

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение | 3 |
| 1 Основы технического обслуживания устройств систем СЦБ и ЖАТ | 4 |
| 1.1 Назначение, состав и принцип работы реле КМШ | 4 |
| 1.2 Описание техники выполнения вязки проводов различными способами | 8 |
| 1.3 Описание техники выполнения лужения и пайки мягкими припоями. Изучение видов припоя, растекания припоя, удаление припоя, очистка от флюса | 11 |
| 2 Вопросы охраны труда и безопасности движения | 16 |
| 2.1 Основные правила техники безопасности при работе с ручным инструментом | 16 |
| Заключение | 19 |
| Библиографический список | 20 |

Введение

Устройства сигнализации, централизации и блокировки являются важным звеном в комплексе технических средств железных дорог, обеспечивающих перевозочный процесс.

В связи с необходимостью обслуживания и ремонта установленного оборудования появился спрос на специалистов, владеющих навыками ремонта указанного оборудования, электромонтеров и электромехаников устройств сигнализации, централизации, блокировки.

Электромеханики и электромонтеры СЦБ обеспечивают бесперебойную работу устройств сигнализации, централизации и блокировки железнодорожных систем автоматики. В их обязанности входит монтаж, установка и эксплуатация приборов и оборудования, светофоров, стрелок и других электромеханических устройств.

Качество выполнения электромонтажных работ существенно влияют на бесперебойную работу устройств. Кроме того, электромонтажные работы выполняются и при обслуживании и ремонте приборов и оборудования СЦБ.

1 Основы технического обслуживания устройств систем СЦБ и ЖАТ

1.1 Назначение, состав и принцип работы реле КМШ

Реле КМШ предназначены для осуществления электрических зависимостей в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте и изготавливаются следующих типов:

– КМШ–3000, КМШ–750, КМШ–450 – штепсельные (в колпаке);
устанавливаются на станинах и в релейных шкафах;

– КМ–3000, КМ–450 – нештепсельные (открытые), устанавливаются в релейных блоках.

Основными деталями реле КМШ (рисунок 1) являются: 1 – катушка, 2 – постоянный магнит

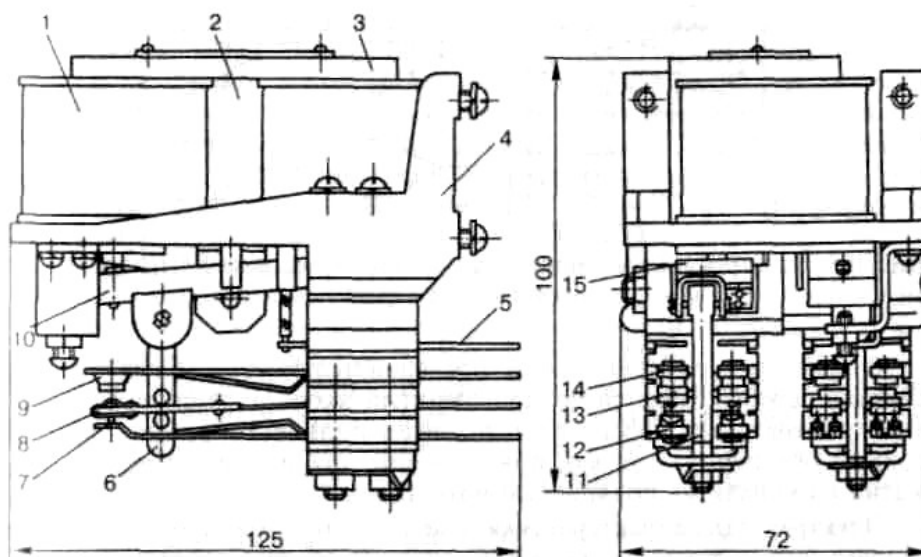


Рисунок 1 – Конструкция реле КМШ

3 – ярмо, 4 – кронштейн, 5 – нож, 6 – тяга нейтральной части, 7 – тыловой контакт, 8 – перекидной контакт, 9 – фронтальной контакт, 10 – нейтральный якорь, 11 – тяга поляризованной части, 12 – переведенный контакт, 13 – общий контакт, 14 – нормальный контакт, 15 – поляризованный контакт.

Реле КМШ, кроме перечисленного, имеет основание, прокладку, направляющий штырь, колпак и ручку.

Комбинированные реле представляют собой сочетание нейтрального и поляризованного реле с общей магнитной системой и независимыми нейтральными и поляризованными якорями.

Механизм реле имеет электромагнитную и контактную системы. Электромагнитная система реле смонтирована на кронштейне, укрепленном на

металлическом основании, и состоит из двух сердечников с катушками, постоянного магнита, нейтрального и поляризованного якорей и ярма.

