включении тока якорь 2 под действием магнитного поля поворачивается против часовой стрелки, стремясь занять положение по оси М1-М2. Вместе с якорем поворачиваются маятник и кулачковые шайбы 4, 5 и 6. Управляющий контакт при этом размыкается и размыкает цепь питания обмоток. Маятник по инерции продолжает замедленное движение за счет запасенной кинетической энергии, затем под действием силы тяжести маятник вместе с осью и якорем начинает движение в обратном направлении. Проходя исходное (среднее) положение, шайба 4 замыкает контакт УК, включая обмотку. Однако маятник по инерции еще продолжает движение, затем движение возобновляется против часовой стрелки.

При прохождении якоря через среднее положение снова замыкаются контакты УК, и обмотки включаются. Якорь вместе с маятником получают дополнительное усилие. Таким образом, за счет энергии источника питания при каждом прохождении среднего положения маятник получает дополнительное ускоряющее усилие, устанавливаются незатухающие автоматические колебания. Транзиттер МТ-1 совершает 95—115 колебаний в минуту. С такой же частотой замыкаются и размыкаются контакты 31-32 и 41-42. Через эти контакты в рельсовую цепь передаются импульсы тока. Транзиттер МТ-2 имеет аналогичное устройство и отличается длительностью вырабатываемых импульсов и интервалов. Он совершает $40 + 2$ колебаний в минуту, его контакт 31-32 замкнут и разомкнут в течение $(0,75 + 0,1)$ с, а контакт 41-42 замкнут в течение $(1 + 0,05)$ с, а разомкнут в течение $(0,5 + 0,1)$ с. В положении покоя контакт 41-42 замкнут, а контакт 31-32 разомкнут. Транзиттер МТ-2 применяют в схемах включения светофоров для обеспечения мигающего режима горения ламп. Маятниковые транзиттеры рассчитаны для работы от источников постоянного тока напряжением 12 и 24 В. Принципиальная схема маятникового транзиттера. Маятниковые транзиттеры предназначены для применения в устройствах автоматики и телемеханики в качестве датчиков импульсов. Электрическая схема включения транзиттера и нумерация выводов приведены на рис. 1.

Порядок выполнения работ:

Проверить наличие клейма, этикетки, маркировки завода-изготовителя. О выявленных отступлениях от установленных норм доложить ШНС.

Очистить транзиттер снаружи от пыли и грязи. Проверить наличие клейма, этикетки, целостность стекла, плотность прилегания кожуха к плато. Снять ярмо, почистить его и торцы

сердечников. Осмотреть катушки: они не должны иметь сколов, выводы катушек должны быть гибкими, не иметь поврежденной изоляции, проверить наличие бирки с указанием марки провода, диаметра, числа витков. При наличии на бирках катушек ржавчины почистить их наждачной бумагой. Катушки не должны быть зажаты, вертикальный люфт перемещения катушек – не более 1,0мм. Проверить качество заливки контактных стержней и сердечников.

Удалить мастику из пломбировочных гнезд, отвернуть гайки, крепящие кожух. Снять кожух, почистить его внутри, удалить старую этикетку. Уплотняющую прокладку очистить от грязи и пыли, поврежденную заменить. Проверить герметичность установки стекол. Проверить отсутствие механических повреждений (сколов, трещин) основания, плотность прижатия кожуха к основанию. Неисправные элементы заменить.

При внутреннем осмотре трансмиттера проверить состояние монтажа:

монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия, должны быть гибкими, аккуратно без натяжения уложены и увязаны в жгут. Проверить крепление выводов, качество паяк. Пайки должны быть ровными, гладкими, без следов канифоли.

Осмотреть варисторы: на них не должно быть следов перегрева (потемнение всей поверхности), пробоя (темных точек на обеих торцевых поверхностях, перекрытия боковой поверхности (темных каналов и полос), а также сколов. Варисторы с такими дефектами заменить. В трансмиттерах МТ-1М применяются варисторы типа СН1-2-2-22 (СН1-2-2-27), в трансмиттере МТ-2М – СН1-2-1-56. Проверку варисторов произвести по методике, изложенной в приложении Г

Осмотреть контакты: контактные пружины должны быть ровными, без деформаций и следов изгиба. Проверить целостность изоляционных пластмассовых прокладок контактных групп, отсутствие сколов и трещин в этих прокладках. Неисправные прокладки заменить новыми. Серебряные наклейки контактных пружин зачистить мелкозернистой шлифовальной шкуркой, отшлифовать чистоделом, протереть спиртом, а затем чистой салфеткой. При значительном подгаре почистить контакты плоским «бархатным» надфилем с последующей шлифовкой и полировкой.

Зазор между якорем и полюсным наконечником проверить при помощи щупа. В случае несоответствия воздушного зазора указанным нормам – заменить якорь. Схема подвижной системы маятниковых трансмиттеров указана на рисунке 2.

Продольный и поперечный люфты якоря проверить индикатором перемещений. При проверке продольного люфта индикатор приложить к маятнику, а при проверке поперечного люфта – к якорю перпендикулярно плате трансмиттера. При люфтах якоря больше нормируемых – заменить подшипники или подшипники с осью.

Угол поворота между якорем и осью маятника проверить с помощью приспособления, угол должен быть в указанных пределах (таблица 2). В случае несоответствия угла поворота ослабить гайку, удерживающую якорь, и добиться требуемого угла. После измерения якорь и маятник закрепить гайками. Гайки, крепящие якорь, должны быть зафиксированы краской, гайки маятника – зашплинтованы.

Угол поворота маятника, при котором размыкается подгоночный контакт, не нормируется и получается в зависимости от регулировки контактной группы и подгоночной шайбы. Регулировку шайбы произвести таким образом, чтобы обеспечить трогание трансмиттера в установленных пределах.

Проверить прочность закрепления шайб и зафиксировать крепежные гайки.

Кодовые шайбы не должны иметь люфта, сколов и трещин.

Проверка электрических и временных параметров

Маятниковые трансмиттеры включаются на напряжение $24 \pm 4В$ (последовательное соединение катушек - между клеммами «3» и «1» поставить перемычку) или на напряжение $12 \pm 2В$ (параллельное соединение катушек – между клеммами «1» и «2», «3» и «–» поставить перемычки).

Напряжение трогания трансмиттеров проводить кратковременной подачей напряжения на обмотки. При последовательном соединении обмоток оно должно быть не более 20В, а при параллельном соединении обмоток не более 10В.

Проверка временных параметров

Продолжительность импульсов и интервалов, число колебаний маятника, измеренные при минимальном и максимальном напряжениях, должны соответствовать данным таблицы 4.

Таблица 4

Трансмтт	Конта	Продолжительность, с	Число
----------	-------	----------------------	-------

ер	кты	импульсов	интервалов	колебаний маятника в мин.
МТ-1 (МТ-1М)	31-32 41-42	0,27±0,03 0,27±0,03	Не нормируется Не нормируется	105±10
МТ-2 (МТ-2М)	31-32 41-42	0,75±0,05 1,0±0,05	0,75±0,1 0,5±0,1	40±2

Для увеличения длительности импульсов уменьшить раствор контактов в пределах нормы, а для уменьшения длительности импульса увеличить раствор контактов.

С помощью секундомера проверить частоту колебаний маятника. Отрегулировать число колебаний можно изменением угла поворота якоря относительно оси маятника и угла размыкания подгоночного контакта.

9.3 Проверка переходного сопротивления контактов

Проверку переходного сопротивления контактов произвести по методике, приведенной в пункте 4.4.3 раздела «Общие положения» настоящего сборника.

Переходное сопротивление контактов должно быть не более - 0,05 Ом.

Если сопротивление цепи контактов превышает установленную норму, почистить контакты и повторить измерения.

Электромеханик-приемщик проверяет правильность сборки трансмиттера, крепление всех деталей, качество пайки, соответствие механических, электрических и временных параметров трансмиттера установленным нормам.

При соответствии параметров трансмиттера установленным нормам записать их в журнал проверки.

Содержание отчета:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Составить технологическую карту
4. Осмотр реле
5. Анализ значения измеренного напряжения, токов и сопротивления и сравнить с нормой;
6. Проверка контактной группы
7. Заполненная таблица измерений;
8. Выводы.

Контрольные вопросы:

1. Принцип работы маятниковых трансмиттеров.
2. Какие основные характеристики имеют маятниковых трансмиттеров, в чем они измеряются.
3. Применение маятниковых трансмиттеров. Приведите УГО реле.

Практическое занятие № 5 Проверка параметров огневых реле.

Цель: Практически научиться выполнять данную работу.

Научиться оформлять нормативно-учётную документацию при выполнении работ.

Принадлежности Технологические карты ,инструкция ЦШ- -28бр, нормативно-учётная документация

Технологическое оборудование, измерительный прибор, инструменты, материалы..

Краткие теоретические сведения

Реле типа ОМШ2-40 предназначены для контроля целости нитей ламп линзовых светофоров мощностью 15 и 25 Вт, напряжением 12В при питании переменным током частотой 50 Гц * Таблица 4, реле ОМШ2-40 «... срабатывание (1-4), не более 60 мА, срабатывание (1-3), не более 98 м). Р еле типа АОШ2-1 предназначены для контроля целости нитей светофорных ламп в устройствах автоматики и телемеханики при питании переменным током частотой 50 и 75Гц. Реле типа АОШ2-180/0,45 предназначены для контроля целости нитей ламп линзовых светофоров мощностью 15, 25 и 35Вт, напряжением 12В при питании переменным током частотой 50 и 75Гц. Реле типов ОМШ2-40, ОМШМ1, АОШ2 являются штепсельными, устанавливаются на стативах и

в релейных шкафах. Реле типа ОМ2-40 нештепсельное, устанавливается в релейных блоках. Реле типов ОМШ2-40, ОМШМ1, АОШ2 электромагнитные двухпозиционные, внутри реле установлены выпрямительные элементы. Реле типа АШ2 предназначены для включения резервного питания в случае аварии основной питающей линии и изготавливаются трех видов: - АШ2-12/24 – на номинальное напряжение 12 и 24 В переменного тока частотой 50 и 75 Гц * Таблица 3 добавить: «Реле АСШ2-12 диаметр провода 0,55(0,56), сопротивление обмотки 3,4 Ом +(-) 10%; реле АШ2-110/220: диаметр провода 0,15 (0,16), сопротивление обмотки 465 (420) Ом»; *Таблица 4, АШ-12/24, вторая строчка выводы реле «4-41». - АШ2-110/220 – на номинальное напряжение 110, 127 и 220 В переменного тока частотой 50 и 75 Гц - АШ2-1800 – на номинальное напряжение 24В постоянного тока. Реле изготавливают только в штепсельном исполнении и устанавливают на статорах и в релейных шкафах. Реле АШ являются электромагнитными двухпозиционными с усиленными контактами. Реле АПШ используются в питающих установках для переключения на резервное питание в случае аварии основной питающей линии и изготавливаются трех видов: - АПШ-110/127 - на номинальное напряжение 110, 127 В переменного тока частотой 50 Гц - АПШ-220 – на номинальное напряжение 220 В переменного тока частотой 50 Гц - АПШ-24 – на номинальное напряжение 24В постоянного тока Реле АПШ электромагнитное двухпозиционное, контакты реле представляют собой плоские бронзовые пружины с серебряными контактными наклепами, фронтальные и тыловые контакты укреплены на ярме, подвижные на якоре. Реле АСШ2 предназначены для включения резервного питания при аварии основной питающей линии и работают от переменного тока частотой 50 и 75 Гц. Тип реле зависит от напряжения питания. * Стр 55 Рис.1 добавить : «Примечание: в реле АСШ2-12 между выводами 81-63 допускается устанавливать резистор типа С2-33 сопротивлением 18 Ом при напряжении стабилизации стабилитрона $U_{ст} = 4,7-5,0$ В и сопротивлением 10 Ом при напряжении стабилизации стабилитрона $U_{ст} = 5,0-5,3$ В». Отсоединить вывод 63 от стабилитрона, между выводами 63-81 включить резистор подсоединить вывод 81 к стабилитрону. * Стр. 59 Таблица3, добавить: «Реле АСШ-12: диаметр провода 0,47 (0,45) мм, сопротивление обмотки 6,6(7,3) Ом; реле АСШ2-24: диаметр провода 0,27 (0,28) мм, сопротивление обмотки 54(51)Ом»; * Стр60 Таблица 4, примечание убрать - АСШ2-12 – на номинальное напряжение 12 В - АСШ2-24 – на номинальное напряжение 24 В 14 - АСШ2-110 – на номинальное напряжение 110 В - АСШ2-220 – на номинальное напряжение 220 В Реле типа АСШ2 начали выпускать с 1971г., ранее выпускали с такими же характеристиками реле АУШ2. С 1981г. выпускаются реле АСШ2-220М. Согласно указания ЦШТех -12/143 от 1.12.81г. в целях взаимозаменяемости реле АСШ2-220М выпуска 1981г. с № 1 по 6500 с такими же реле более позднего выпуска и с реле АСШ-220, переделанных согласно указания СЦБ-42/1199 от 28.11.1979г. в указанных реле выпуска 1981г. необходимо установить внутреннюю перемычку 41-3 для взаимозаменяемости реле.

Почистить магнитную систему реле.

Открутить винты, крепящие скобу, снять скобу. Проверить детали реле на отсутствие коррозии. Детали реле, имеющие коррозию, заменить.

Почистить якорь, полюсный наконечник, скобу, почистить упор якоря салфеткой, смоченной в спирте. Продуть реле сжатым воздухом для исключения попадания посторонних частиц в зазор между якорем и сердечником. Прикрутить скобу винтами с шайбой Гровера (перед установкой проверить визуально целостность шайб с помощью увеличительного стекла на отсутствие трещин). Ограничительная скоба должна касаться изгиба якоря внутренней плоскостью, а не гранью. В момент установки якоря необходимо следить за тем, чтобы он располагался симметрично относительно зуба ярма, а его смещение не превышало 0,8мм. Проверить люфты и зазоры. Они должны соответствовать нормам, указанным в таблице 3 КПП-ЦШ 0010-2014

Зазоры проверить щупами, люфты с помощью индикатора перемещений с ценой деления 0,01мм.

При проверке зазора между якорем и полюсом следует плотно прижать якорь рукой к полюсному наконечнику на уровне антимагнитного упора и измерить зазор на уровне упора. При несоответствии зазора между якорем и полюсом указанным нормам реле разобрать на запчасти. Перестановка якорей с одного реле на другое не допускается. Люфт якоря вдоль призмы регулировать подбором скобы.

Зазор между якорем и скобой, ограничивающей его ход, проверить при притянута до должен проходить под скобой свободно, а щуп 0,15мм не должен проходить под скобой. Ход якоря проверить следующим образом: в обесточенном состоянии реле подложить под упор якоря щуп 0,35мм, поставить реле под ток и проверить замкнутое состояние замыкающих и подвижных

контактов визуально или по замыканию электрической цепи через эти контакты. Изгибание якорей, в том числе и с помощью специальных приспособлений, запрещается. Регулировку зазора между упорным винтом противовеса и ярмом проводить вращением винта, после чего закрепить его контргайкой и закрасить эмалью от самоотвинчивания.

Проверка параметров обмоток реле, замена катушек

Подготовить измеритель иммитанса (цифровой мультиметр) к работе в режиме измерения сопротивления обмоток и произвести измерение сопротивления каждой обмотки реле. Измерительный прибор должен подключаться так, чтобы исключить влияние сопротивления диодов на результат измерения сопротивления обмоток реле.

Основные параметры обмоток реле приведены в таблице 1 КПП-ЦШ 0010-2014

Катушки реле, сопротивление обмоток которых с учетом температуры окружающего воздуха выходит за установленные допуски, подлежат замене.

