|  |  |
| --- | --- |
|  | СОДЕРЖАНИЕ |
|  |  |
|  |  |
| I | Введение |
|  |  |
| II | Устройство |
|  |  |
| III | Ремонт |
|  |  |
| IV | Принцип действия |
|  |  |
| V | Техника безопастности при обслуживании и ремонте |
|  |  |
| VI | Литература |
|  |
| VII | Содержание |

*Введение*

Одним из важнейших показателей уровня технического развития любой страны является в настоящее время уровень развития её энергетики.

Современная энергетика – это в основном электроэнергетика, т.е. производство и потребление электрической энергии.

Электрическая энергия используется во всех отраслях промышленности, строительства, транспорта и сельского хозяйства вследствие ряда присущих только ей свойств. Электрическую энергию можно передавать на большие расстояния, а так же преобразовывать в другие виды энергии – механическую, тепловую и химическую.

Большое значение имеет возможность преобразования электрической энергии в механическую, которая осуществляет при помощи конструктивно простых и удобных для эксплуатации электродвигателей.

Применение электродвигателей взамен громоздких и сложных паровых машин и двигателей внутреннего сгорания позволяет более рационально использовать производственные площади предприятий, снизить эксплуатационные расходы, осуществлять автомазицию производственных процессов.

О масштабах применения электродвигателей свидетельствует тот факт, что в настоящее время на двигательные цели в промышленности расходуется более 50% всей электроэнергии.

Широкое применение находит электричество не только в промышленности, но и в современном железнодорожном и внутригородском транспорте.

При помощи электрической энергии варят сталь, сваривают и режут металл, создают гальваническим способом на поверхности металлов стойкие антикоррозийные покрытия.

Независимая роль электричества в автоматизации производственных процессов и телеуправления этими процессами.

В автоматизации и телеуправлении ни один вид энергии, известный современной науке, не может полностью заменить электрическую энергию.

Контакторы – это низковольтные аппараты, предназначенные для дистанционного *оперативного управления* приемниками электрической энергии.

*Оперативным управлением*называется включение и выключение потребителя или какое-либо переключение в его цепи во время нормальной неаварийной работы.

**Контактор** – двухпозиционный аппарат, предназначенный для частных коммутаций токов, которые не превышают токов перегрузки соответствующих электрических силовых цепей. Замыкание или размыкание контактов контактора может осуществляться двигательным ( электромагнитным, пневматическим или гидравлическим ) приводом. Наибольшее распространение получили электромагнитные контакторы.

Контакторы различаются по роду тока: постоянного, переменного ( частотой 50 и 60 Гц ), а также переменного тока повышенной частоты ( до 10 Гц ).

Контакторы постоянного тока коммутируют цепь постоянного тока и имеют, как правило, электромагнит также постоянного тока.

Контакторы переменного тока коммутируют цепь переменного тока. Электромагнит этих контакторов может быть выполнен либо для работы на переменном токе, либо для работы на постоянном токе.

# Контактор П 6:

Контактор предназначен для частных замыканий и размыканий электрических цепей под нагрузкой.

**Техническая характеристика контакторов П6.**

Максимальное номинальное напряжение, В 380

Номинальный ток, А……………….6,6

Величина провала главных контактов, мм 2,4 ± 0,5

Величина раствора контактов, мм… 3 ± 0,5

Величина конечного контактного нажатия на

один мост, кгс/мм2……………0,27

**Устройство:** Конструкция контактора сходна с конструкцией электромагнитного реле. Основные его части: сердечник, якорь, катушка управления, контакты главные и вспомогательные, дугогасительное устройство.

Магнитная система контакторов постоянного тока изготовлена из сплошной полосы и круглого сердечника, а контакторов переменного тока – из отдельных стальных пластин.

Главные контакты помещают в пластмассовую или асбоцементную дугогасительную камеру. Последняя состоит из двух параллельных пластин, образующих щель. Щель может быть широкая или узкая, с ровными или ребристыми краями, образующими лабиринт. Для увеличения дугостойкости контактов их снабжают металлокерамическими напайками на основе серебра. Кроме главных контактов имеются блок-контакты замыкающие и размыкающие. Они меньше по размерам, чем главные, так как включаются в цель управления.

Контактор П6 состоит из основания и пластмассовой головки. Основание представляет собой стальную скобу с пластмассовой колодкой, в которой размещены сердечник магнитопровода с втягивающей катушкой, а так же закреплены выводные зажимы катушки.

Головка прикреплена к основанию винтами, которыми одновременно крепятся колодка, сердечник и катушка.

Снаружи на голове расположены пластины с неподвижными контактами и винтами для присоединения к аппарату проводов внешней сети. Внутри головки помещена пластмассовая траверса с четырьмя контактными мостиками, к которым прикреплены подвижные контакты. В отключенном положении контактора мостики с подвижными контактами прижаты к траверсе цилиндрической пружиной через стальную скобу и плоскую пружину. Назначение плоской пружины – гасить вибрацию мостика.