Обмотки реле (рисунок 2) включаются последовательно (на розетке реле устанавливается перемычка между выводами 2 – 3).

При подключении питания к клеммам 1 – 4 (минус к выводу 1 и плюс к выводу 4) поляризованный якорь должен занимать нормальное положение и замыкать контакты 111 – 112, 121 – 122. При изменении направления ток в катушках (плюс к выводу 1, минус к выводу 4) поляризованный якорь должен занимать переведенное положение и замыкать контакты 111 – 113, 121 – 123.

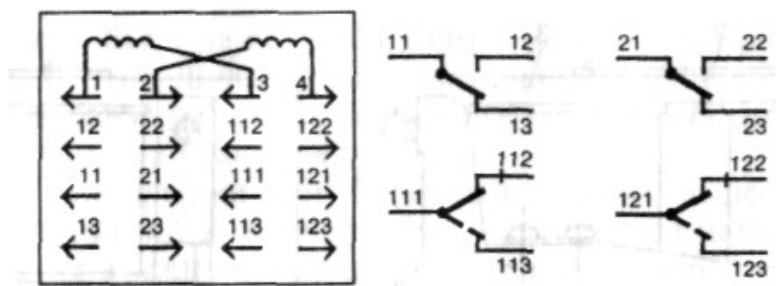


Рисунок 2 – Расположение контактов и схема обмоток реле КМШ и КМ (вид с монтажной стороны)

В реле предусмотрена такая последовательность работы якорей: сначала перебрасывается поляризованный якорь, а затем притягивается нейтральный. Указанная последовательность работы якорей должна обеспечиваться как при наличии, так и при отсутствии нажатия на контактах поляризованного якоря.

Постоянный магнит должен иметь остаточный магнитный поток в разомкнутой цепи не менее $65 \cdot 10^{-6}$ Вб (6500 Мкс), который измеряется флюксметром.

После 400 000 срабатываний реле напряжение притяжения нейтрального якоря не должно превышать более, чем на 10 %, напряжение переключения поляризованного якоря более, чем на 25 %, а напряжение отпускания нейтрального якоря не должно быть ниже, чем на 25 % значений, указанных в требованиях по эксплуатации.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция реле должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Испытание электрической прочности изоляции производится путем приложения испытательного напряжения (при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА) в течение 1 мин + 5 с. Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать ± 5 %.

Сопротивление изоляции между соседними электрически не связанными токоведущими частями реле, а также между ними и магнитопроводом реле при

относительной влажности воздуха до 90 % и температуре +20 °С должно быть не ниже 50 МОм.

Реле представляет комбинацию двух реле (нейтрального и поляризованного) с общей магнитной системой. Нейтральное реле срабатывает при токе любой полярности, поляризованное переключает контакты в зависимости от направления тока.

Особенностью реле является то, что вначале перебрасывается поляризованный якорь, а затем притягивается нейтральный.

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 штепсельного реле КМШ (рисунок 3) состоит из двух катушек 1, надетых на сердечник 2 с ярмом 5; 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.

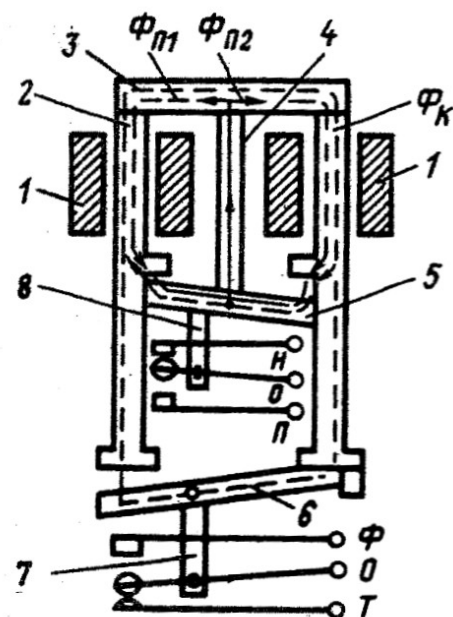


Рисунок 3 – Электромагнитная система реле КМШ

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 (на рисунке 3 в левом). 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 перебрался 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.

Зазор между нейтральным якорем и полюсами обеспечивается упорным штифтом на якоря. Таким же образом обеспечивается зазор между полюсами и поляризованным якорем.

Порядок срабатывания якорей комбинированных реле должен быть таким, чтобы вначале переключался поляризованный, а затем притягивался нейтральный якорь. В то же время поляризованный якорь не должен переключаться при напряжении ниже отпускания нейтрального якоря. Поэтому для срабатывания поляризованного якоря устанавливаются верхний и нижний пределы напряжения.