Замену катушек производить следующим образом: отвернуть два винта, удерживающих прижимную планку оси тяги, отделить планку от основания противовеса; вынуть ось из тяг; отвернуть два винта, удерживающих ограничительную скобу, отделить ее и снять якорь с противовесом; отвернуть направляющие винты и винты, крепящие основание реле, снять основание; отвернуть гайку, удерживающую сердечник в ярме, и отделить сердечник с катушками от ярма; отпаять от ножей выводы катушки, подлежащей замене; снять неисправную катушку и надеть новую. Сборку производить в обратной последовательности. После установки сердечника плотно затянуть контргайку. Направляющие штыри должны быть плотно завернуты и застопорены с применением эмали.

Проверка электрических и временных параметров

Подготовить стенд к работе в режиме измерения электрических параметров реле.

Проверка напряжения притяжения и отпускания реле АОШ2, ОМШМ1

Напряжения притяжения и отпускания реле при температуре окружающего воздуха $+20 \pm 5^\circ\text{C}$ должны соответствовать нормам, указанным в таблице 2 КПП-ЦШ 0010-2014. Проверку проводить на испытательном стенде.

На обмотки реле подать напряжение, равное напряжению перегрузки, указанному в таблице 2 КПП-ЦШ 0010-2014. Напряжение плавно уменьшить до момента размыкания всех замыкающих контактов. Зафиксировать показание вольтметра, полученная при этом величина – напряжение отпускания. Затем напряжение уменьшить до нуля, цепь питания кратковременно разомкнуть и на обмотки реле подать напряжение той же полярности, которое плавно повысить до момента притяжения якоря до упора. Зафиксировать показание вольтметра, полученная при этом величина – напряжение срабатывания.

Величину напряжения срабатывания и отпускания можно регулировать изменением величины нажатия контактов, раствором контактов в пределах установленных норм.

Проверка реле АОШ2-180/0,45 при импульсном питании нагрузки

Проверка производится на испытательном стенде. Реле подключается в зависимости от мощности ламп:

-с лампой 15вт 12В провод «а» включить на 21 клемму, провод «б» – на клемму 82;

-с лампой 25вт 12В провод «а» включить на 21 клемму, провод «б» на клемму 61;

-с лампой 35вт 12В провод «а» включить на 21 клемму, провод «б» – на 22.

Реле должно устойчиво работать при импульсном режиме питания:

-импульс 1с – нормальный режим 10В или режим двойного снижения напряжения 4,5В;

-интервал 0,5с – не более 1В;

Результат проверки считается положительным, если лампа мигает, а реле надежно удерживает якорь в нормальном режиме работы.

В режиме двойного снижения напряжения результат проверки считается положительным, если реле надежно удерживает свой якорь, зажигания лампы не видно.

Проверка реле АОШ2-1 при импульсном питании нагрузки

Проверка производится на испытательном стенде. Реле подключается в зависимости от мощности ламп:

- с лампой 5вт 10В (перемычка 21-81) провод «а» включить на 21 клемму

- с лампой 10вт 10В (перемычка 41-61) провод «а» включить на 41 клемму.

Реле должно устойчиво работать при импульсном режиме питания:

-импульс 1с – нормальный режим 9 В или режим двойного снижения напряжения 3 В;

-интервал 0,5с – не более 1В;

Результат проверки считается положительным, если лампа мигает, а реле надежно удерживает якорь в нормальном режиме работы.

В режиме двойного снижения напряжения результат проверки считается положительным, если реле надежно удерживает свой якорь, зажигания лампы не видно.

Проверка электрических параметров реле ОМШ2-46 (ОМ2-46)

Проверку электрических параметров реле и проверку на устойчивость работы провести на испытательном стенде. Проверку электрических параметров реле по обмоткам 1-3 и 1-4 провести следующим образом: на обмотки реле подать напряжение, равное напряжению перегрузки, указанному в таблице 2 КПП-ЦШ 0010-2014. Напряжение плавно уменьшить до момента размыкания всех замыкающих контактов. Зафиксировать показание вольтметра, полученная при этом величина - напряжение отпущения. Затем напряжение уменьшить до нуля, цепь питания кратковременно разомкнуть и на обмотки реле в том же направлении подать напряжение, которое плавно повысить до момента притяжения якоря до упора. Зафиксировать показание вольтметра, полученная при этом величина - напряжение срабатывания.

Проверка режимов работы при подключенной нагрузке проводится на испытательном стенде. В качестве нагрузки применяются:

-трансформатор СТ-4* с подключаемой во вторичную обмотку светофорной лампой 12 В, 15 Вт;

-трансформатор СТ-5* с подключаемой во вторичную обмотку светофорной лампой 12 В, 25 Вт.

*Примечание: * Трансформаторы СТ-5 и СТ-4 должны иметь максимально допустимый ток холостого хода (25 мА и 18 мА при напряжении 220 В соответственно).*

Если трансформаторы, установленные в стенде, имеют меньшее значение тока холостого хода, для получения максимального тока следует вынуть трансформаторы, надрезать ножовкой пластины магнитопровода – чем глубже надрез, тем больше ток холостого хода.

Установить с помощью автотрансформатора ЛАТР напряжение питания 90 В, кратковременно подключить лампу 15 Вт с холодной нитью накала (нить накала считается холодной, если с момента предыдущего включения прошло более 5 минут), результат проверки считается положительным, если огневое реле притянет якорь.

К трансформатору СТ-4 подключить лампу 15 Вт, установить напряжение питания 220 В, снизить его до нуля и, плавно увеличивая, зафиксировать напряжение притяжения якоря реле с нагретой нитью лампы, которое должно быть не более 120 В.

Включить лампу 15 Вт, установить напряжение питания 220 В, огневое реле притянет якорь, выключить лампу (имитация перегорания нити) - результаты проверки считаются положительными, если огневое реле отпустит якорь. Аналогично провести испытания для лампы 25 Вт, 12 В и трансформатора СТ-5.

Содержание отчета:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Составить технологическую карту
4. Осмотр реле
5. Анализ значения измеренного напряжения, токов и сопротивления и сравнить с нормой;
6. Проверка контактной группы
7. Заполненная таблица измерений;
8. Выводы.

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируется реле постоянного. В чем особенности реле постоянного тока.
2. Принцип работы реле.
3. Какие основные характеристики имеют реле, в чем они измеряются.
4. Назовите основные особенности реле 1 класса надежности.
5. Применение реле, приведите УГО реле и контактной группы реле постоянного.

Практическое занятие № 6 Проверка параметров комбинированных реле.

Цель: Практически научиться выполнять данную работу.

Научиться оформлять нормативно-учётную документацию при выполнении работ.

Принадлежности: Технологические карты, инструкция ЦШ-286р, нормативно-учётная документация

Технологическое оборудование, измерительный прибор, инструменты, материалы..

Краткие теоретические сведения:

Комбинированные реле представляют собой сочетание нейтрального и поляризованного реле с общей магнитной системой. Они имеют нейтральный и поляризованный якоря. При прохождении через обмотки тока любой полярности нейтральный якорь притягивается, в результате чего замыкаются управляемые им фронтальные контакты. Переключение поляризованного якоря и замыкание управляемых им контактов происходят в зависимости от полярности тока, протекающего через обмотки.

Комбинированное реле является трехпозиционным, так как оно может находиться в трех различных состояниях: без тока, возбуждено током прямой или обратной полярности.

Электромагнитная система комбинированного малогабаритного штепсельного реле КМШ (рис. 1.14) состоит из двух катушек 1, надетых на сердечник 2 с ярмом 3; нейтрального якоря 6; постоянного магнита 4 и поляризованного якоря 5. Нейтральный и поляризованный якоря управляют связанными с ними контактами посредством изолирующих планок 7 и 8. Если ток в обмотках реле отсутствует, то нейтральный якорь, не связанный с потоком постоянного магнита, находится в отпущенном положении; его общие контакты замкнуты с тыловыми контактами. При протекании по обмоткам тока любого направления нейтральный якорь притягивается, и его общие контакты замыкаются с фронтальными. Таким образом, нейтральный якорь комбинированного реле действует так же, как и якорь обычного нейтрального реле.

Поляризованный якорь управляется магнитным потоком постоянного магнита и потоком, создаваемым обмотками катушек. При отсутствии тока в обмотках поляризованный якорь находится в одном из крайних положений. Магнитный поток постоянного магнита разветвляется по двум параллельным ветвям в виде потоков $\Phi_{П1}$ и $\Phi_{П2}$. Благодаря меньшему воздушному зазору слева поток $\Phi_{П1}$ превышает поток $\Phi_{П2}$ на $\Delta\Phi_{П}$, удерживая якорь в левом положении.

При пропускании тока через обмотки катушек создается магнитный поток $\Phi_{К}$, замыкающийся через сердечник по двум параллельным ветвям: через нейтральный и поляризованный якоря. Нейтральный якорь под действием этого потока притягивается. Поток постоянного магнита $\Phi_{П2}$ и поток, создаваемый обмоткой катушки $\Phi_{К}$, складываются с правой стороны и вычитаются с левой. Усилие, создаваемое суммарным потоком $\Phi_{П2} + \Phi_{К}$, превышает усилие, создаваемое с левой стороны потоком $\Phi_{П1} - \Phi_{К}$, поэтому поляризованный якорь переключается в правое положение, замыкая общие контакты поляризованного якоря с переведенными.

После выключения тока поляризованный якорь остается в правом положении, так как теперь благодаря уменьшению воздушного зазора справа и увеличению слева поток $\Phi_{П2}$ будет превышать поток $\Phi_{П1}$ на $\Delta\Phi_{П}$. Усилие, создаваемое потоком $\Delta\Phi_{П}$, будет удерживать поляризованный якорь в правом положении. Для того чтобы поляризованный якорь перебросился в первоначальное (левое) положение, необходимо через обмотки реле пропустить ток другого направления. Таким образом, в комбинированном реле, как и в поляризованном, осуществляется сравнение двух потоков: постоянного магнита и потока, создаваемого катушками при пропускании по ним тока. В одном из сердечников в зависимости от направления тока в катушках эти потоки складываются, а в другом вычитаются. Поляризованный якорь переключается в сторону сердечника, в котором складываются магнитные потоки.

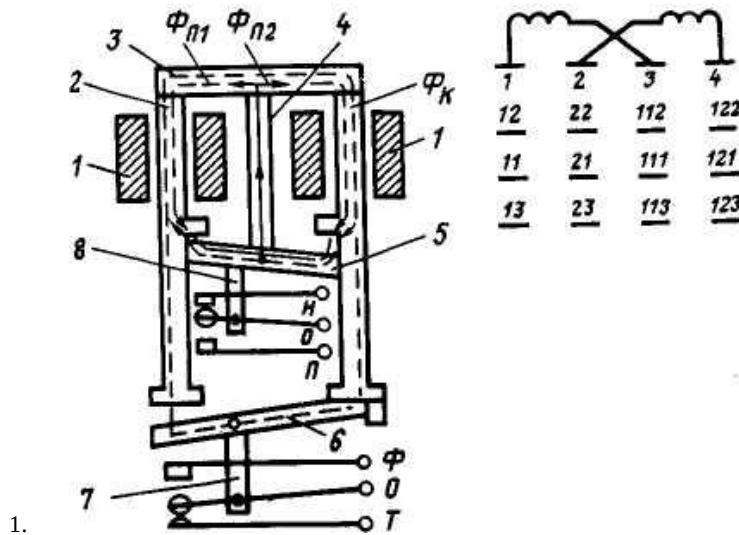


Рис. 1. Схема и нумерация комбинированного реле КМШ

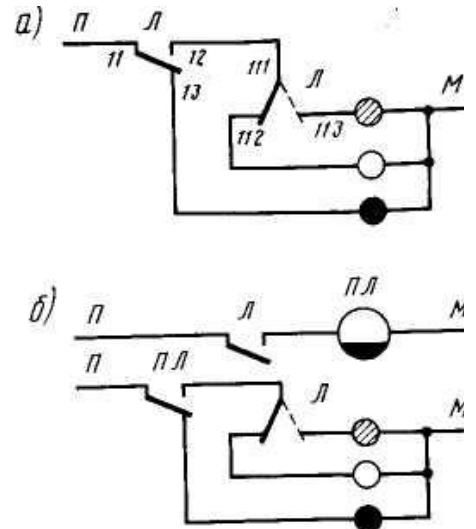


Рис. 1.2 Схема управления контактами трехзначного светофора

Зазор между нейтральным якорем и полюсами обеспечивается упорным штифтом на якоре. Таким же образом обеспечивается зазор между полюсами и поляризованным якорем. Контактная система реле (см. рис. 1) состоит из двух контактных групп на переключение 2 ΦT , управляемых нейтральным якорем, и двух контактных групп на переключение 2 $НП$, управляемых поляризованным якорем. Контактующие части подвижных пружин поляризованного и нейтрального якорей и тыловых пружин нейтрального якоря изготовлены из серебра, контактирующие части остальных контактов графито-серебряные. Контактная система рассчитана на переключение электрических цепей постоянного тока 2 А при напряжении 24 В или цепей переменного тока 0,5 А при напряжении 220 В.

Всем комбинированным реле присущ недостаток, заключающийся в том, что при изменении полярности тока в обмотках изменяется направление магнитного потока, и в момент его прохождения через нулевое значение реле отпускает нейтральный якорь. Этот недостаток ограничивает область применения комбинированных реле. Если использовать комбинированное реле для управления огнями трехзначного светофора, то при смене желтого огня на зеленый или наоборот происходит проблеск красного огня на светофоре. В этой схеме при отсутствии тока в обмотках реле (блок-участок занят) нейтральный якорь находится в отпущенном положении, замкнуты его контакты 11-13, на светофоре горит красный огонь.

При свободности одного блок-участка линейное реле (в качестве которого использовано комбинированное реле) возбуждается током обратной полярности, замыкаются контакты 11-12 нейтрального и 111-113 поляризованного якорей. На светофоре загорается лампа желтого огня. После освобождения второго блок-участка в линейном реле меняется полярность тока с обратной на прямую. Поляризованный якорь перебрасывается и замыкаются его контакты 111-112. На светофоре загорается зеленый огонь. Однако при изменении полярности тока в обмотках и магнитного потока в сердечниках в момент его прохождения через нулевое значение реле кратковременно отпускает нейтральный якорь, замыкается тыловой контакт и на светофоре кратковременно появляется красный огонь, а затем нейтральный якорь притягивается, замыкается фронтальный контакт и загорается зеленый огонь. Таким образом, смена желтого огня на зеленый происходит через красный огонь, т. е. появляется проблеск красного огня, что недопустимо, так как машинист, увидев непонятный сигнал, остановит поезд. Аналогичная ситуация создается и при обратной смене сигнала — с зеленого на желтый.

Исключить этот недостаток схемным способом замедления на отпускание (например, с помощью конденсаторов) не представляется возможным, так как при смене полярности тока прохождение его через нулевое значение неизбежно.

Для устранения указанного недостатка в схему управления огнями светофора включается не контакт нейтрального якоря линейного комбинированного реле, а контакт

его повторителя *ПЛ*. Последний имеет замедление на отпускание якоря и при кратковременном отпускании нейтрального якоря реле *Л* удерживает якорь притянутым и проблеска красного огня не происходит.

Комбинированные реле в части работы нейтрального якоря и связанных с ним контактов отвечают требованиям, предъявляемым к реле I класса надежности. Правильную работу контактов поляризованного якоря необходимо проверять схемным путем, так как в части работы поляризованного якоря комбинированные реле не отвечают требованиям реле I класса надежности.

Комбинированные реле КМШ предназначены для применения в устройствах автоматики и телемеханики.

Порядок выполнения работы:

Проверить наличие клейма, этикетки, маркировки завода-изготовителя. О выявленных отступлениях от установленных норм доложить ШНС.

Очистить реле снаружи от пыли и грязи. Удалить следы окисления и коррозии с контактных ножей и направляющих штырей. Контактные ножи должны быть перпендикулярны основанию реле и выступать на 11... 12мм. Погнутые ножи выправить, резьбу на стяжном винте при необходимости восстановить.

Удалить мастику, отвернуть винты, крелящие кожух. Снять кожух, удалить старую этикетку. Уплотняющую прокладку очистить от грязи и пыли, поврежденную заменить. Проверить отсутствие механических повреждений (сколов, трещин) кожуха, основания реле, плотность прижатия кожуха к основанию. Неисправные элементы заменить.

При внутреннем осмотре реле проверить состояние монтажа: монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия, должны быть гибкими, аккуратно без натяжения уложены и не должны препятствовать ходу якорей. Осмотреть катушки: катушки, имеющие повреждение внешней изоляции, трещины и сколы, заменить; проверить наличие на катушке ярлыка (с указанием марки и диаметра провода, числа витков, сопротивления обмотки): проверить крепление выводов, качество паяк. Пайки должны быть ровными, гладкими, без следов канифоли. При наличии коррозии на деталях реле - детали заменить.

Осмотреть контакты: контактные пружины должны быть ровными, без деформаций и следов изгиба. Проверить целостность изоляционных пластмассовых прокладок контактных групп, отсутствие сколов и трещин в этих прокладках и тягах подвижных контактных групп. Неисправные прокладки и тяги заменить новыми. Серебряные наклейки подвижных и неподвижных пружин зачистить мелкозернистой шлифовальной шкуркой, отполировать чистоделом, протереть спиртом, а затем чистой салфеткой. При значительном и подгаре почистить контакты плоским «бархатным» надфилем с последующей шлифовкой и полировкой.

Угольные контакты реле не должны иметь трещин, сколов, не должны перемещаться в металлических держателях. Расстояние между контактной поверхностью угольных контактов и нижними краями металлических держателей должно быть не менее 1,5мм. Произвести проверку надежности крепления контактных групп путем захвата каждой контактной группы пинцетом и попытки ее смещения относительно основания реле.

Замену контактов производить без разборки всей контактной системы. Открутить винт нужной контактной группы, изъять дефектный контакт и вставить новый, затем контактную группу закрепить винтами. При замене отдельных контактных пружин необходимо следить за правильным чередованием и укладкой изоляционных прокладок и самих пружин в гнезда прокладок.

Определение правильности работы якорей

Поляризованный якорь освободить от нажатия нормального и переведенного контактов. На обмотки реле подать напряжение прямой полярности («плюс» к выводу 4, а «минус» к выводу 1), равное напряжению перегрузки, а затем уменьшить его до нуля. Цепь разомкнуть, затем включить, изменив направление тока в обмотках на обратное («плюс» к выводу 1, а «минус» к выводу 4). При плавном увеличении напряжения поляризованный якорь должен переброситься раньше, чем при тянется нейтральный якорь. Напряжение повысить до напряжения перегрузки, а затем уменьшить до нуля. Цепь разомкнуть. На обмотки реле подать напряжение прямой полярности. При плавном увеличении напряжения поляризованный якорь должен переброситься раньше, чем притянется нейтральный якорь.

Проверка напряжения притяжения, отпускания, переброса поляризованного якоря

На обмотку реле подать напряжение прямой полярности. Напряжение плавно повышать до напряжения перегрузки, при этом поляризованный якорь должен занять нормальное положение и замкнуть контакт ты 111-112, 121-122, затем напряжение уменьшить до момента размыкания всех замыкающих контактов нейтрального якоря. Зафиксировать показание вольтметра, полученное при этом значение принять за напряжение отпускания нейтрального якоря.

Напряжение уменьшить до нуля. Цепь питания кратковременно разомкнуть, изменить направление тока в обмотках реле на обратное («минус» к выводу 4, а «плюс» к выводу 1). Напряжение повысить до момента переброса поляризованного якоря до упора. Зафиксировать показание вольтметра.

полученное значение напряжения - напряжение переброса поляризованного якоря из нормального положения в переведенное. При этом должны быть замкнуты контакты 111-113, 121-123

Напряжение повысить до притяжения нейтрального якоря до >пора. Зафиксировать показание вольтметра, полученная величина - напряжение притяжения нейтрального якоря при обратной полярности. Напряжение продолжать повышать до напряжения перегрузки, затем плавно уменьшить его до нуля. Кратковременно разомкнуть цепь питания, после чего изменить направление тока в обмотках («плюс» подать к выводу 4, а «минус» - к выводу 1) и напряжение повышать до напряжения переброса поляризованного якоря до упора. По показанию вольтметра определить напряжение переброса поляризованного якоря из переведенного положения в нормальное.

Напряжение продолжать повышать до притяжения нейтрального якоря до упора. Зафиксировать показание вольтметра, полученная величина напряжения напряжение срабатывания нейтрального якоря при прямой полярности. Разница величины напряжения переброса поляризованного якоря из одного положения в другое не должна превышать 2В

Проверка переходного сопротивления контактов

Проверку переходного сопротивления контактов.

Переходное сопротивление контактов, измеренное без учета сопротивления контактов розетки должно быть не более:

-0,25 Ом для замыкающих контактов нейтральной системы и переключающих контактов поляризованной системы;

-0,03 Ом для размыкающих контактов нейтральной системы;

Если сопротивление цепи контактов превышает установленную норму, почистить контакты и повторить измерения.

Контрольная проверка

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

Проверку электрических параметров проводить при надетом на реле кожухе. При соответствии параметров реле установленным нормам записать их значения в журнал проверки (оформить протокол проверки при использовании автоматизированных систем контроля).

Клеймение реле

Места нанесения клейма электромеханик-приемщик заполняет мастикой, и ставит оттиск персонального клейма

Содержание отчета:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Составить технологическую карту
4. Осмотр реле
5. Анализ значения измеренного напряжения, токов и сопротивления и сравнить с нормой;
6. Проверка контактной группы
7. Заполненная таблица измерений;
8. Выводы.

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируется реле.
2. Принцип работы реле.
3. Какие основные характеристики имеют реле постоянного тока, в чем они измеряются.

4. Назовите основные особенности реле 1 класса надежности.
5. Применение реле постоянного тока. Приведите УГО реле и контактной группы реле постоянного тока.

Практическое занятие № 7 Проверка параметров ДЯ

Цель: Практически научиться выполнять данную работу.

Научиться оформлять нормативно-учётную документацию при выполнении работ.

Принадлежности Технологические карты обслуживания устройств СЦБ, инструкция ЦШ-286р, нормативно-учётная документация

Технологическое оборудование, измерительный прибор, инструменты, материалы..

Краткие теоретические сведения:

Дешифратор, состоящий из блока счетчиков типа БС-ДА, блока конденсаторов типа БК-ДА и блока исключения типа БИ-ДА, предназначен для работы в устройствах кодовой автоблокировки переменного тока с числовым кодом. Блоки дешифратора при совместной работе обеспечивают включение сигнальных огней светофора в соответствии с принимаемым кодом и исключают появление разрешающих показаний светофора при коротком замыкании в изолирующем стыке.

Действующая электрическая принципиальная схема блоков дешифратора типов БС-ДА, БК-ДА и БИ-ДА показана на рис. 222. Внешние подключения показаны для пояснения работы схемы дешифратора. Наименование и тип приборов, входящих в блоки дешифратора, приведены в табл. 171.

Электрические и временные характеристики реле КДР5-М, примененных в блоках БС-ДА и БИ-ДА, приведены в табл. 172. Питание дешифратора осуществляется от источника переменного тока напряжением от 12,6 до 15,4 В, которое подводится на зажимы 1 и 81 блока БС-ДА. При этом на зажимах 52 и 72 блока БС-ДА должно быть выпрямленное напряжение не менее 10 В.

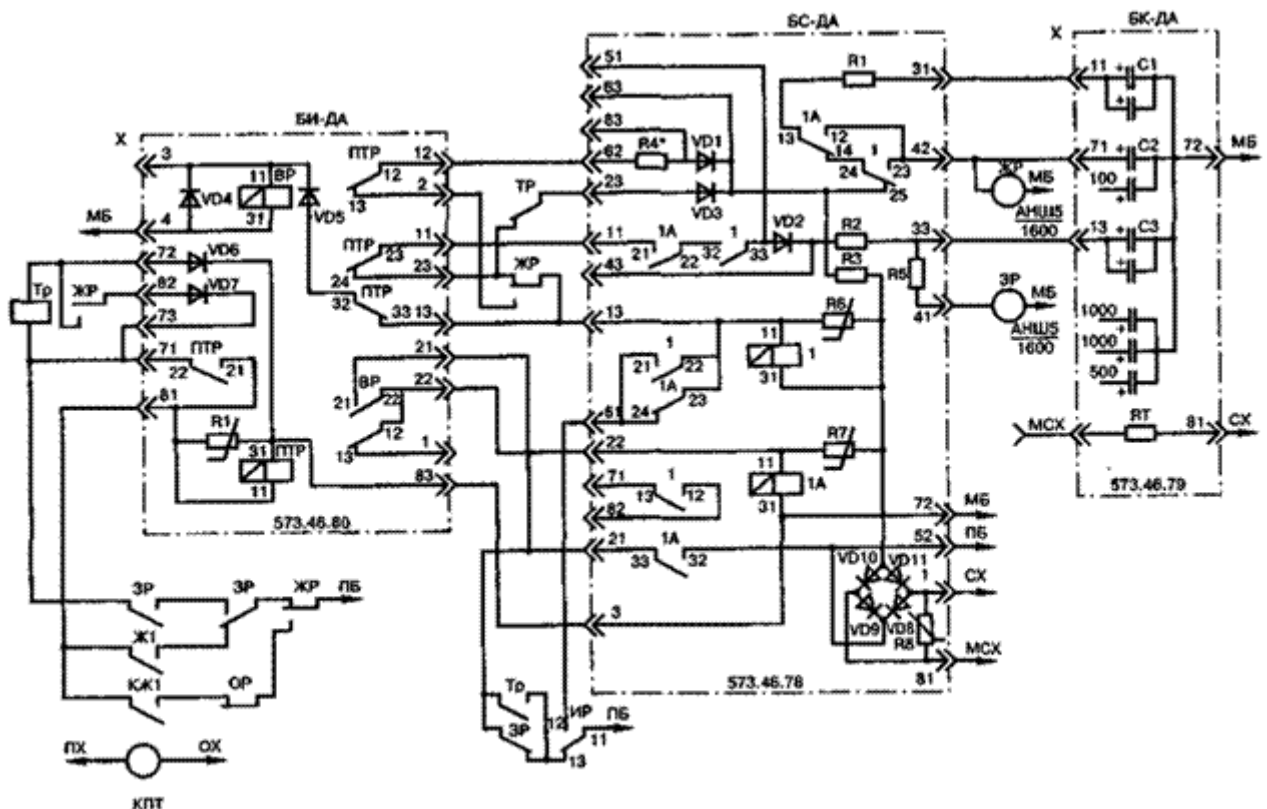


Рис. 222. Электрические схемы блоков дешифратора типов БС-ДА, БК-ДА и БИ-ДА

Дешифраторная ячейка БК-ДА, БС-ДА, БИ-ДА проверка электрических параметров и работа ячейки на стенде. Удалить мастику, отвернуть винты, кренящие кожух. Снять кожух, удалить старую этикетку. Уплотняющую прокладку очистить от грязи и пыли, поврежденную заменить.

Проверить отсутствие механических повреждений (сколов, трещин) кожуха, основания реле, плотность прижатия кожуха к основанию. Неисправные элементы заменить.

Внутренний осмотр реле

При внутреннем осмотре реле проверить состояние монтажа: монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия, должны быть гибкими, аккуратно без натяжения уложены и не должны препятствовать ходу якорей. Осмотреть катушки: катушки, имеющие повреждение внешней изоляции, трещины и сколы, заменить; проверить наличие на катушке ярлыка (с указанием марки и диаметра провода, числа витков, сопротивления обмотки); проверить крепление выводов, качество паяк. Пайки должны быть ровными, гладкими, без следов канифоли. При наличии коррозии на деталях реле - детали заменить.

Ремонт контактной системы

Ремонт контактной системы и замена контакта. Осмотреть контакты: контактные пружины должны быть ровными, без рисок и следов изгиба. Проверить целостность изоляционных пластмассовых прокладок контактных групп отсутствие сколов и трещин в этих прокладках. Неисправные прокладки подлежат замене. Серебряные наклепы перекидных и неподвижных пружин зачистить шкуркой, отполировать чистоделом, протереть спиртом. После обработки высота наклепа должна быть не менее -0,3мм, при меньшей замене подлежат замене. Регулировка контактной системы

Контакты реле должны быть отрегулированы так, чтобы механические характеристики контактной системы после регулировки соответствовали нормам, приведенным в таблице 2.

Надеть тягу на перекидные контакты нейтральной части, вставить ось в отверстие уха тяги, развести концы оси тяги.

Надеть тягу на перекидные контакты поляризованной части. Вставить ось тяги в отверстия уха тяги, развести концы оси тяги.

При притянутом до упора нейтральном якоре пластины всех размыкающих контактов должны опираться на упорные пластины, а между всеми пластинами замыкающих контактов и их упорными пластинами должен быть видимый зазор. При отпущенном нейтральном якоре пластины всех замыкающих контактов должны опираться на упорные пластины, а между пластинами размыкающих контактов и упорными пластинами должен быть видимый зазор. При нормальном положении поляризованного якоря пластины переведенных контактов должны опираться на упорные пластины, а между нормальными контактами и их упорными пластинами должен быть видимый зазор. При переведенном положении поляризованного якоря нормальные контакты должны опираться на свои упорные пластины, а между переведенными контактами и их упорными пластинами должен быть видимый зазор. Касание подвижных контактов с неподвижными контактами должно происходить по оси этих контактов, смещение от осей допускается в пределах 0.5мм. При регулировке контактной системы допускается незначительно подгибать контактные и упорные пружины.

Проверить перемещение тяг: оно должно быть свободным, вдоль оси и подвижных пружин тяги должны иметь свободный ход 0.5-1,0мм

После регулировки застопорить гайки контактных групп.

Проверка параметров обмоток реле, замена катушек

Подготовить стенд к работе в режиме измерения сопротивления обмоток и произвести измерение сопротивления каждой обмотки реле. Сопротивление обмоток при температуре $+20\pm 5^{\circ}\text{C}$ должно соответствовать данным.

Катушки реле, сопротивление обмоток которых с учетом температуры окружающего воздуха выходит за установленные допуски, подлежат замене.

Замену катушек производить следующим образом: отвернуть два винта, удерживающих ярмо, отпаять от ножей выводы катушки, подлежащей замене; снять неисправную катушку и надеть новую. Сборку производить в обратной последовательности

Содержание отчета:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Составить технологическую карту
4. Осмотр дешифраторной ячейки
5. Анализ значения измеренного напряжения, токов и сопротивления и сравнить с нормой;
6. Проверка контактной группы

7. Заполненная таблица измерений;
8. Выводы.

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируется реле переменного тока. В чем особенности реле переменного тока.
2. Принцип работы ДЯ.
3. Какие основные характеристики, в чем они измеряются.
4. Назовите основные особенности реле 1 класса надежности.
5. Применение ДЯ
6. Перечислите основные неисправности ДЯ .

Практическое занятие № 8 Проверка параметров реле ИВГ

Цель: Практически научиться выполнять данную работу.

Научиться оформлять нормативно-учётную документацию при выполнении работ.

Принадлежности: Технологические карты обслуживания устройств СЦБ, инструкция ЦШ- -286р, нормативно-учётная документация

Технологическое оборудование, измерительный прибор, инструменты, материалы..

Краткие теоретические сведения:

В начале 80-х годов освоено производство новых разновидностей электромагнитных реле, входящих в комплекс новой релейной элементной базы систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Они обладают важными техническими и эксплуатационными преимуществами по сравнению с реле НШ и НМШ II и III поколений.