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 отпустил $\Phi_{т}$ нейтральный якорь. Этот недостаток ограничивает область применения комбинированных реле.

1.2 Описание техники выполнения вязки проводов различными способами

Совокупность разработанных проводов и кабелей, соединенных один с другим каким-либо способом и при необходимости оснащенных элементами электрического монтажа (наконечниками, соединителями и др.), называется жгутом. По своему назначению жгуты подразделяются на внутриблочные и межблочные.

Внутриблочные жгуты служат для электрического соединения отдельных узлов, блоков и электрических деталей внутри прибора, а межблочные применяются для электрического соединения различной аппаратуры и приборов в одну систему.

Конструкция внутриблочного жгутового монтажа определяется типом корпуса прибора, требованиями по их обслуживанию и ремонту.

В зависимости от размещения узлов в корпусе такие жгуты могут быть: плоскими неподвижными с разъёмными соединениями; плоскими подвижными с неразъёмными соединениями; объёмными подвижными; объёмными с подвижными отводами. Неразъёмные соединения при внутриблочном монтаже используют главным образом в аппаратуре, предназначенной для жестких условий эксплуатации.

Типовой технологический процесс изготовления жгута состоит из резки проводов и изоляционных трубок, укладывания проводов на шаблоне, обвязывания их в жгут, разработки концов проводов жгута и их маркировки, контроля изготовленного жгута (прозвонки), защиты жгута изоляционной лентой и его окончательного контроля (визуальный осмотр на соответствие эталону и прозвонка).

Шаблон для раскладки жгутов представляет собой прямоугольную пластину из пластмассы или фанеры, на поверхности которой нанесена схема жгута в натуральную величину и закреплены концевые и угловые шпильки.

Укладку провода начинают, закрепив его на угловой шпильке. Затем провод кладут по схеме жгута, загибая его на угловых шпильках и закрепляя на концевой шпильке. Начальная и конечная шпильки имеют один и тот же номер. Когда все провода лежат на шаблоне, их обвязывают льняной ниткой.

В жгутах, где нельзя делать замену испорченных проводов, предусматривают запасные провода, количество которых составляет 8 – 10 % от общего числа проводов в жгуте, но не меньше двух. Длина и сечение запасных проводов должны быть равны наибольшей длине и сечению проводов, имеющих в жгуте. Длина отводов жгута должна быть достаточной для подключения к узлам и элементам схемы прибора без натяжения; кроме того, следует иметь некоторый запас длины (10 – 12 мм) для повторной зачистки и припайки каждого конца провода.

При оформлении жгутов нужно выполнять следующие требования:

– два или больше параллельно расположенных изолированных провода, идущих в одном направлении и длиной более 80 мм должны быть связаны в жгут;

– укладку жгута рекомендуются начинать с экранированных проводов, экраны которых до этого могут быть разделаны;

– более длинные провода нужно укладывать в верхней части жгута так, чтобы ответвление жгута выходило из-под них. Провода малых сечений ($0,2 \text{ мм}^2$) следует укладывать в центральной части жгута;

– в зависимости от условий эксплуатации, а также от изоляции проводов, входящих в жгут, нужно выполнить вязку нитками, тесьмой или лентами из синтетических материалов или делать обмотку электроизоляционными лентами или пленками. Можно также вместо обмотки лентой пользоваться электроизоляционными трубками или выполнять механическую и автоматическую вязку жгутов нитками с натяжением, при котором не нарушается изоляция проводов;

– шаг вязки петель жгута зависит от диаметра жгута;

– в местах оголения жгута (до и после него) должны быть выполнены бандажи из 2 – 3 размещенных рядом петель. В начале и конце вязки также должны быть бандажи, которые состоят из двух–пяти петель и имеют конечные узлы. Перед каждым выходящим из жгута проводом должна быть сделана петля;

– в зависимости от количества проводов и диаметра жгутов вязку нужно проводить в одну, две и больше ниток. Нитки до начала вязки рекомендуется натереть или промочить церезином. Узлы льняных ниток после вязки нужно покрыть клеем (например, БФ–4) или лаком; концы из капроновых ниток после вязки нужно оплавить.

После вязки проводов в жгут выполняют закладку их концов. При этом все концы проводов маркируются в соответствии с монтажной схемой.

Маркировка проводов, кабельных изделий и жгутов при электромонтаже должна обеспечивать возможность проверки электрических цепей, нахождение неисправностей и ремонта аппаратуры. Для маркировки используются следующие способы:

– закладка в жгут проводов, имеющих разные цвета;

– окраска или нумерация поливинилхлоридных трубок, используемых для зажима концов изоляции (трубки маркируют на автомате или номера пишутся от руки маркировочными чернилами);

– надевание на провода пластмассовых бирок с условными обозначениями мест соединения;

– нанесение пометки на изоляцию с помощью цветной типографской фольги;

– использование металлической бирки;

– использование липкой маркировочной ленты (бандажом в 1,5 – 3 оборота на провод или кабель).