Реле РЭЛ удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к приборам 1-го класса, предназначенным для обеспечения безопасности движения поездов.

Электромагнитные реле имеют такую надежность действия, что не требуется дополнительный схемный контроль отпускания якоря или дублирование контактов в электрических схемах. Конструкция реле исключает возможность замыкания фронтального контакта при сваривании в аварийных случаях тылового и подвижного контактов. Реле не должны допускать несрабатывание при снятии напряжения с обмоток (залипание якоря, механические заклинивания, затирания), не должны допускать неразмыкания цепи контактами реле (сваривание, сцепление контактов).

Предусмотрена избирательность реле с целью исключения ошибочной установки реле одного типа вместо другого.

Несмотря на уменьшение размеров контактов, за счет изменения конструкции крепления грузов и других подвижных элементов реле увеличены коммутационный ресурс и виброустойчивость, уменьшен дрейбег контактов.

Реле IV поколения занимают на стативе в 1,7 раза меньшую площадь, в 2 раза уменьшен объем, в 1,5 раза снижена масса реле по сравнению с реле НМШ, сокращен расход пластмасс и цветных металлов, в том числе серебра. Повышена надежность штепсельного соединения реле с розеткой, стабильность его электрических и механических параметров.

Существуют следующие электромагнитные реле IV поколения:

- РЭЛ1, РЭЛ2 — штепсельные нормальнодействующие постоянного тока;
- РЭЛ1М, РЭЛ2М — штепсельные медленнодействующие постоянного тока;
- БН1, БН2, 1БН1, 1БН2 — нештепсельные, с ламелями Под пайку, нормальнодействующие постоянного тока;
- БН1М, БН2М, 1БН1М, 1БН2М — нештепсельные, с ламелями под пайку, медленнодействующие постоянного тока;
- ПЛЗ — штепсельные нормальнодействующие постоянного тока;
- ПЛЗМ — штепсельные медленнодействующие постоянного тока;
- БПЗ — нештепсельные, с ламелями под пайку, нормальнодействующие постоянного тока;
- БПЗМ — нештепсельные, с ламелями под пайку, медленнодействующие постоянного тока;
- 02, 0Л2 — штепсельные огневые переменного тока;
- Б02 — нештепсельные огневые переменного тока;

- А2 — штепсельные аварийные переменного тока;
- БА2 — нештепсельные аварийные переменного тока;
- С2 — штепсельные постоянного тока с повышенными коммутационными возможностями;
- БС2 — нештепсельные постоянного тока с повышенными коммутационными возможностями;
- С5 — штепсельные нейтральные пусковые постоянного тока для схемы управления стрелочным электроприводом;
- БС5, 1БС5 — нештепсельные, с ламелями под пайку, нейтральные пусковые постоянного тока для схемы управления стрелочным электроприводом.

В отличие от реле НМ, не имеющих индивидуальных защитных колпаков, нештепсельные реле БН1, БН2, как и все реле, созданные на базе конструкции реле РЭЛ, закрыты индивидуальными защитными колпаками прозрачного цвета. Эти реле отличаются от штепсельного варианта только наличием на выводных ламелях отверстий для подпайки монтажных проводов и элементом для крепления реле в блоке. Такое решение позволяет повысить качество и надежность контроля, сохранить параметры реле в процессе их производства, ремонта и транспортирования.

Необходимо отметить, что с января 1996 года производство нештепсельных реле 1БН1, 1БН1М, БН1, БН1М, 1БН2, 1БН2М, БН2, БН2М было прекращено, стали выпускаться только реле типа РЭЛ — штепсельные, с ламелями под пайку, которые предназначены для установки как на стативах, в релейных шкафах, так и в релейных блоках. Однако в будущем планируется восстановить производство нештепсельных реле 1БН1 и др.

Реле предназначены для работы в непрерывном режиме в устройствах автоматики и телемеханики, обеспечивающих безопасность движения поездов.

Реле РЭЛ1 является базовой конструкцией электромагнитных реле IV поколения. Реле РЭЛ1 изображено на рис. 1.21. Магнитная система реле РЭЛ1 — разветвленная, содержит якорь 10, ярмо 8 и два сердечника 12, на каждом из которых размещены по две катушки 16. Стабильность взаимного расположения ярма и сердечников при производстве, транспортировке и эксплуатации реле обеспечена применением фиксатора 13. Реле имеет две независимые обмотки, каждая из которых размещена на двух катушках, расположенных на разных сердечниках. При этом обе обмотки симметрично расположены относительно рабочего воздушного зазора, что обеспечивает одинаковое значение электрических и временных параметров по каждой из обмоток как при раздельном, так и при последовательном их соединении. Обмотки подключены к штепсельным выводам 17. Клемма 18 использована для соединения двух полуобмоток, размещенных на разных катушках, и не имеет вывода из реле. Обмотки нормальнодействующих реле РЭЛ1 намотаны на пластмассовые шпули, а медленнодействующих реле РЭЛ1М — на медные. Якорь закреплен на ярме при помощи скобы 7 и может свободно поворачиваться на призматической опоре при работе реле. На якоре прикреплена бронзовая пластина 9, обеспечивающая зазор не менее 0,15 мм между якорем и обоими сердечниками, который необходим для исключения залипания якоря и обеспечения стабильности замедления. Возврат якоря в начальное положение обеспечивается в основном действием силы тяжести двух специальных грузов 14. Грузы закрепляются на якоре изгибом планки 6. Свободное размещение грузов на якоре, а также достигаемое регулировкой оптимальное расположение ограничителя 15 относительно этих грузов обеспечивают повышение виброустойчивости, а также малое время вибрации тыловых контактов при работе реле.

Каждый переключающий контакт состоит из фронтального 3, подвижного 2 и тылового / контактов. Контактующим материалом для фронтальных контактов служит серебро — угольная композиция, а для подвижных и тыловых контактов — серебро. Пружины всех подвижных контактов перемещаются под действием объединяющего их в единую систему пластмассового поводка 4, закрепленного на якоре. Объединение всех подвижных контактов поводком якоря в расположенную на одной линии систему позволяет практически исключить влияние люфта в шарнирном соединении подвижной контактной пружины с якорем на механические параметры контактов, что в сочетании с жестким упором 5 тыловых контактов и выбранными на основании расчета параметрами контактных пружин обеспечивает надежность и стабильность контактной системы. Реле РЭЛ1 закрыто прозрачным колпаком //, который совместно с ручкой закрепляется гайкой и пломбируется. Реле закреплено на пластмассовом основании 19. Предусмотрена избирательность реле с помощью планки избирательности 20 для исключения ошибочной установки

реле одного типа вместо другого. Планка избирательности 20 обеспечивает возможность избирательного включения в штепсельный разъем 252 разновидностей реле.

Реле РЭЛ1, РЭЛ2 ИВГ— штепсельные, предназначены для установки на стативах и в релейных шкафах в штепсельном разъеме. Реле БН1, БН2, 1БН1, 1БН2 — нештепсельные, с ламелями под пайку, предназначены для установки в релейных блоках с припайкой монтажных проводов непосредственно к контактным пружинам. Как штепсельные, так и нештепсельные реле закрыты индивидуальными пластмассовыми прозрачными защитными колпаками.

Порядок выполнения работы

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.

В процессе выполнения работ воспрещается:

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

- производить подключение и отключение соединительных проводов находящихся под напряжением;

- производить чистку контактов, регулировку механических характеристик или замену деталей приборов 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.

Слесарные молотки должны иметь ровную поверхность бойковой части и быть надежно насажены на рукоятки, использование напильников без рукояток не допускается.

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.

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. В помещениях, специально отведенных для промывки приборов и деталей бензином, пользоваться открытым огнем запрещается. Запас бензина, спирта и других воспламеняющихся веществ, следует хранить в плотно закрытых сосудах и в металлических ящиках.

Промывку приборов необходимо производить на рабочем месте, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией с применением индивидуальных средств защиты в соответствии с типовыми нормами. 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. При проведении окрасочных работ следует пользоваться средствами индивидуальной защиты (СИЗ), помещение должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией.

Работникам, занятым на работах с вредными условиями труда должны бесплатно выдаваться молоко по 0,5 л за смену или другие равноценные пищевые продукты. Выдача молока по письменному заявлению работника может быть заменена на компенсационную выплату в установленном порядке. 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.

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.

Технология выполнения работ, входной контроль реле типа ИВГ-КРМ1

Проверить наличие клейма; этикетки, содержащей электрические параметры реле; производственной марки, содержащей, тип прибора, номер, год выпуска, логотип или название предприятия-изготовителя.

Электрические параметры реле, измеренные при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, должны соответствовать установленным нормам. Измерение сопротивления обмоток реле. Реле должно быть отключено от источников питания. Измерение сопротивления постоянному току каждой обмотки реле следует производить цифровым мультиметром или измерительными приборами испытательного стенда, руководствуясь эксплуатационной документацией на используемые средства измерения.

Если измеренное значение сопротивления обмоток реле выходит за установленные допуски, а температура в помещении отличается от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ необходимо произвести пересчет сопротивления по формуле, приведенной в КТП-ЦШ 0109-2014. В журнал проверки записать сопротивление, полученное в результате пересчета.

Измерение электрических параметров выполнить с использованием стенда СП ИВГ-КРМ в соответствии с Методикой проверки параметров ИВГ КРМ1 (24938-00-00 Д1) и руководством по эксплуатации на СП ИВГ КРМ. Допускается применять аналогичные стенды для проверки реле, обеспечивающие измерение параметров с требуемой точностью.

Проверка временных параметров

У реле типа ИВГ-КРМ1 проверить следующие временные параметры:

- длительность мостового замыкания контакта фронтного и тылового во время импульсной работы основного и резервного каналов, не более 1 мс;

- длительность включения реле основного и резервного каналов, не более 25 мс;

- длительность выключения реле основного и резервного каналов, не более 30 мс;

- длительность переключения на резерв (1,6...5,5) с;

- длительность переключения на основной комплект, не более 3 с;

- замкнутый замыкающий контакт геркона не должен размыкаться при кратковременном увеличении напряжения на обмотке реле до 40 В.

Проверку временных параметров выполнить с использованием стенда СП ИВГ КРМ в соответствии с Методикой проверки параметров ИВГ-КРМ 1 (24938-00-00 Д1) и руководством по эксплуатации на СП ИВГ-КРМ.

Проверка переходного сопротивления контактов

Проверку переходного сопротивления контактов произвести по методике, приведенной в КТП-ТТГН 0109-2014.

Переходное сопротивление контактов реле ИВГ-КРМ1 не более:

0,45 Ом без учета сопротивления контактов розетки;

0,5 Ом с контактами розетки.

Проверка сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции ИВГ-КРМ1, измеренное мегомметром при напряжении 250 В, между контрольными точками № 1 и № 2, указанными в таблице № 3, должно быть в нормальных климатических условиях не менее 40 МОм. Проверку сопротивления изоляции произвести мегомметром с испытательным напряжением 250 В. Методика проверки указана в КТП-ЦШ 0109-2014.

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

Реле считать выдержавшим испытания, если измеренные значения параметров, измеренное значение сопротивления изоляции соответствуют установленным нормам.

При положительных результатах испытаний оформить запись в журнале проверки по установленной форме и на кожух реле наклеить этикетку. На корпус забракованного по результатам входного контроля реле нанести отметку «брак», оформить и направить поставщику рекламационный акт. Техническое обслуживание реле ИВГ, снятых с эксплуатации до установленного срока периодической замены

Внешний осмотр и наружная чистка реле

Проверить наличие клейма, этикетки, маркировки завода-изготовителя. О выявленных

отступлениях от установленных норм доложить ШНС.

Очистить реле снаружи от пыли и грязи. Удалить следы окисления и коррозии с контактных ножей и направляющих штырей. Контактные ножи должны быть перпендикулярны основанию реле и выступать над его поверхностью на 11... 12 мм. Погнутые ножи выправить, резьбу на стяжном винте при необходимости восстановить.

Вскрытие реле

Проверить отсутствие механических повреждений (сколов, трещин) кожуха и основания реле, плотность прижатия кожуха к основанию. Удалить мастику из пломбировочных гнезд, отвернуть винты, крепящие кожух. Снять кожух. Почистить кожух внутри, удалить старую этикетку. Уплотняющую прокладку очистить от грязи и пыли, поврежденную заменить. Неисправные элементы заменить.

Внутренний осмотр реле

При внутреннем осмотре реле проверить состояние монтажа: монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия, должны быть гибкими, аккуратно, без натяжения уложены. Осмотреть катушку, при наличии повреждения внешней изоляции, трещин и сколов, катушку заменить. Проверить наличие на катушке этикетки (с указанием марки провода, диаметра, числа витков, сопротивления обмотки) при отсутствии восстановить или заменить катушку; крепление выводов, качество паек. Пайки должны быть ровными, гладкими, без следов канифоли, покрыты цапон-лаком. Осмотреть элементы реле (резисторы, конденсаторы, диоды). Элементы со следами перегрева, неисправности подлежат замене.

Измерение сопротивления обмоток реле

Измерение сопротивления постоянному току каждой обмотки производить порядком, предусмотренным нормативной документацией.

Катушки реле, сопротивление обмоток которых с учетом температуры окружающего воздуха выходит за установленные допуски в соответствии с таблицей № 4, подлежат замене.

Проверка реле ИВГ-В на отсутствие размыкания замыкающего контакта.

Установить на обмотке реле напряжение равное напряжению срабатывания, подключить на 13-33 контакты измеритель параметров реле Ф291 и проконтролировать замкнутое состояние замыкающего контакта.

Проверить включение режима счета времени разомкнутого состояния контактов 13-33 на табло прибора Ф291, для чего снизить напряжение питания до момента размыкания контактов, затем повысить до 4,0 В и обнулить показания прибора Ф291.

На время не более 10 секунд повысить напряжение до 40 В, затем снизить до 4 В, контролируя при этом показания прибора Ф291, регистрирующего время разомкнутого состояния контактов 13-33 реле.

Реле, у которых при повышении напряжения питания до 40 В наблюдается размыкание контакта 13-33 на время более 1 мс, следует отбраковать.

Примечание: В реле ИВГ-В для включения светодиода следует дополнительно соединить перемычкой выводы «13» и «72», через резистор Кд сопротивлением 51 Ом, мощностью 2 Вт, на вывод «33» подключить «+», а на вывод «13» «-» источника постоянного тока с выходным напряжением 12 В.

Время выдержки с момента установки реле в рабочее положение (горизонтальное) до проверки электрических параметров не менее 4 минут.

Измерение электрических параметров

На обмотку реле подать напряжение перегрузки, затем напряжение плавно уменьшить до момента размыкания замыкающего контакта. Зафиксировать показание вольтметра, полученная при этом величина - напряжение отпущения. В реле ИВГ-В одновременно должно произойти включение светодиода. Напряжение уменьшить до нуля, цепь разомкнуть и плавно повысить до момента замыкания замыкающего контакта. Одновременно в реле ИВГ-В должно произойти выключение светодиода. Зафиксировать показание вольтметра, полученная при этом величина - напряжение срабатывания.

Электрические параметры можно регулировать вертикальным перемещением геркона путем закручивания и откручивания верхней втулки. При этом полное сжатие пружины недопустимо. По окончании регулировки закрепить верхнюю втулку контргайкой и закрасить эмалью.

Проверить время восстановления параметров реле после его переворачивания. Реле перевернуть на $(180 \pm 30)^\circ$ относительно рабочего положения и плавно вернуть в исходное

положение. Через 4 минуты после переворачивания реле измерить напряжение срабатывания и отпускания.

Результаты проверки считать положительными, если измеренные параметры соответствуют установленным нормам.

При отступлении электрических параметров от указанных норм, произвести проверку полупроводниковых элементов.

Проверка переходного сопротивления контактов.

Проверку переходного сопротивления контактов реле производить порядком, предусмотренным пунктом 7.1.2.4.

Переходное сопротивление должно быть не более:

0,05 Ом без учета сопротивления контактов розетки;

0Д Ом с контактами розетки.

Если переходное сопротивление контактов не удовлетворяет установленным нормам, реле бракуется.

Заполнение этикетки

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

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 следует оформить в виде печатного протокола, который электромеханик-приемщик должен подписать и подшить в папку.

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.

Проверка сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции, измеренное между электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом должно быть не менее 10 МОм.

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 отпечаток персонального клейма.

При несоответствии электрических параметров реле установленным нормам произвести проверку и, при необходимости, замену полупроводниковых элементов аналогичными. При отсутствии аналогов допускается замена неисправных элементов на элементы, разрешенные ЦШ или рекомендованные изготовителем (разработчиком).

В реле ИВГ-В применяются:

-светодиод НБ типа АЛ307ЛМ;

-диод УВ1 типа КД105Г;

-диод УВ2 типа КЦ-402Б;

-резистор К типа С2-33-0,5-9,1 кОм;

-резистор Кт типа С5-35В-10-39 Ом;

-конденсатор С типа МБМ-160В -1 мкф;

Исправность диодного блока и диода проверить методом, изложенным в КТП-ЦШ 0109-2014. При замене время пайки каждого вывода должно быть не более 3...5 сек.

После замены элементов сделать соответствующую запись в ведомости дефектов и передать реле для дальнейшей регулировки и проверки. Технологический прогон (приработка) реле

Реле в закрытом кожухе на 6 часов установить на приработку для выявления возможных изменений электрических параметров. Для реле ИВГ-КРМ1 в режиме основного герконового реле

испытания провести в течение 3 ч, резервного герконового реле также в течение 3 ч. Технологический прогон проводить в импульсном режиме. В качестве источника импульсов допускается на контакты 11-71 реле подать переменное напряжение (5 ± 1) В, 50 Гц через контакт «3» трансмиттера КПТШ-715.

При комплексной замене рекомендуется приработку реле проводить в комплекте с КПТШ, реле ТШ (ТР) и дешифратором ДА. В случае обнаружения дефектов в начале, в конце или при возобновлении прогона, неисправное реле отключить и устранить дефекты. После устранения дефектов прогон возобновить.

Реле ИВГ-КРМ1 считать выдержавшим испытания, если в процессе испытаний отсутствует несанкционированное переключение на резервное герконовое реле. Несанкционированное переключение на резервное герконовое реле определять по индикации реле.

Примечание: Ремонт и проверку реле после 15 лет эксплуатации проводить в условиях завода-изготовителя или на специально оборудованных рабочих местах с заменой геркона.

Организация рабочего места по ремонту реле типа ИВГ указана в приложении А.

Методика проверки герконов - в приложении Б.

Приложение А

1 Организаций рабочего места по ремонту реле ИВГ

Для организации работ по ремонту реле ИВГ (М, В) с заменой геркона в РТУ необходимо:

-организовать специальное рабочее место, оборудованное с соблюдением изложенных ниже требований безопасности;-приказом по дистанции сигнализации и связи назначить лиц, ответственных за обращение реле ИВГ (М, В) и герконов с ртутным наполнением. Реле ИВГ (М, В) и герконы с ртутным наполнением подлежат учету с записями о приходе, расходе, перемещении и утилизации в специальном журнале.

К работе с реле ИВГ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с приборами, имеющими ртутное наполнение.

Все работы с реле ИВГ (М, В) и герконами (внешний осмотр, сортировка, измерение параметров, монтаж и демонтаж) необходимо производить в отдельном помещении на специальном рабочем столе. Рабочий стол должен иметь покрытие, исключающее растекание ртути по поверхности стола, под ним не должно быть ящиков, тумбочек, металлические части стола должны быть покрашены масляной краской. Полы в помещении должны быть без щелей, зазоров и покрыты материалом, дающим возможность сбора ртути. При подпайке выводов геркона не допускается их перегрев.

Продолжительность пайки каждого вывода не должна превышать 5...7 секунд с интервалами 1,5...2 минуты. Пайку монтажных проводов к выводам следует производить не ближе 2 мм от стеклянного баллона припоем ПОС-61. Для выполнения работ с реле ИВГ (М, В) и их компонентами следует применять спецодежду: халат и берет их хлопчатобумажного материала, тапочки кожаные. Требования безопасности при работе с приборами, имеющими ртутное наполнение. Металлическая ртуть, ее соединения, приборы с ртутным наполнением при неправильном обращении являются источником повышенной опасности в связи с возможностью острых и хронических отравлений парами ртути, а также ртутного загрязнения помещений, территорий, воздуха, почвы и воды.

При обращении с приборами, имеющими ртутное наполнение,

запрещается:

-выбрасывать реле ИВГ (М, В) и герконы с ртутным наполнением, закапывать их в землю, сливать ртуть в канализацию, сжигать загрязненную ртутью тару;

-хранить реле ИВГ (М, В) и герконы с ртутным наполнением в общедоступных местах, вблизи нагревательных или отопительных приборов;

-вскрывать реле ИВГ (М, В) и герконы с ртутным наполнением с целью извлечения ртути;

-нажимать на выводы геркона с ртутным наполнением или гнуть их, ударять по реле и допускать другие действия, которые могут привести к повреждению стеклянного баллона;

Хранение реле ИВГ (М, В) и герконов типа МКСП- 45181 производится в специально отведенном месте (шкаф, закрытый стеллаж), имеющем естественную вентиляцию, в заводской упаковке или закрытых коробках, исключающих разлив ртути при падении и в чрезвычайных ситуациях. Нахождение герконов типа МКСП-45181 на рабочем месте допускается в эмалированных поддонах и только на время выполнения работ по их проверке и замене.

Работу по проверке и замене герконов следует производить в защитных очках (масках) или за

специальным экраном, обеспечивающим защиту лица и глаз работников при повреждении стеклянного баллона.

При обнаружении разлива ртути необходимо:

- принять меры по предотвращению переноса ртути на обуви, прекратив доступ к месту разлива;

- поставить в известность руководителя дистанции;

- собрать ртутные капли подручными приспособлениями, при этом капли ртути собирать от периферии к центру. Для сбора ртути пригодны: эмалированный совок, резиновая груша, хирургический отсос;

- убедиться, путем тщательного осмотра, в полноте сбора ртути, в том числе из щелей и углублений;

- обильно (0,5... 1,0 л/кв.м) обработать загрязненные места, инструмент, оборудование с помощью кисти одним из следующих растворов: 20% раствором хлорного железа (150...200г на литр воды, приготовление раствора осуществлять на холоде) или 10% раствором перманганата калия, подкисленного 5% соляной кислотой, оставить раствор на загрязненном месте на 4...6 часов.

- тщательно вымыть загрязненный участок мыльной водой (4% мыла в 5% водном растворе пищевой соды), проветрить помещение;

- все работы проводить в резиновых перчатках и респираторе (марлевой повязке);

- после окончания работ необходимо тщательно вымыть лицо и руки теплой водой с мылом, прополоскать рот 0,025% раствором марганцевокислого калия;

- организовать исследование содержания паров ртути в помещении силами аккредитованной лаборатории;

Герконы типа МКСП-45181 с поврежденными стеклянными баллонами, загрязненная бумага, ветошь до утилизации должны храниться в отдельных полиэтиленовых пакетах, несколько пакетов укладываются в емкости с плотно закрывающейся крышкой.

При отравлении парами ртути или попадании внутрь организма солей ртути до госпитализации обеспечить пострадавшему полный покой, полоскание рта слабым раствором бертолетовой соли, 5% раствором хлорида цинка, 2% раствором танина и принятии внутрь организма цистамина (0,3г).

Методика проверки герконов (выпуска позднее 2002г).

Новые герконы перед установкой в реле должны быть проверены на возможность мостового переключения контактов. При близком к горизонтальному положению геркона добиться, чтобы в верхней части последнего образовалась капля амальгамы. Без встряхивания, медленно перевести геркон в вертикальное положение (допускается отклонение геркона от вертикального положения до 35°).

Если переключение между контактами сохранится более 15 секунд - геркон бракуется.

Затянуть винты (12). Геркон должен свободно перемещаться вертикально во втулке.

В журнале проверки реле ИВГ сделать запись о замене геркона (и втулки) с указанием причины замены и номеров установленного и снятого герконов.

Содержание отчета:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Составить технологическую карту
4. Осмотр реле
5. Анализ значения измеренного напряжения, токов и сопротивления и сравнить с нормой;
6. Проверка контактной группы
7. Заполненная таблица измерений;
8. Выводы.

Контрольные вопросы:

1. Классификация реле.
2. Принцип работы реле.
3. Какие основные характеристики имеют реле, в чем они измеряются.
4. Область применения реле ИВГ

Цель: Практически научиться выполнять данную работу.

Научиться оформлять нормативно-учётную документацию при выполнении работ.

Принадлежности: Технологическая карта, инструкция ЦШ- 286р, нормативно-учётная документация

Технологическое оборудование, измерительный прибор, инструменты, материалы..

Краткие теоретические сведения:

Трансмиттеры КПТШ-515 и КПТШ-715 используют в системе числовой кодовой автоблокировки и АЛСН переменного тока 50 Гц, КПТШ-815 и КПТШ-915 — при частоте сигнального тока 75 Гц. Продолжительность кодового цикла у трансмиттеров КПТШ-515 и КПТШ 815 составляет 1,6 с, а у трансмиттеров КПТШ-715 и КПТШ-915 — 1,86 с.

Основными частями трансмиттера являются однофазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, редуктор, кулачковые шайбы и контактная система. Статор имеет две обмотки, смещенные в пространстве на угол 90°. Параллельно одной из обмоток у трансмиттеров, работающих от переменного тока 50 Гц, включен конденсатор емкостью 6 мкФ для расщепления фазы (у трансмиттеров, работающих от тока частотой 75 Гц, для этой же цели включен конденсатор емкостью 2 мкФ последовательно с обмоткой).

Благодаря пространственному смещению обмоток и электрическому смещению тока в одной из них включением конденсатора при питании статора однофазным переменным током создается переменное вращающееся магнитное поле, подобно вращающемуся магнитному полю трехфазных асинхронных двигателей. Переменное магнитное поле статора наводит ток в короткозамкнутом роторе. Взаимодействие вращающегося магнитного поля статора с наведенным током ротора создает вращающий момент, и ротор (якорь) начинает вращаться. Частота его вращения при заданных параметрах двигателя пропорциональна частоте тока, питающего обмотки статора. При частоте питающего тока 50 Гц частота вращения якоря электродвигателя равна 982 об/мин, а при частоте 75 Гц—1473 об/мин (в 1,5 раза выше). Во всех трансмиттерах применяют одинаковые электродвигатели.

При вращении якоря через редуктор приводятся во вращение кодовые кулачковые шайбы, связанные с контактами. Редуктор снижает частоту вращения до 30,8 или 36,5 об/мин в зависимости от типа трансмиттера. С такой частотой вращаются кодовые шайбы КЖ, Ж и 3, которые имеют различное число выступов, отличающихся длиной, что обеспечивает различную продолжительность замыкания и размыкания контактов, связанных с шайбами КЖ, Ж и 3 (рис.2.12), укрепленными на одной общей оси. Каждая шайба вырабатывает определенный кодовый сигнал: КЖ — с одним, Ж — с двумя и 3 — с тремя импульсами в кодовом цикле. За один оборот шайбы КЖ вырабатывается два кодовых цикла, а шайб Ж и 3 — один. Кодовые шайбы расположены выступами так, что большие интервалы кодовых циклов КЖ, Ж и 3 совпадают (вернее, совпадают моменты их окончания, а начало не совпадает из-за их различной продолжительности). Такое расположение шайб улучшает условия работы устройств автоматической локомотивной сигнализации при смене кодовых сигналов в рельсах, например при движении поезда к путевому светофору, когда желтый огонь меняется на зеленый.

Электродвигатель мощностью 16,5 Вт (при частоте 50 Гц) получает питание от сети переменного тока напряжением 110 или 220 В.

Коэффициент полезного действия электродвигателя равен 0,3, $\cos \varphi=1$, потребляемый ток — 0,13 А при частоте питающего тока 50 Гц и 0,1 А при 75 Гц.

Каждая кодовая шайба (КЖ, Ж и 3) имеет две пары контактов на замыкание, выполненных из серебра или металлокерамического сплава. Контакты трансмиттера не рассчитаны на коммутирование больших мощностей, поэтому непосредственно в рельсовую цепь не включаются. Через контакты трансмиттера включаются трансмиттерные реле, через усиленные контакты которых мощные кодовые сигналы передаются в рельсы.

В качестве датчиков импульсов в устройствах автоматики и телемеханики нашли применение кодовые трансмиттеры. Трансмиттеры переменного тока типа КПТШ служат для образования кодовых сигналов, используемых в системах числовой кодовой а с разъёмными контактными соединениями, которые упрощают замену трансмиттеров в условиях эксплуатации.

Трансмиттеры типов КПТШ-5 и КПТШ-7 используются в системе числовой кодовой автоблокировки и АЛСН переменного тока 50 Гц., а КПТШ-8 и КПТШ-9 при частоте сигнального тока 75 Гц. На станциях с импульсными рельсовыми цепями переменного тока 75 и 25 Гц для образования равномерных импульсов и интервалов двух последовательностей применяются

трансммиттеры типа КПТШ-10, работающие от переменного тока частотой 75 Гц, а КПТШ-13—от тока частотой 50 Гц.

Трансммиттеры КПТ представляют собой асинхронные двигатели переменного тока с червячным редуктором. На выходном валу редуктора насажены кодовые шайбы, имеющие выступы и впадины. На кодовых шайбах расположены подвижные контакты, которые при вращении шайб замыкаются или размыкаются с неподвижными контактами.

Продолжительность замыкания и размыкания зависит от числа оборотов двигателя, передаточного числа редуктора, профиля шайб и регулировки контактной системы.

В трансмиттерах применен асинхронный двигатель переменного тока с короткозамкнутым ротором. Благодаря пространственному смещению обмоток и смещению тока в одной из них путем включения конденсатора при питании статора однофазным переменным током создается переменное вращающее магнитное поле, наводящее ток в короткозамкнутом роторе. Взаимодействие вращающего магнитного поля статора с наведенным током ротора создает вращающий момент. Ротор начинает вращаться. Частота его вращения при заданных параметрах двигателя пропорциональна частоте тока, питающего обмотки статора. При частоте питающего тока 50 Гц скорость вращения якоря электродвигателя составляет 970 об/мин, а при частоте 75 Гц—1455 об/мин. Вскрыть трансмиттер, снять кожух, почистить его внутри, проверить целостность и герметичность стекол. Осмотреть контактную колодку. При поврежденной окраске кожух покрасить краской. При внутреннем осмотре трансмиттера проверить состояние монтажа: монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия, должны быть гибкими, аккуратно без натяжения уложены и увязаны в жгут. Проверить крепление выводов,

качество паяк. Пайки должны быть ровными, гладкими, без следов канифоли.

Промывка деталей и узлов.

Работу с моющими средствами необходимо производить в отдельном помещении, оборудованном вытяжной вентиляцией. Подшипники электродвигателя редуктора вместе с осями опустить в ванну с моющей жидкостью и промыть щеткой или кисточкой. Под подшипники вала червячного колеса подложить салфетку и тоже промыть их. Промывку произвести дважды. После каждой промывки подшипники продуть. Подшипники контактной системы промыть чистой моющей жидкостью в отдельном

сосуде при принудительном вращении наружных колес и периодически продувать сжатым воздухом.