Маркировку наносят на оба конца провода, кабеля или жгута в местах их присоединения. Обозначение проводов, кабелей и жгутов на маркировочных бирках, лентах и трубках или непосредственно на проводах должна соответствовать отметке, показанной в технической документации. Если надета на провод или кабель бирка не приклеена, ее завязывают на проводе (кабеле) узлом или петлей.

Для маркировки проводов диаметром по изоляции до 1 мм следует применять цветные маркировочные трубки с внутренним диаметром, соответствующим диаметру провода.

Маркировку проводов в жгуте делают с помощью бирок или лент из полимерных материалов. Длина бирок или ширина лент должны быть не больше 12 мм.

Затем контролируют жгут прозвонкой, для чего подключаются прибором (индикатором) последовательно к концам проводов жгута с одинаковыми номерами.

Контроль сложных жгутов выполняют на специальных полуавтоматических стендах по заданной программе. Вся информация о таком контроле записывается в компьютер.

Закрепление жгутов, проводов и кабелей к корпусу или его элементам производится с помощью: скоб, лент, хомутов, клеев, мастик, компаундов, ниток, тесемок, пластмассовых самоклеящихся лент.

Скобы, ленты и хомуты должны соответствовать форме жгута и при закреплении не допускать его смещения.

Для того чтобы не повредить изоляцию проводов при креплении металлическими скобами и хомутами, под них необходимо ставить эластичные прокладки из изоляционного материала, выступающие за край скоб (хомутов) не менее, чем на 1 мм.

Расстояние между скобами или хомутами при креплении их на линейных участках необходимо выбирать в зависимости от диаметра жгута (провода или кабеля) в пределах от 100 до 300 мм. Одинаковые провода, имеющие сечение меньше, чем $0,35 \text{ мм}^2$, должны крепиться с расстоянием между точками крепления не более 80 мм.

Когда для закрепления проводов, жгутов и кабелей используются клей или мастика, расстояние между точками приклеивания следует выбирать в зависимости от диаметра провода (жгута или кабеля).

Жгуты, диаметром больше 15 мм при приклеивании закрепляются нитками через отверстие в шасси.

Проход жгута, провода или кабеля через отверстие в металлическом шасси необходимо выполнять через изоляционную втулку, которая устанавливается в отверстие.

При переходе проводов, жгутов и кабелей из неподвижной части прибора к подвижной (например, из корпуса на плату или панель и др.) рекомендуется их размещать таким образом, чтобы провода при снятии подвижной части

скручивались, а не выгибались. При этом подвижные части жгута не надо завязывать и оставить необходимый запас по длине.

1.3 Описание техники выполнения лужения и пайки мягкими припоями.

Изучение видов припоя, растекания припоя, удаление припоя, очистка от флюса

Пайка – физико – химический процесс получения соединения в результате взаимодействия твердого и жидкого металла (припоя).

Получающиеся в результате этого взаимодействия слои на границах шва и соединяемых поверхностей деталей называются спаями. Для получения спаев необходимо удалить с соединяемых поверхностей оксидные пленки и создать условия взаимодействия твердого и жидкого металлов. При кристаллизации вступившего во взаимодействие с материалом паяемых деталей более легкоплавкого припоя получается паяное соединение.

Одним из преимуществ пайки является возможность соединения за один прием в единое целое множество элементов, составляющих изделие. Пайка, как ни один другой способ соединения, отвечает условиям массового производства. Она позволяет соединять разнородные металлы, а также металлы со стеклом, керамикой, графитом и другими неметаллическими материалами.

Лужение – процесс покрытия припоем электромонтажных элементов (выводов, контактных площадок печатных плат, металлизированных отверстий, жил монтажных проводов и кабелей и др.). Лужение необходимо для улучшения процесса пайки соединяемых поверхностей элементов при их монтаже.

Чтобы выполнить качественное паяное соединение необходимо:

- подготовить поверхности паяемых деталей;
- активировать паяемые металлы и припой;
- обеспечить взаимодействие на границе "основной металл – жидкий припой;
- создать условия для кристаллизации жидкой металлической прослойки припоя.

Подготовка поверхности включает удаление с нее загрязнений и оксидных пленок, которые мешают смачиванию – ее расплавленным припоем. Удаление пленок производится механическими или химическими способами.

При механической очистке снимается тонкий поверхностный слой металла с помощью наждачной бумаги, проволочной щетки и др. Для повышения производительности при обработке, больших поверхностей (например, печатных плат) применяют гидроабразивную обработку или очистку вращающимися щетками из синтетического материала, в который введены абразивные частицы.

Шероховатость поверхности после механической очистки способствует растеканию флюса и припоя, так как маленькие царапины на поверхности являются наимельчайшими капиллярами.

Химическую обработку (обезжиривание) поверхности изделия проводят в растворах щелочей или органических растворителях (ацетоне, бензине, спирте, четыреххлористом углероде, фреоне, спиртобензиновых и спиртофреоновых смесях) путем протирания, опускания в ванну и др.

Очищенные детали необходимо незамедлительно направлять на лужение и пайку, так как время сохранности для меди составляет 3 – 5 суток, для серебра – 10 – 15 суток.

Активирование соединяемых металлов и припоя происходит с помощью различных флюсов, создания специальной газовой среды или физико-механического воздействия (механических вибраций, ультразвуковых колебаний и др.). Активирование необходимо, так как при нагреве металлов и плавлении припоя осуществляется взаимодействие их поверхностных слоев с кислородом воздуха, что приводит к возникновению новой оксидной пленки.

Пайка с флюсами наиболее распространена.

Расплавленный флюс растекается по паяемой поверхности и припою, смачивает их и вступает с ними во взаимодействие, в результате чего удаляется оксидная пленка. Но применение флюсов может приводить к тому, что их остатки после пайки, а также продукты их взаимодействия с оксидными пленками создают в паяном шве шлаковые включения.

Это снижает прочность соединения и ведет к его коррозии. Чтобы избежать этого, остатки флюса после пайки смывают (протирают) обычно органическими растворителями.

Чтобы обеспечить взаимодействие на границе «основной металл – жидкий припой» необходимо достижение хорошего смачивания расплавленным припоем поверхности основного металла (выводы, лепестки, провода и др.) От того, насколько хорошо расплавленный припой смочит поверхность основного металла, зависят прочность, коррозионная стойкость и другие свойства паяных соединений. На процесс смачивания и растекания припоя влияют определенные технологические факторы (способ удаления оксидной пленки, марка используемого флюса, режим пайки и др.).

Кристаллизация жидкой металлической прослойки осуществляется после удаления источника тепловой энергии. Процесс кристаллизации оказывает значительное влияние на качество паяных соединений.

Припой и флюсы для пайки предназначены для выполнения технологических процессов горячего лужения и пайки цветных и черных металлов и металлизированных ими металлических и неметаллических материалов. Они подразделяются на:

– припои для низкотемпературной пайки с температурой плавления менее 450 °С;

– припоя для высокотемпературной пайки с температурой плавления выше 450 °С.

Условное обозначение марок припоя состоит из букв «П» или «Пр» и следующих сокращенных названий основных компонентов: олово – О, свинец – С, сурьма – Су, висмут – Ви, кадмий или кобальт – К, серебро – Ср, медь – М, индий – Ин, цинк – Ц, никель – Н, галлии – Гл, германий – Г, титан – Т, золото – Зл, марганец – Мц, бор – Б, фосфат – Ф, латунь или литий – Л, железо – Ж, алюминий – А. Далее указывается содержание основного компонента в процентах от массы. Буква «П», которая стоит в конце марки через дефис, означает, что припой имеет повышенную чистоту.

Флюсы предназначены для использования в технологических процессах пайки и горячего лужения с целью удаления оксидной пленки с паяемых поверхностей и припоя, защиты поверхности металлов и припоя от окисления в процессе пайки, а также снижения поверхностного натяжения расплавленного припоя на границе «металл–припой–флюс».

Условное обозначение марок флюсов состоит из буквы «Ф» (флюс) и сокращенного названия входящих в него компонентов: К – канифоль, Сп – спирт, Т – триэтаноламин, Эт – этилацетат, С – салициловая кислота, Б – бензойная кислота, Бф – борфтористый кадмий (или цинк), П – полиэфирная смола, Д – диэтиламин, Ск – семикарбозид, Гл – глицерин, Фс – ортофосфорная кислота, Ц – цинк хлористый, А – амоний хлористый, В – вода, Л – лапрол, Кп – катапин, М – малеиновая кислота.

Флюсы бывают низкотемпературные (температура использования менее 450 °С) и высокотемпературные (с температурой использования свыше 450 °С). В зависимости от коррозионного воздействия на паяемый металл они подразделяются на следующие группы: некоррозионные неактивные, некоррозионные слабоактивные, слабокоррозионные активные, коррозионные активные, коррозионные высокоактивные.

Чтобы избежать коррозии монтажного соединения, остатки коррозионных и даже слабокоррозионных флюсов должны быть удалены сразу после пайки. Удаляют флюсы жидкостями, в которых они растворяются. Для одних марок флюсов это могут быть органические растворители, для других – вода.