С целью устранения в узлах трения ворса от кистей и обтирочного материала подшипники, червячная передача и контактная система должны быть хорошо просушены от остатков моющей жидкости, затем продуть сжатым воздухом. После промывки и просушки проверить подшипники на легкость вращения и

износ. Подшипники, у которых не обеспечена легкость вращения, еще раз промыть, просушить и продуть сжатым воздухом. Если после повторной промывки у подшипника нет легкости вращения, его следует снять специальным съемником и заменить новым. Если после промывки нет легкости вращения контактного подшипника, заменить контактную пружину вместе с подшипником. Проверку на легкость вращения осуществить вращением наружной обоймы, удерживая при этом вращении подшипник за внутреннюю обойму. Исправный подшипник должен вращаться легко, без заметных притормаживаний и заеданий, останавливаться плавно, без рывков. Новые подшипники перед установкой обязательно промыть и просушить. После установки новых подшипников проверить плотность их посадки на ось.

Подшипник не должен иметь продольных и поперечных люфтов на месте посадки. Протереть салфеткой уплотняющие крышки редуктора и их прокладки, крышки корпуса электродвигателя. Полости вращения подшипников якоря электродвигателя и редуктора после промывки заправить смазкой ЛЗ-31Т. Для заправки подшипников смазкой рекомендуется применять специальный металлический или медицинский шприц. Во время заправки подшипники прокручивать до видимого проникновения смазки между шариками подшипника. Нанести смазку на червяк и червячное колесо редуктора. Лишнюю смазку удалить.

В полость вращения подшипников контактной системы смазку заправить (0,1 см³) также с применением шприца.

Ремонт контактной системы

Осмотреть контакты: контактные пружины должны быть ровными, без деформаций и следов изгиба. Проверить целостность изоляционных пластмассовых прокладок контактных групп, отсутствие

сколов и трещин в этих прокладках. Неисправные прокладки заменить новыми. Проверить текстолитовые стойки на наличие заусенцев. Серебряные наклейки контактных пружин зачистить мелкозернистой шлифовальной шкуркой, отшлифовать чистотелом, протереть спиртом, а затем чистой салфеткой. При значительном подгаре почистить контакты плоским «бархатным» надфилем. После обработки высота наклейки должна быть не менее 0,6мм, при меньшей высоте наклейки контакт заменить.

Проверка электрических и временных параметров

Для кодовых путевых трансмиттеров нормируются ток потребления и напряжение трогания электродвигателя. Проверка проводится на стенде. Питание подается на клеммы 0-220 соединительной платы, для трансмиттеров с двигателем АСОМ-48 между клеммами Д-220 или М-220 устанавливается перемычка. Предельные значения тока потребления для разных типов кодовых трансмиттеров

не должны превышать значений, режим питания КППШ. Медленно увеличивать напряжение до момента начала вращения электродвигателя трансмиттера (при каждом импульсе питания кодовые шайбы должны

поворачиваться на определяемый визуально угол). Напряжение трогания, измеренное вольтметром с механическим поводком (ЭК4306/1, ЭК2346, Ц4380), должно быть менее 145 В при надетом кожухе КППШ. Если ток потребления или напряжение трогания трансмиттера будет больше указанного значения, необходимо проверить качество сборки редуктора, ток потребления электродвигателя без нагрузки и регулировку контактной системы.

Электромеханик - приемщик проверяет правильность сборки трансмиттера, крепление всех деталей, качество пайки, соответствие механических, электрических и временных параметров. Места нанесения клейма электромеханик-приемщик заполняет мастикой, и ставит оттиск персонального клейма

Содержание отчета:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Составить технологическую карту
4. Осмотр реле
5. Анализ значения измеренного напряжения, токов и сопротивления и сравнить с нормой;
6. Проверка контактной группы
7. Заполненная таблица измерений;
8. Выводы.

Контрольные вопросы:

5. Как классифицируется КППШ. В чем отличия разных типов КППШ.
6. Принцип работы КППШ.
7. Какие основные характеристики имеют КППШ, в чем они измеряются.
8. Область применения КППШ.

Практическое занятие № 10 Проверка электрических параметров блоков ЭЦ

Цель: Практически научиться выполнять данную работу.

Научиться оформлять нормативно-учётную документацию при выполнении работ.

Принадлежности: Технологические карты, инструкция ЦШ- -286р, нормативно-учётная документация

Технологическое оборудование, измерительный прибор, инструменты, материалы..

Краткие теоретические сведения:

Релейные блоки предназначены для применения в устройствах электрической централизации стрелок и сигналов на железнодорожных станциях.

Блоки релейные исполнительной группы ЭЦ предназначены для размещения реле, трансформаторов, конденсаторов и других изделий, входящих в блочную систему электрической централизации. Каждый блок осуществляет определенные функциональные зависимости (табл. 115) в электрической схеме данной системы.

Для одиночной стрелки устанавливают один малый блок типа С. Для спаренных стрелок устанавливают два малых блока типа С.

Блок СП-69 изготавливают с 1970 года взамен блока СП-65. В блоке СП-69 дополнительно установлено замыкающее реле 3, которое ранее устанавливалось на стative свободного монтажа. Блоки СП-64 и СП-65 являются взаимозаменяемыми.

Вместо применявшегося до 1965 года блока УП-62 в настоящее время используют блок УП-65. В блоке УП-65 в отличие от блока УП-62 произведено взаимное исключение реле 1КМ и 2КМ (контактами 41-43 1КМ и 81-83 2КМ), что позволило упростить схемы маршрутного набора.

Некоторые конструктивные особенности. Каждый релейный блок осуществляет определенные функциональные зависимости в электрической схеме унифицированной блочной системы электрической централизации стрелок и сигналов. В релейных блоках используются малогабаритные нештепсельные реле. Блоки устанавливают на стативах. Схему каждого блока соединяют с электрической схемой статива с помощью штепсельного разъема.

По конструкции релейный блок представляет собой металлическое шасси, на лицевой стороне которого укреплены элементы схемы блока (реле, конденсаторы, резисторы, трансформаторы). Блоки изготавливают большого и малого типов, отличающихся количеством устанавливаемых приборов. Большие блоки шире малых в 2 раза.

На шасси больших блоков (рис. 1.23) предусмотрено 9 мест для установки реле. С учетом необходимости размещения в блоках конденсаторов, резисторов, трансформаторов число реле в больших блоках колеблется от трех до восьми. Блок типа С смонтирован в малом корпусе и содержит три реле типа НМ.

В основании шасси имеются окна для прохода выводных ножей реле. Размеры и количество окон зависят от типа и количества приборов, установленных в блоке.

Основание шасси разделяет блок на две камеры: релейную, в которой укреплены реле, и монтажную, где размещен жгут проводов и производится пайка.

Релейная камера всех блоков, за исключением блоков ПС-110М/220М и МПУ-69, закрыта сополимерным колпаком. Релейная камера блоков ПС-110М/220М и МПУ-69 закрыта металлическим кожухом со стеклянным окном. Конструкция колпака и кожуха позволяет осматривать аппаратуру в блоках.

Для исключения возможности установки блоков различных типов на одно место они имеют избирательность. Избирательность получена за счет изменения профиля отверстий в специальных планках, прикрепленных к шасси, и соответствующей установки штифтов избирательности на скобках, размещенных на стативах. Для установки блоков на стативы предусмотрены четыре цапфы (две сверху и две снизу). На стативах имеются кронштейны и крючки. Окончательно блок закрепляют винтом с помощью специального ключа.

Монтаж блоков выполняется гибким проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее $0,75 \text{ мм}^2$.

Измерение электрических и временных характеристик реле, входящих в блоки, проверка правильности монтажа блоков, проверка отсутствия сообщений цепей блоков, измерение сопротивлений в цепях блоков методом ампервольтметра производятся ручным набором на унифицированном стенде для испытания релейных блоков (черт. 24131.00.00А) по индивидуальным программам для блоков каждого типа. Программы составлены для блока каждого типа индивидуально и прилагаются к стенду. Правильность монтажа релейных блоков на заводе-изготовителе проверяют на стенде-автомате (с автоматическим набором) по индивидуальным программам для каждого типа блоков.

Значения емкостей, конденсаторов и сопротивлений резисторов, исходящих в блоки, измеряют любым методом, обеспечивающим точность $\pm 3\%$. Все испытания релейных блоков производятся в норма

Порядок выполнения работ:

Проверить наличие клейма, этикетки, маркировки завода-изготовителя. О выявленных отступлениях от установленных норм доложить ШНС.

Очистить блок снаружи от пыли и грязи. Почистить контактные ножи. Они должны быть перпендикулярны штепсельной колодке. Погнутые ножи выправить. При обнаружении на металлическом корпусе блока следов коррозии поврежденные места зачистить шлифовальной шкуркой, протереть ацетоном и закрасить.

Удалить мастику из пломбировочных гнезд, отвернуть гайки, крепящие корпус. Снять корпус, почистить его внутри, удалить старую этикетку РТУ. Уплотняющую прокладку очистить от грязи и пыли, она должна быть целой и эластичной, поврежденную заменить.

- Проверить:
- надежность закрепления стекол в металлическом корпусе;
- целостность колпаков блоков ЭЦ-М;
- состояние направляющих штырей на корпусе блока - они должны быть перпендикулярны основанию блока и надежно закреплены;
- наличие и соответствие типу блока избирательных пластин;
- состояние скобы, стопорной втулки и стопорного винта - скоба должна быть надежно прикреплена к основанию блока, стопорная втулка зашплинтована на винте, стопорный винт не должен иметь повреждений резьбы;
- отсутствие механических повреждений (сколов, трещин) контактных колодок, плотность прижатия корпуса к основанию.
- Неисправные элементы отремонтировать или заменить.

Открыть заднюю крышку блока проверить состояние монтажа: монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия, должны быть гибкими, аккуратно без натяжения уложены и увязаны в жгут. Проверить качество паяк со снятием полихлорвиниловых трубок: пайки должны быть ровными, гладкими, без следов канифоли, без наплывов и подтеков припоя. После проверки надеть на контактные ножи полихлорвиниловые трубки, продуть блок с монтажной стороны сжатым воздухом, надеть заднюю крышку блока и закрутить винты.

У блоков ЭЦ-М снять кожухи с реле и приступить к осмотру реле, находящихся в блоке.

Осмотреть катушки: катушки, имеющие повреждение внешней изоляции, трещины и сколы, заменить; катушки не должны проворачиваться на сердечнике, продольное перемещение катушек на сердечнике и под ярмом должно быть не более 1мм; проверить наличие на катушках ярлыков (с указанием марки и диаметра провода, числа витков, сопротивления обмотки); На каждом реле должен быть указан тип и схемное наименование.

При наличии в блоке резисторов, диодов, конденсаторов, визуально проверить их состояние, крепление и качество пайки выводов. О наличии в блоке резисторов, диодов со следами перегрева или конденсаторов со следами вытекания электролита доложить ШНС.

Если по результатам внутреннего осмотра блока или в процессе проверки сопротивления обмоток, сопротивления изоляции в релейном блоке выявлена неисправная катушка, ее необходимо заменить.

В блоках с реле НМ, ОМ отвернуть два винта, удерживающих прижимную планку оси тяги, отделить планку от основания противовеса; вынуть ось из тяг; отвернуть два винта, удерживающих ограничительную скобу, отделить ее и снять ярмо с противовесом. Снять заднюю крышку блока. Отвернуть гайку, удерживающую сердечник в ярме, и отделить сердечник с катушками от ярма; отпаять от ножей выводы катушки, подлежащей замене; снять неисправную катушку и надеть новую. Сборку производить в обратной последовательности. После установки сердечника плотно затянуть контргайку.

В блоке ПС 110/220 замену катушек реле КМ и ПМП производить следующим образом: снять заднюю крышку блока, отпаять от ножей выводы катушки, подлежащей замене. Отвернуть два винта, удерживающих ярмо, снять ярмо, снять неисправную катушку и надеть новую. Сборку производить в обратной последовательности.

В блоках наборной группы с реле КДР замену катушек производить следующим образом: отвернуть два винта, крепящих упорную пластину яроя, снять ярмо. Снять заднюю крышку блока. Отвернуть гайку, удерживающую сердечник в ярме, и отделить сердечник с катушками от ярма; отпаять от ножей выводы катушки, подлежащей замене; снять неисправную катушку и надеть новую. Сборку производить в обратной последовательности. Контргайку обязательно устанавливать с шайбой Гровера, предварительно проверив ее с помощью увеличительного стекла на отсутствие трещин.

В блоках ЭЦ-М с реле РЭЛ в случае механической неисправности катушки или при несоответствии сопротивления обмотки установленным нормам, произвести замену реле.

Блоки ЭЦИ, ввиду своей нетехнологичности, ремонту в условиях РТУ не подлежат.

Поочередно произвести осмотр контактов всех реле блока.

Ремонт контактной системы реле, входящих в состав блока, производить согласно технологическим картам на соответствующий тип реле.

Замену контактов при возможности производить без изъятия реле из блока. Открыть заднюю крышку, снять кембрики с контактных пружин контактной группы, отпаять провод, открутить винт контактной группы, изъять дефектный контакт и вставить новый, затем

контактную группу закрепить винтами, припаять провод, проверить качество пайки, надеть кембрик. Застопорить винт, крепящий контактную группу. При замене отдельных контактных пружин необходимо следить за правильным чередованием и укладкой изоляционных прокладок и самих пружин в гнезда прокладок.

Поочередно произвести чистку и проверку якорей и связанных с ними элементов реле блока.

Порядок ремонта и регулировки магнитной и контактной систем определенного типа реле, механические параметры приведены в технологических картах на соответствующие типы реле.

Для проверки электрических цепей блока применяют автоматизированные системы или испытательные стенды, разрешенные к применению в РТУ.

Порядок подготовки к работе и использования автоматизированных систем, указаны в эксплуатационной документации на эти системы.

Программа проверки электрических цепей блока в таких системах должна соответствовать текстовой «Программе испытаний релейных блоков», составленной для испытательного стенда.

Нормы на электрические и временные параметры реле в блоках в нормальных климатических условиях указаны в Приложении 20-1.

Величину напряжения срабатывания и отпускания можно регулировать давлением контактов, раствором контактов в пределах установленных норм.

Электромеханик-приемщик проверяет крепление всех деталей реле блока, качество пайки, соответствие механических параметров установленным нормам.

Затем проверяет электрические цепи и зависимости, предусмотренные «Программой испытания релейных блоков», электрические и временные параметры блока. При соответствии параметров блока установленным нормам, записать их значения в журнал установленной формы (приложение Б). Параметры каждого реле следует записывать в журнале отдельной строкой.

При использовании автоматизированных систем и комплексов для проверки электрических и временных параметров реле необходимо руководствоваться утвержденной ЦШ эксплуатационной документацией на указанные комплексы. В этом случае механические параметры записать в журнал, установленной формы, результаты проверки электрических параметров следует оформить в виде печатного протокола, который подписывает и подшивает в папку электромеханик-приемщик.

Места нанесения клейма электромеханик-приемщик заполняет мастикой, и ставит оттиск персонального клейма

; снять неисправную катушку и надеть новую. Сборку производить в обратной последовательности. После установки сердечника плотно затянуть контргайку.

В блоке ПС 110\220 замену катушек реле КМ и ПМП производить следующим образом: снять заднюю крышку блока, отпаять от ножей выводы катушки, подлежащей замене. Отвернуть два винта, удерживающих ярмо, снять ярмо, снять неисправную катушку и надеть новую. Сборку производить в обратной последовательности.

Практическое занятие № 11 Проверка электрических параметров путевого генератора

Цель: Практически научиться выполнять данную работу.

Научиться оформлять нормативно-учётную документацию при выполнении работ.

Принадлежности: Технологические карты, инструкция ЦШ- 286р, нормативно-учётная документация

Технологическое оборудование, измерительный прибор, инструменты, материалы..

Краткие теоретические сведения:

ГПЗ должен формировать, усиливать и выдавать на выход (выводы разъема ХР/2—ХР/52) амплитудно-модулированный сигнал в соответствии с данными табл. 64.