Кроме флюсов, для защиты зеркала расплавленного низкотемпературного припоя от окисления в ваннах лужения и пайки используют защитные жидкости (например, ЖЗ–1, ЖЗ–2, ТП–22). Они представляют собой смесь нефтяных масел с органическими компонентами.

Качество припоев и паяльных флюсов определяют технологическими характеристиками: коэффициентом растекаемости (Кр) и временем смачивания ($t_{см}$).

Технологический процесс пайки состоит из следующих операций:

- подготовка поверхностей соединяемых элементов к пайке;
- фиксация соединяемых элементов плотно один к другому;
- нанесение дозированного количества флюса и припоя;
- нагрев деталей до заданной температуры и выдержка на протяжении определенного времени;

- охлаждение паяемого соединения без сдвига входящих в него деталей;
- очистка соединения;
- контроль качества пайки.

Мягкие (низкотемпературные) припои используются для электрического монтажа аппаратуры. Поэтому температурные режимы их использования зависят от допускаемой температуры для тех элементов, которые принимают участие в монтаже. Пайка может осуществляться паяльником или в ваннах с расплавленным припоем. При лужении и пайке с помощью расплавленного припоя требуемая температура ванны увеличивается для каждой марки припоя.

Чтобы избежать перегрева паяемых элементов, пользуются теплоотводом, который на время пайки закрепляется на выводах.

Пайка в ваннах с расплавленной солью применяется для сборки крупногабаритных изделий. Состав расплава подбирается таким образом, чтобы он обеспечивал нужную температуру и оказывал флюсующее действие на соединяемые поверхности. Собранные для пайки узлы (зазор между паяемыми деталями должен быть в пределах 0,05 – 0,1 мм) подвергают предварительному нагреву в печи до температур, на 80 – 100 °С ниже температуры плавления припоя. Это необходимо, чтобы избежать коробления деталей, а также для поддержания температурного режима в ванне.

После выдержки в расплаве на протяжении 0,5 – 3 мин деталь вместе с приспособлением вынимают из ванны и охлаждают, а затем тщательно промывают водой для удаления остатков флюса.

Пайка паяльником используется при электромонтаже в условиях единичного или мелкосерийного производства.

Нужный температурный режим при индивидуальной пайке обеспечивается теплофизическими характеристиками применяемого паяльника: температурой рабочего конца жала, стабильностью этой температуры, которая поддерживается с помощью термопары, мощностью нагревательного элемента.

Температура рабочего конца жала задается на 30 – 100 °С выше температуры плавления припоя, так как в процессе пайки температура жала паяльника понижается за счет тепловых затрат при нагреве паяемых деталей.

Для наконечников паяльников используется медь, которую покрывают слоем никеля, чтобы повысить ее износостойкость. Последовательность процесса пайки паяльником: флюсуют элементы монтажного соединения с помощью кисти, смоченной в жидком флюсе; нагревают элементы монтажного соединения, дотрагиваясь до них жалом паяльника; вводят прутик припоя в зону пайки; выдерживают нагрев до достижения нормального растекания припоя и заполнения ими всех зазоров между соединяемыми поверхностями.

После окончания пайки к деталям нельзя дотрагиваться до полного затвердения, припоя.

Если пайка и лужение выполняется вручную, необходимо обеспечить отвод теплоты от полупроводниковых приборов, ИС и др., которые чувствительны к ее воздействию. Теплоотводы в виде зажимов закрепляют на выводах паяемых элементов между точками пайки и корпусом элемента. После

пайки теплоотводы снимают не раньше, чем через 5 с. Для повторного использования теплоотводы меняют или охлаждают.

После обработки, как было описано выше, монтажные медные провода и жилы кабелей, не имеющие покрытия, должны обязательно облуживаться. Отдельные жилы проводов после снятия изоляции перед облуживанием необходимо скрутить. При лужении жил проводов и кабелей флюс рекомендуется наносить на расстоянии от 0,3 до 2 мм от изоляции. Допускаются непролуженные участки жилы между изоляцией и луженой частью провода до 1 мм. Сечения токопроводящих жил должны соответствовать току нагрузки. Общая площадь сечения жил проводов и выводов, присоединяемая к контакту, не должна превышать наименьшей площади сечения контакта.

При пайке проводов и жил кабелей необходимо исполнять следующие требования: соединения проводов между собой должны быть выполнены с помощью электромонтажных контактов. В каждое паяемое отверстие контакта допускается паять не больше трех проводов. При этом каждый провод необходимо крепить в отверстии самостоятельно, не скручивая его с другими проводами и выводами.