Величина действующего значения выходного сигнала (выводы разъема ХР/32—ХР/52) при подключенной нагрузке к генератору ГП4 (сопротивление величиной 6,8 Ом) должна быть в пределах от 1 до 6 В и иметь возможность плавного регулирования. Генератор ГП4 должен формировать, усиливать и выдавать на выход (выводы разъема ХР/32 — ХР/52) амплитудно-модулированный сигнал в соответствии с данными табл. 65.

Тональные рельсовые цепи находят все более широкое применение на линиях магистрального железнодорожного транспорта России и стран СНГ. Их достоинствами являются:

- возможность исключения на перегонах изолирующих стыков и укладки цельносваренного пути от станции до станции;

- уменьшение количества металлоемких дроссель-трансформаторов на электрифицированных участках;
- возможность выноса аппаратуры рельсовых цепей с перегона на прилегающую станцию;
- универсальность для всех видов тяги;
- сокращение потребления электроэнергии;
- более высокая защищенность данного типа рельсовых цепей от воздействия помех тягового тока и др.

На базе тональных рельсовых цепей создано несколько типов автоблокировки, которые внедряются на железных дорогах России и стран СНГ, начиная с 1985 г.

В основу построения тональных рельсовых цепей (ТРЦ) положена бесстыковая рельсовая цепь (БРЦ), не имеющая изолирующих стыков на питающем и приемном концах. При отсутствии изолирующих стыков между смежными рельсовыми цепями сигнальный ток тональной рельсовой цепи протекает по рельсовой линии от точки подключения питающей аппаратуры в обе стороны.

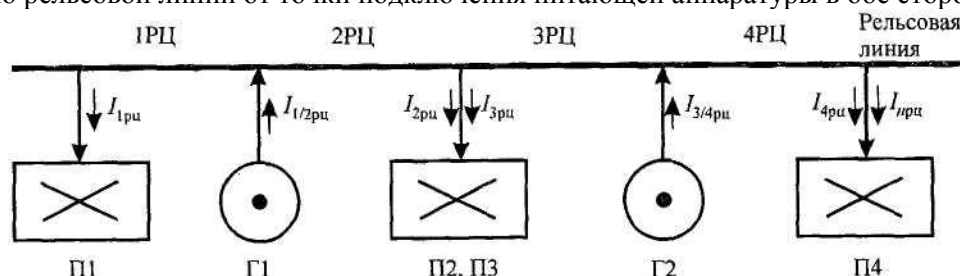


Рис. 1. Структурная схема смежных тональных рельсовых цепей с размещением вдоль рельсовой линии питающих и приемных концов

На рис.1 показана структурная схема тональных рельсовых цепей с размещением вдоль рельсовой линии питающих и приемных концов, в которой от одного источника сигнального тока (генератора) осуществляется питание двух смежных ТРЦ. Так, сигнальный ток $I_{1/2\text{рц}}$, поступающий от генератора Г1, растекается по рельсовой линии в обе стороны к путевым приемникам двух смежных ТРЦ: ток рельсовой цепи 1РЦ ($I_{1\text{рц}}$) питает приемник П1, ток рельсовой цепи 2РЦ ($I_{2\text{рц}}$) питает приемник П2. Аналогично генератор Г2 питает другие две смежные ТРЦ 3РЦ и 4РЦ и т.д. в пределах всего перегона. В соответствии с таким построением осуществляется чередование питающих и приемных концов ТРЦ.

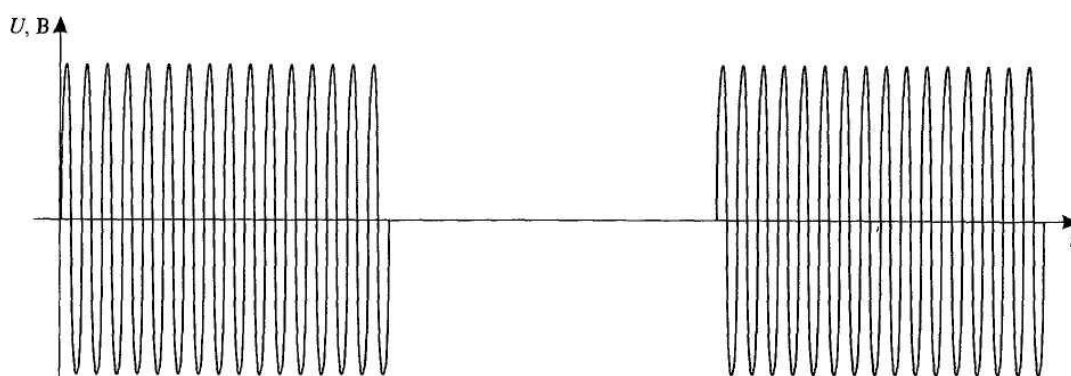


Рис. 2. Форма сигнала генератора тональной рельсовой цепи

В ТРЦ использован амплитудно-модулированный сигнал, форма которого показана на рис. 2. Данный тип сигнала позволяет повысить защищенность приёмных устройств (путевых приёмников) от воздействия гармонических и импульсных помех тягового тока и других источников помех. В качестве несущей частоты используются частоты: 420; 480; 580; 720 и 780 Гц, а также 4,5; 5,0 и 5,5 кГц. В качестве модулирующей частоты использованы частоты 8 или 12 Гц. Каждой несущей частоте в диапазоне 420—780 Гц присвоено кодовое число 8, 9, 11, 14 и 15 по номеру ближайшей меньшей гармоники тягового тока.

Чередованием на питающих концах ТРЦ вдоль перегона несущих частот и частот модуляции, например в последовательности: 420/8; 480/12; 720/8; 780/12; 420/8; 480/12 и т.д., обеспечивается надежная защита приемных устройств от влияния токов смежных ТРЦ. В разных системах автоблокировки с ТРЦ применяют разное число диапазонов и частот при чередовании сигналов.

Одной из основных особенностей ТРЦ как бесстыковой РЦ является то, что ее шунтирование и смена кодового сигнала АЛС наступает не с момента вступления на нее поезда, а при приближении его к РЦ на некоторое расстояние. Колесная пара, находящаяся на этом расстоянии от точки подключения аппаратуры рельсовой цепи, шунтирует часть сигнального тока ТРЦ, что в свою очередь приводит к снижению напряжения на входе путевого приемника. Расстояние от точки подключения аппаратуры к рельсовой линии до места нахождения колесной пары, вызывающей обесточивание путевого реле, включенного на выходе путевого приемника, называется зоной дополнительного шунтирования $L_{ш}$. На рис.3 показана схема расположения зон дополнительного шунтирования тональной рельсовой цепи. В зависимости от направления движения одна из них называется зоной дополнительного шунтирования по входу (по приближению), а вторая — зоной дополнительного шунтирования по выходу (по удалению).

Длина зоны дополнительного шунтирования зависит от многих факторов: частоты сигнального тока, коэффициента перегрузки на входе путевого приемника, сопротивления изоляции балласта и др. Как правило, длина $L_{ш}$ составляет примерно 10 % от длины самой рельсовой цепи. Длина зоны дополнительного шунтирования не может быть нулевой или отрицательной, так как рельсовая цепь должна давать занятость при наложении типового нормативного шунта 0,06 Ом в точке

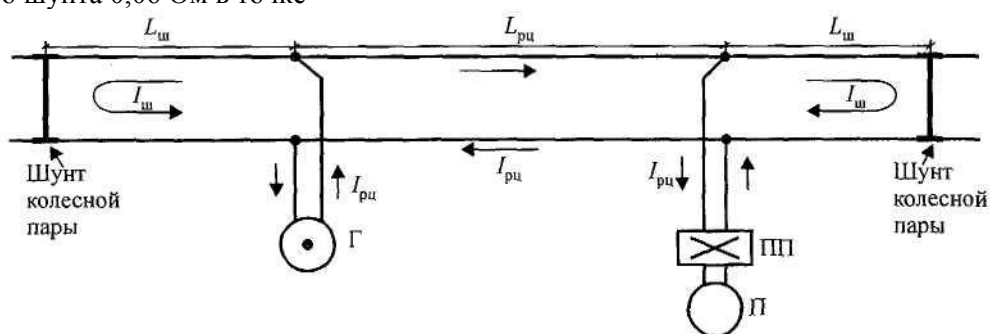


Рис. 3. Схема расположения зон дополнительного шунтирования тональной рельсовой цепи

подключения аппаратуры (шунтовой режим), что равносильно наложению шунта с нулевым сопротивлением (поездной шунт) на расстоянии 10—15 м от точки подключения аппаратуры при частоте сигнального тока ТРЦ в диапазоне 400—800 Гц. Иногда с целью исключить зону дополнительного шунтирования или ограничить область растекания сигнального тока АЛС на границе ТРЦ устанавливаются изолирующие стыки.

При необходимости на участках, оборудуемых устройствами ТРЦ с сокращенной зоной дополнительного шунтирования, применяют высокочастотные ТРЦ с несущими частотами в диапазоне 4,5—5,5 кГц. Сокращенная зона дополнительного шунтирования достигается за счет более высокого сопротивления рельсовой линии на высоких частотах. Эти рельсовые цепи получили индекс ТРЦ4, а рельсовые цепи с несущими частотами 420—780 Гц, разработанные раньше ТРЦ4, имеют индекс ТРЦ3.

Порядок выполнения работ

Произвести осмотр и чистку генератора, визуально проверить:

- дату выпуска: генераторы ГП31Ц, находящиеся на хранении более одного года с момента их изготовления, периодически (один раз в год) и перед установкой на линию включить в рабочее состояние на 2 часа при напряжении питания 38,0 В для тренировки электролитических конденсаторов;
- наличие маркировки: производственной марки, содержащей название прибора, порядкового номера, года изготовления, логотипа завода-изготовителя; клейма, этикетки, росписи контролера;
- протереть генератор, очистить снаружи от пыли; проверить отсутствие механических повреждений в виде сколов, царапин, вмятин, трещин, которые могли возникнуть при транспортировке;
- на плате генератора осмотреть контактные ножи и контактные пружины:
- проверить состояние контактных ножей, контактные ножи должны быть параллельны друг другу и перпендикулярны основанию, погнутые контактные ножи необходимо выправить;
- в прорезь контактных пластин вставить шуп толщиной 1,3 мм и проверить плотность

его прилегания и надёжность обеспечения контакта контактных пластин: щуп должен плотно, с усилием, входить в прорезь контактных пластин;

- проверить функционирование и работу крепежного замка: при оттягивании стержень замка должен без заеданий выходить из гнезда, а при отпускании свободно возвращаться в исходное положение;

Проверка электрических характеристик с использованием пульта АПК-ТРЦ

- а) Подключение пульта контроля АПК-ТРЦ, запуск управляющей программы

Подключить пульт. Порядок подключения пульта и установки управляющей программы приведены в приложении Е и руководствах по эксплуатации.

По умолчанию при запуске программа находится в режиме контроля параметров генераторов ГПЗ; ГПЗ1; ГП4; ГП41.

Примечание - При проверке параметров в блоке коммутации должен находиться только проверяемый прибор, причем цифровые генераторы должны устанавливаться только в розетки промаркированные «генератор цифровой»; установка и изъятие генератора во время измерения не допускается.

Перед началом проведения измерений электрических параметров генератора следует выполнить самотестирование АПК-ТРЦ, заключающееся в автоматической проверке собственных параметров измерительного пульта;

- “ щелкнуть левой кнопкой «мыши» по кнопке «Настройки программы» (или «Конфигурация») и в появившемся меню программы выбрать пункт «Самотестирование»;

- “дождаться появления на экране монитора отображения результата проверки и заключения о годности пульта к эксплуатации;

Примечание - Время самотестирования составляет 2,5мин. При получении уведомления о несоответствии параметров пульта норме, дальнейшую проверку не производить.

- по окончании проверки на экране монитора будут отображены результаты проверки и заключение о годности или негодности АПК-ТРЦ к эксплуатации;

- б) Проверка электрических характеристик генератора

Проверку выполнить в следующем порядке:

установить проверяемый генератор в соответствующую розетку на блоке коммутации пульта руководствуясь маркировкой розеток:

- ГПЗ 1; ГП41 - в розетку «Генератор путевой»;

- ГПЗ1Ц - в розетку «Генератор цифровой»;

- установить необходимые значения на панели параметров генератора, ввести: тип измеряемого ГП, дату изготовления, заводской номер, фамилию оператора;

- выбрать режим измерения параметров генератора, щелкнув левой кнопкой мыши на кнопке «Генератор» на панели в верхней части окна программы;

- при помощи кнопки «Полное измерение» запустить процесс измерения электрических характеристик, при этом, по запросу программы, необходимо выполнить установку регулятора выходного напряжения генератора (крайнее левое положение или крайнее правое положение); контроль за процессом измерения осуществляется с помощью окна-индикатора;

- после завершения измерений посмотреть на экране монитора отображённый протокол измерений;

- при соответствии электрических параметров требованиям п. 7.1 распечатать протокол проверки;

Примечание - После проведения измерений, дополнительно, при помощи осциллограмм, можно проверить характеристики отклонений длительности импульса и паузы выходного АМ сигнала, для этого: открыть приложения к программе; нажатием кнопки «Графики» («Осциллограммы») вызвать соответствующее окно; выбрать график «осциллограмма напряжения на выходе генератора» и определить требуемые характеристики; нажатием кнопки «Заккрыть» выйти из приложений.

- перевести выключатель питания блока АПК-ТРЦ в положение «О» (выключен) и с помощью кнопки «Выход» завершить работу программы или с помощью стандартной кнопки закрытия приложения (окна);

- завершить работу операционной системы в следующем порядке: ПУСК/Завершение работы/Выключение компьютера.

Примечание - При необходимости подключения измерительного блока АПК- ТРЦ к

другому ПК, требуется выключить ПК и отсоединить кабель ШВ или K5-232C.

Проверка электрических характеристик с использованием стенда типа СП-ТРЦ

Стенд СП-ТРЦ, состоит из пульта проверки П-ТРЦ, блока питания БП- ТРЦ и розеток для проверки аппаратуры ТРЦ. Стенд является коммутатором цепей проверяемой аппаратуры.

а) Подготовка к работе:

- вставить генератор в соответствующую его типу розетку, подключенную к разъему пульта П-ТРЦ;
- подключить измерительные приборы к соответствующим разъемам пульта П-ТРЦ;
- подключить шнур питания блока БП-ТРЦ к питающей сети или лабораторному автотрансформатору (ЛАТР);
- включить питание, измерительные приборы и дать им прогреться в течение указанного в эксплуатационной документации времени.

Примечание - Для измерения несущих частот и периода манипуляции следует применять частотомер или цифровой мультиметр с функциями измерения частоты, периода переменного тока с погрешностью измерений не более $\pm 0,1$ Гц и $\pm 0,1$ мс соответственно.

б) Проверка электрических характеристик генератора

Операции проверки и настройки генераторов с помощью стенда СП» ТРЦ (точки подключения приборов и положение кнопок на пульте П-ТРЦ) указаны в таблицах 6; 10 технического описания на СП-ТРЦ.

-осмотреть лицевую панель генератора и убедиться (визуально), что светятся оба светодиода, причем нижний светодиод мигает с частотой манипуляции;

- с помощью осциллографа убедиться в том, что на выходе генератора имеется АМ сигнал с длительностями импульса и паузы соответствующих указанным в примечании таблицы 1;
- напряжение АМ сигнала на выходе генератора измерить вольтметрами, обеспечивающими измерение среднеквадратичного значения напряжения переменного тока произвольной формы (например В7-65 или ПК-РЦ). При использовании цифровых вольтметров рекомендуется включать режим вычисления среднего значения измеряемой величины.