Если монтажное отверстие мало для пайки, необходимо пользоваться опорными электромонтажными контактами; к зажимным контактам провод должен крепиться только с помощью кабельных наконечников (под один зажимный контакт не больше двух проводов). Зажимные контакты должны быть застопорены краской или лаком; провода малых сечений (менее 0,2 мм²) должны монтироваться осторожно; укладку проводов необходимо проводить только один раз, чтобы не обломать их; запас провода в виде петли кладется на плату, но при этом не должно быть свешивания провода за ее край; провод к месту пайки надо подводить снизу; присоединение монтажных проводов к контактам необходимо проводить таким образом, чтобы длина оголенной части жилы монтажного провода от его изоляции до места пайки была не более 2 и не менее 0,5 мм (после проведения пайки). Когда расстояние между контактами менее 5 мм, оголение проводов не должно превышать 1,5 мм.

Присоединение монтажных проводов к колодкам зажимов под винт осуществляют различными способами. При одном из них из зачищенных и облуженных жил проводов делают кольца диаметром, большим диаметра винта. При другом способе к жилам проводов пайкой, сваркой или обжимкой присоединяют кабельные наконечники, имеющие отверстия под винт.

Укладка проводов в кабельный наконечник проводится в следующей последовательности: на провод надевают электроизоляционную трубку с внутренним диаметром, равным внешнему диаметру провода; жилу провода после разделки и лужения вставляют в наконечник; лапки наконечника обжимают и паяют жилу провода с внутренней стороны к лапкам; обжимают следующие лапки по изоляции провода; сверху на наконечник надевают электроизоляционную трубку.

2 Вопросы охраны труда и безопасности движения

2.1 Основные правила техники безопасности при работе с ручным инструментом

Электромеханик и электромонтер должны пользоваться исправным инструментом.

Молоток должен быть надежно насажен на исправную (без трещин и сколов) деревянную рукоятку из твердых пород дерева и расклинен завершенными металлическими клиньями.

Ударная часть молотка не должна иметь расклепов. Зубила, бородки, керны должны быть длиной не менее 150 мм и не иметь сбитых или сношенных ударных частей и заусенцев на боковых гранях.

Размер зева гаечных ключей должен соответствовать размерам болтов и гаек; если необходимо иметь длинный рычаг, следует пользоваться ключом с удлиненной рукояткой. Запрещается наращивать ключ другим ключом или трубой. Напильники, шаберы и отвертки должны быть прочно закреплены в деревянных рукоятках, не имеющих сколов и трещин и снабженных металлическими кольцами. При обработке деталей напильником, шабером скопившуюся стружку убирать щеткой. Перед резанием металла ручной ножовкой отрегулировать натяжение ножовочного полотна.

Электроинструмент перед получением следует осмотреть и проверить работу на холостом ходу.

Корпус электроинструмента, работающего от сети напряжением выше 42 В или не имеющего двойной или усиленной изоляции, должен быть заземлен.

При работе кабель электроинструмента должен быть защищен от случайного повреждения (например, подвешен).

Запрещается непосредственное соприкосновение кабеля с горячими, влажными и загрязненными нефтепродуктами поверхностями, а также его перекручивание и натягивание.

При внезапной остановке (например, при заклинивании сверла на выходе из отверстия, снятии напряжения в сети), а также при каждом перерыве в работе и при переходе с одного рабочего места на другое электроинструмент необходимо отключать от электросети.

При работе с пневмо– и электроинструментом не следует подвергать его ударам и перегрузкам во время работы, воздействию грязи, влаги и нефтепродуктов.

Запрещается:

- работать с электроинструментом на открытых площадках во время дождя и снегопада;

- регулировать и заменять рабочую часть пневмо– и электроинструмента во включенном состоянии, а также ремонтировать электроинструмент на рабочем месте.

Перед работой с пневматическим инструментом следует убедиться в том, что:

- воздушные шланги без повреждения, закреплены на штуцере (штуцера имеют исправные грани и резьбу, обеспечивающие прочное и плотное присоединение шланга к пневматическому инструменту и к воздушной магистрали);

- присоединение воздушных шлангов к пневматическому инструменту и соединение шлангов между собой выполнено при помощи штуцеров или ниппелей с исправной резьбой (кольцевыми выточками) и стяжными хомутиками;

- сменный инструмент (сверла, отвертки, зенкера) правильно заточен и не имеет выбоин, заусенцев и прочих дефектов, а хвостовики этого инструмента ровные, без сколов, трещин и других повреждений, плотно пригнаны и правильно центрированы;

- хвостовик сменного инструмента ударного действия (зубила, обжимка) имеет четкие грани и входит в ствол молотка;

- набор сменных инструментов хранится в переносном ящике;

- пневматический инструмент смазан, корпус инструмента без трещин и других повреждений;

- клапан включения инструмента легко и быстро открывается и не пропускает воздух в закрытом положении;

- корпус шпинделя на сверлильной машинке не имеет забоин;

- абразивный круг на пневматической машине имеет клеймо испытания и огражден защитным кожухом.

Перед присоединением воздушного шланга к пневматическому инструменту необходимо спустить конденсат из воздушной магистрали. Кратковременным открытием клапана продуть шланг сжатым воздухом давлением не выше 0,05 МПа (0,5 кгс/кв. см), предварительно присоединив его к сети и удерживая наконечник шланга в руках. Струю воздуха направлять только вверх; направлять струю воздуха на людей, на пол или на оборудование запрещается.

Впускать воздух в пневматический инструмент и приводить его в действие разрешается после того, как сменный инструмент плотно установлен в ствол и прижат к обрабатываемой детали.

При работе с пневматическим инструментом нельзя допускать перегибов, запутываний, пересечений воздушных шлангов с тросами, электрокабелями, ацетиленовыми или кислородными шлангами.

Размещать шланги следует так, чтобы была исключена возможность наезда на него транспорта и прохода по нему рабочих.

При переноске пневматического инструмента необходимо держать его за рукоятку корпуса, а воздушный шланг – свернутым в кольцо.

При обрыве воздушного шланга, промывке или замене сменного инструмента, при перерыве в работе необходимо перекрыть вентиль на магистрали. Прекращать подачу сжатого воздуха путем переламывания шланга запрещается.

Запрещается сверлить, шлифовать, затачивать детали, находящиеся в свободно подвешенном состоянии, или удерживать их руками.

Удалять стружку из отверстий и от вращающегося режущего инструмента необходимо при помощи крючков или щетки.

Запрещается работа в рукавицах со сверлильными и другими вращающимися инструментами.

Работы на высоте более 2,5 м с электроинструментом, пневматическим инструментом, паяльной лампой и газовой горелкой, а также с монтажным пиротехническим пистолетом, независимо от высоты, следует выполнять с подмостей или лестниц–стремян, имеющих верхние площадки, огражденные перилами.

Работу с электропаяльником необходимо проводить при напряжении не выше 42 В. Для включения электропаяльника в сеть следует применять понижающие трансформаторы.

При коротких перерывах в работе электропаяльник следует класть на специальную теплоизоляционную подставку из негорючего материала.

При ремонте радиоэлектронной аппаратуры производить пайку следует с применением пинцета.

Пайку в неудобных для работы местах следует производить в защитных очках.

При длительных перерывах в работе и по окончании работы электропаяльник необходимо отключить от электросети.

Проверять паяльник на нагрев следует при помощи плавления канифоли или припоя.

Запрещается дотрагиваться рукой до корпуса включенного паяльника, ударять по нему даже при удалении окисных пленок.

После проведения паяльных работ с использованием припоя, содержащего свинец, работник должен убрать рабочую поверхность стола и внутреннюю поверхность ящиков для инструмента, используемого при пайке.

Флюс, используемый при паяльных работах, необходимо хранить в специальной таре.

В помещениях, где производится пайка, запрещается принимать пищу.

Заключение

Целью прохождения учебной практики является реализация полученных теоретических знаний, умений и навыков, а также получение представления о практической деятельности техника.

Для достижения поставленных целей при прохождении практики ставились следующие задачи:

- изучение сведений о проводах, шнурах и кабелях;
- освоение основных навыков работы с инструментами и приборами, применяемыми при электромонтажных работах;
- овладение приемами техники безопасности при работе с электромонтажными инструментами и приспособлениями;
- освоение требований охраны труда при электромонтажных работах.

В процессе прохождения учебной практики возникала необходимость обращения к специальной учебной и справочной литературе.

Во время прохождения учебной практики я научился применять полученные в процессе обучения знания, умения и навыки. Получил практический опыт работы в сфере профессиональной деятельности.

Библиографический список

1 Дмитриев В.С., Серганов И.Г. Основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для техникумов ж.-д. трансп. 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Транспорт, 1988. – 288 с.

2 Швалов Д.В. Приборы автоматики и рельсовые цепи: Учебное пособие. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 190 с.

3 Бунин Д.А. Провода и кабели СЦБ и связи. Изд. 2–е, перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2013 – 288 с.

4 Правила техники безопасности и производственной санитарии в хозяйстве сигнализации, связи и вычислительной техники. – М.: Транспорт, 2015.

5 Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» 26.11.2015 г. № 2765р.

6 Сайт «Википедия». Форма доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>

7 Сайт «Электромонтажные работы». Форма доступа: <https://elektrik-a.ru>