Примечание - Например, прибор В7-65 можно перевести в этот режим, нажав кнопку «меню», выбрав кнопкой «0-9» программу 4 и после нажатия «Т», кнопками «-» и «0-9» установить число 0025 при включенном 4,5 разрядном индикаторе, снова нажав «Т», «меню», «выч». Выход из режима осуществляется повторным нажатием кнопки «выч».

- измерить величину переменного тока в цепи питания генератора при максимальном напряжении питания;
- вычислить потребляемую мощность;
- проверить состав спектра АМ сигнала на выходе генератора: для проверки состава спектра АМ сигнала к выходу генератора подключить прибор типа ПК-РЦ или В7-63 (с заводским номером 3000 и выше), обеспечивающим измерение сигналов ТРЦ в селективном режиме.

К выходу путевого генератора подключить магазин сопротивлений РЗЗ с включенным сопротивлением 1,5 кОм. С помощью СП-ТРЦ установить несущую частоту генератора и частоту манипуляции; при напряжении питания 31,0В на выходе генератора устанавливается АМ напряжение переменного тока 3,0 В. Измерительным прибором ПК-РЦ, подготовленным для работы в селективном режиме, измерить напряжение на выходе генератора.

Дополнительно проверить:

-наличие этикетки о предыдущей проверке в РТУ (этикетки со штриховым кодом);

При проверке функционирования крепёжного замка и обнаружении неисправностей, необходимо:

- отвернуть крепящие винты;
- снять крышку и проверить состояние стержня и пружины: если щуп в прорезь входит свободно, то отверткой вытащить контактные пластины из штепсельной розетки, разогнуть их и затем вернуть в исходное положение, добиваясь требуемой величины зазора;
- повреждённые контактные пластины необходимо заменить;-крышку поставить на место, закрутить винты;-проверить функционирование замка;опломбировать крышку. Оформить результаты проверки

Содержание отчета:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Составить технологическую карту
4. Осмотр путевого генератора
5. Анализ значения измеренного напряжения, токов и сопротивления и сравнить с нормой;
6. Заполненная таблица измерений;
7. Выводы.
- 8.

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируются путевые генераторы ТРЦ.
2. Какие основные характеристики имеют путевые генераторы, в чем они измеряются.
3. Назначение путевых генераторов и область применения .

Практическое занятие № 12 Проверка электрических параметров путевого приемника

Цель: Практически научиться выполнять данную работу.

Научиться оформлять нормативно-учётную документацию при выполнении работ.

Принадлежности: Технологические карты, инструкция ЦШ- -286р, нормативно-учётная документация

Технологическое оборудование, измерительный прибор, инструменты, материалы..

Краткие теоретические сведения:

Приемники путевые сигналов рельсовой цепи ПП, ППМ предназначены для эксплуатации в составе аппаратуры контроля рельсовых цепей с частотами в диапазоне от 420 до 780 Гц при любом виде тяги поездов.

Приемники путевые ПП, ППМ устанавливаются для эксплуатации в розетки реле ДСШ на рамах релейных стативов и шкафов.

Электропитание осуществляется от источника однофазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 17,5 В с допускаемыми изменениями в пределах от 15,7 до 18,4 В.

Нагрузкой ПП, ППМ является нейтральное малогабаритное реле постоянного тока типа АНШ1-1230 с параллельно включенными обмотками.

В зависимости от частот принимаемых сигналов выпускаются 20 вариантов исполнения приемников ПП, ППМ.

Электрические характеристики приемников путевых ПП, ППМ приведены в табл. 67.

Электрические параметры входных фильтров ПП, ППМ измеряются при входном сигнале номинальной частоты, равном 0,5 В, и соответствуют приведенным в графах 4 — 7. Входное сопротивление ПП, ППМ сигналу средней частоты полосы пропускания входного фильтра напряжением 0,5 В должно быть в пределах от 120 до 160 Ом при напряжении питания ПП, ППМ, равном 15,7 В.

Чувствительность ПП, ППМ, т.е. величина действующего значения напряжения входного АМ (амплитудно-модулированного) сигнала с номинальными частотами, при которой нагрузка ПП, ППМ — реле АНШ2-1230 — притягивает свой якорь, соответствует данным, приведенным в графе 8, при напряжении питания в пределах от 15,7 до 18,4 В.

Коэффициент возврата ПП, ППМ не менее 0,8 при напряжении питания от 15,7 до 18,4 В.

При напряжении питания 15,7 В и изменении величины действующего значения напряжения входного АМ сигнала номинальной частоты от действительного значения чувствительности проверяемого

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Электрическая прочность токоведущих частей ПП, ППМ должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) от источника мощностью не менее 0,5 кВА испытательное напряжение 300 В переменного тока частотой 50 Гц в течение одной минуты.

Сопротивление изоляции ПП, ППМ, измеряемое между всеми задействованными выводами разъема ХТ, соединенными между собой, и корпусом ПП, ППМ (винт крепления ручки ПП, ППМ), должно быть не менее 50 МОм в нормальных климатических условиях, не менее 3 МОм при воздействии дестабилизирующих факторов.

Проверка электрических характеристик приемников ПП, ППМ проводится по схеме рис. 74.

Для измерения электрических параметров входного фильтра, величины входного сопротивления необходимо выполнить следующее. Установить тумблер SA1 в положение «1»,

установить на магазине сопротивлений РГ величину сопротивления 1,5 кОм, включить тумблер SA3. Изменяя положение регулятора автотрансформатора ATV, необходимо подать питающее напряжение на ПП, ППМ, равное 15,7 В (контроль напряжения по вольтметру PV1). Для определения средней частоты полосы пропускания входного фильтра на вход ПП, ППМ от генератора G подать сигнал частотой, соответствующей номинальной несущей частоте проверяемого исполнения ПП, ППМ согласно табл. 67, напряжением 0,5 В. Частота контролируется по частотомеру PF, напряжение по вольтметру PV4. Изменяя частоту генератора G в сторону увеличения и уменьшения, по минимальному показанию вольтметра PV4 (в провале полосы пропускания) и показанию частотомера PF определяют среднюю частоту полосы пропускания входного фильтра, которая должна быть в пределах, указанных в табл. 67. Погрешность измерения напряжения $\pm 4\%$.

Величина входного сопротивления ПП, ППМ определяется на средней частоте полосы пропускания входного фильтра как отношение показаний милливольтметра PV4 и PV3, умноженное на 1,5 кОм. Входное сопротивление ПП, ППМ должно быть в пределах от 120 до 160 Ом. Погрешность измерения $\pm 4\%$.

Полоса пропускания входного фильтра ПП, ППМ определяется на уровне 0,7 от уровня сигнала на средней частоте полосы пропускания по частотомеру PF при изменении частоты генератора G вверх и вниз от средней частоты полосы пропускания. Уровень сигнала контролируется по милливольтметру PV5. Полосы пропускания входного фильтра на уровне 0,7 должна быть не менее 24 Гц.

Для проверки затухания входного фильтра ПП, ППМ устанавливается частота сигнала от генератора G, соответствующая для проверяемого типа ПП, ППМ. Затухание определяется по отношению показаний милливольтметра PV5 при сигнале средней частоты полосы пропускания к его показанию при сигнале установленной частоты. Затухание должно соответствовать значениям, указанным в табл. 67. Погрешность измерения $+4\%$.

Для измерения чувствительности, коэффициента возврата и напряжения постоянного тока на выходе приемника ПП, ППМ необходимо выполнить следующее. Тумблер SA1 установить в положение «П», нажатием соответствующих кнопок SB1—SB5 установить между клеммами генератора ГП соответствующие переключки, необходимые для формирования АМ - сигнала номинальными частотами проверяемого типа ПП, ППМ согласно табл. 67. Нажатием соответствующей кнопки SB10—SB14 схемы проверки ПП, ППМ подключают реле KV и прибор PV2 к соответствующим выходным клеммам проверяемого типа ПП, ППМ согласно таблице. На магазине сопротивлений РГ устанавливается величина сопротивления 15 кОм. Включаются тумблеры SA2 и SA3 схемы проверки ПП, ППМ и с помощью регулятора автотрансформатора ATV устанавливается напряжение с трансформатора TV1 равное 15,7 В.

Чувствительность ПП, ППМ определяют, уменьшая величину сопротивления магазина сопротивлений РГ с 15 кОм до величины, при которой реле KV притягивает якорь. Притяжение якоря контролируют визуально, а величину входного напряжения контролируют по милливольтметру PV4. Чувствительность ПП, ППМ должна быть в пределах, указанных в табл. 67. Погрешность измерения $\pm 2,5\%$.

Коэффициент возврата ПП, ППМ определяется как отношение величин входных напряжений, при которых нагрузка ПП, ППМ (реле KV) отпускает и притягивает якорь соответственно. Отпадение якоря реле определяют визуально при увеличении сопротивления магазина сопротивлений РГ. Величину входного напряжения, при котором реле отпустит свой якорь, контролируют по милливольтметру PV4. Коэффициент возврата должен быть не менее 0,8. Погрешность измерений $\pm 4\%$.

Измерение напряжения постоянного тока на выходе ПП, ППМ производится при наличии на входе действующего значения входного напряжения (0,4 и 1,5 В) для ПП и (0,8 и 2,5 В) для ППМ АМ сигнала с номинальными частотами. Величина входного напряжения контролируется милливольтметром PV4. Напряжение на выходе ПП, ППМ измеряют вольтметром PV2, оно должно быть не менее 4,2 В. Погрешность измерения вольтметром PV4 $\pm 4\%$, а PV2 $\pm 1,5\%$.

Для измерения чувствительности, коэффициента возврата при напряжении питания 18,4 В, напряжения постоянного тока на выходе ПП, ППМ и потребляемой мощности подают, изменяя положение регулятора автотрансформатора ATV, питающее напряжение на ПП, ППМ, равное 18,4 В, которое контролируют по вольтметру PV1. Чувствительность и коэффициент возврата определяют по вышеизложенной методике. Для измерения величины напряжения постоянного тока на выходе ПП, ППМ при напряжении питания 18,4 В устанавливают частоту модуляции АМ сигнала, соответствующую указанной в табл. 67 для проверяемого типа ПП, ППМ, путем изменения

установки перемычек между клеммами генератора ГП, влияющих на частоту модуляции. Величину напряжения постоянного тока на входе ПП, ППМ, которая должна соответствовать табл. 67, определяют по вольтметру PV2. Погрешность измерений вольтметром PV2 $\pm$ 1,5%.

Мощность, потребляемую ПП, ППМ от сети однофазного переменного тока напряжением 18,4 В, определяют как произведение показаний амперметра РА и вольтметра PV1. Мощность должна быть не более 6 ВА Погрешность измерений тока и напряжения $\pm$ 2,5%.

В электрической схеме проверки приемников ПП, ППМ применены: G — генератор ГЗ-123; PF — частотомер 43-63; РА, PV1, PV2 — прибор комбинированный Ц4353; PV3, PV5 — милливольтметры ВЗ 386; ATV — автотрансформатор АОСН-2А; TV1, TV2 — трансформатор ПОБС-5А; KV — реле АНШ2-1230; РГ — магазин сопротивлений Р-33; ГП — генератор путевой; SA1...SA3 — тумблер ТП 1-2; SB1...SB14 — переключатели ПКН61; Г1, Г2 — резисторы 27 кОм, P>0,25 Вт.

Наработка на отказ приемников ПП, ППМ не менее 70 000 часов. Полный средний срок службы — не менее 15 лет.

Условия эксплуатации. Приемники ПП, ППМ предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от минус 45 до плюс 65°C.

Перед установкой в ПП, ППМ электролитических конденсаторов срок хранения которых с момента изготовления их заводом-изготовителем превышает 1 год, должна быть произведена их тренировка.

Габаритные размеры приемников 265x136x201 мм; масса — 6,5 кг.

Порядок выполнения работы

Внешний осмотр, проверка маркировки, наружная чистка Дополнительно проверить:

- наличие этикетки о предыдущей проверке в РТУ (этикетки со штриховым кодом);

При проверке функционирования крепёжного замка и обнаружении неисправностей, необходимо:отвернуть крепящие винты;

- снять крышку и проверить состояние стержня и пружины: если щуп в прорезь входит свободно, то отверткой вытащить контактные пластины из штепсельной розетки, разогнуть их и затем вернуть в исходное положение, добиваясь требуемой величины зазора;

- повреждённые контактные пластины необходимо заменить;
- крышку поставить на место, закрутить винты;
- проверить функционирование замка;
- опломбировать крышку.

Вскрытие, внутренняя чистка, проверка элементов

Вскрытие генератора, внутренняя чистка

- удалить пломбировочную мастику из пломбировочных гнезд;
- отвернуть винты, крепящие кожух;
- снять кожух;
- удалить старую этикетку о проверке в РТУ - при обнаружении дефектов на кожухе (трещины, сколы и другое) кожух заменить;
- кистью очистить генератор от пыли внутри;
- проверить монтажные провода: монтажные провода должны быть целыми, гибкими, аккуратно без натяжения уложены и иметь исправную изоляционную поверхность; повреждённые места очистить и закрасить краской; следы окисления устранить;
- визуально проверить состояние монтажа и компонентов схемы - для удаления загрязнения поверхностей печатных плат и компонентов применять кисть, смоченную спиртом;
- проверить отсутствие следов перегрева резисторов, полупроводниковых элементов, токопроводящих дорожек на печатной плате;
- проверить отсутствие вытекания электролита или изменения формы у электролитических конденсаторов;
- проверить отсутствие замыканий между элементами генератора;
- проверить качество паяк и крепление выводов - провода не должны иметь повреждений изоляции, должны быть надежно пропаяны, детали и элементы должны быть закреплены так, чтобы была исключена возможность их взаимного перемещения;
- отверткой проверить плотность затяжки винтовых соединений - винты не должны прокручиваться.

Проверка конденсаторов и других элементов

-проверить состояние установленных элементов. Элементы, имеющие внешние признаки неисправности (повреждение лакокрасочных покрытий, следы подгорания), заменить;

- при проверке генераторов, находящихся в эксплуатации более 5 лет, в них следует производить обязательную замену электролитических конденсаторов С2; С3; С4; выполнить настройку генератора

-при ремонте генераторов с электролитическими конденсаторами С2; С3; С4 типа 118 АНТ, 119 АНТ-БЕМ следует, не снимая конденсатора, производить отпайку одного вывода и с помощью Е7-20 измерять емкость ; при снижении емкости не более 30% от номинального значения и увеличении тангенса угла потерь не более 0,3 (30%) на частоте 100 Гц, допускается дальнейшая эксплуатация конденсатора, но не более 15 лет. Измерение тока утечки для указанных конденсаторов не требуется;

- при соответствии измеренных характеристик припаять вывод конденсатора. Закрепление генератора, опломбирование, оформление журнала (протокола) проверки

Содержание отчета:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Составить технологическую карту
4. Осмотр путевого приемника
5. Анализ значения измеренного напряжения, токов и сопротивления и сравнить с нормой;
6. Заполненная таблица измерений;
7. Выводы.

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируются путевые приемники ТРЦ.
2. Какие основные характеристики имеют путевые приемники, в чем они измеряются.
3. Назначение путевых приемников и область применения .

Список используемых источников

Основные источники:

1.Виноградова В.Ю. Технология ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 190 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/39324/> - Загл. с экрана.

•

2.Технологические карты проверки приборов и блоков СЦБ. – М.: Транспорт.2021.

3. В.Ю.Шишмарев Автоматика М.Издательский центр «Академия»,2013.-288

4. Инструкция по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) ЦШ-286р; утв. и введена в действие Распоряжением ОАО «РЖД» от 20.12.2015 г. М.: ОАО «РЖД», 2022.

Дополнительные источники:

1. Сороко В.И., Милуков В.А., Розенберг Е.Н. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики: Справочник в 4-х кн. М.: НПФ «ПЛАНЕТА», 2000.

2. Сороко В.И. Реле железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: НПФ «ПЛАНЕТА», 2002. Справочник