Для смягчения ударов при включении контактора его сердечник снабжен амортизирующей пружиной, расположенной в пластмассовой колодке под сердечником

Основные данные контакторов и пускателей: номинальный ток главных контактов, предельный отключаемый ток, номинальное напряжение, механическая износостойкость, электрическая износостойкость, допустимое число включений в час, собственное время включения, собственное время отключения.

## Ремонт:

Проверить состояние пружин контактной и подвижной систем. Пружины не должны иметь забоин и вмятин, витки цилиндрических пружин должны быть отдалены друг от друга на одинаковом расстоянии. Проверить состояние металлических деталей не должно быть следов коррозии ржавчины. Ржавчину удалить, протирая тряпкой, смоченной в керосине или осторожно опиливая бархатным напильником. Применять наждачную бумагу запрещается, так как абразивные частицы могут попасти в трущиеся части аппарата и вызвать преждевременный их износ.

Проверить состояние подвижных частей и свободный ход аппарата.

Наличие пленок окислов на поверхности контактов ухудшает условия перехода тока с одной контактной поверхности на другую, увеличивая таким образом переходное сопротивление в контактном соединении, что вызывает повышенный нагрев контактов также при токах ниже номинальных для данного аппарата. Пленки окислов удаляют, осторожно опиливая личным напильником поверхность контакта так, чтобы снять минимальное количество материала контакта и сохранить его первоначальные геометрические формы. Металлокерамические покрытия контактов опиливать нельзя, их промывают чистым бензином и протирают тряпками без ворса. Изношенные детали заменить.

Проверить и при необходимости регулировать раствор и провал контактов, а также величину их начального и конечного нажатия.

Раствор контактов называется кратчайшее расстояние между неподвижным и подвижным контактами при разомкнутом положении.

Провалом контакта принято называть расстояние, на которое может сместится место касания подвижного контакта с неподвижным из положения полного замыкания, если неподвижный контакт будет удален. Поскольку практически трудно определять величину провода, ограничиваются проверкой зазора, образующегося между пластиной, на которой укреплен неподвижный контакт, и скобой контактодержателя при замкнутом положении контактов.

Начальным нажатием называется усилие, создаваемое контактной пружиной в точке первоначального касания контактов. При недостаточной величине начального нажатия может произойти приваривание контактов, а при превышении требуемой величины начального нажатия нарушается четкость срабатывания контактора. Проверка начального нажатия производится следующим образом.

Предварительно на подвижном контакте намечается линия соприкосновения контактов. При изменении начального нажатия контакты должны находится в разомкнутом состоянии.

Между подвижным контактом и пластиной, на которой установлен подвижной контакт, зажимается полоска тонкой бумаги. В отверстие подвижного контакта продевается крюк динамометра, который оттягивается до тех пор, пока бумагу можно будет свободно перемещать, вытягивая ее рукой. Показания динамометра в этот момент и дают величину начального нажатия.

Конечное нажатие – это усилие, создаваемое контактной пружиной.

Проверка конечного нажатия производится при полностью включенном контакторе аналогично измерения, только бумага в этом случае прокладывается между подвижным и неподвижным контактом.

Регулировка величины нажатия контактов производится изменением положения скобы держателей подвижных контактов путем натягивания или ослабление гаек.

**Принцип действия:**

Контактор работает следующим образом. При подаче напряжения в цель катушки сердечник притягивает якорь, который прижимает подвижные контакты к неподвижным. Сердечник опирается на амортизирующие пружины, смягчающие удары якоря по сердечнику в момент включения контактора. При помощи пружины якорь возвращается в отключенное положение. Путь движения якоря, вращающегося на оси ограничивается упором. При притяжении якоря к сердечнику подвижные контакты прижимаются к неподвижным контактам и замыкают блок-контакты, которые шунтируют кнопку ”Пуск “, чтобы после запуска электродвигателя ее можно было отпустить.

**Принцип действия Коммутирующего устройства:**

Для предотвращения вибраций контактов контактная пружина создает предварительное нажатие, равное половине конечной силы нажатия. Большое влияние на вибрацию оказывает жесткость крепления неподвижного контакта и стойкость к вибрациям всего контакта в целом. В этом отношении очень удачна конструкция серии КПВ-600. неподвижный контакт жестко прикрепляется к скобе. Один конец дугогасительной катушки присоединен к этой же скобе. Второй конец катушки вместе с выводом надежно скреплен с изоляционным основанием из пластмассы. Последнее крепится к прочной стальной скобе, которая является основанием аппарата. Подвижный контакт выполнен в виде толстой пластины. Нижний конец пластины имеет возможность поворачиваться относительно точки опоры. Благодаря этому пластина может перекатываться по сухарю неподвижного контакта. Выход соединяется с подвижным контактом с помощью гибкого проводника ( связи ). Контактное нажатие создается пружиной.

При износе контактов сухарь заменяется новым, а пластина подвижного контакта поворачивается на 180° и неповрежденная сторона ее используется в работе.

Для уменьшения плавления основных контактов дугой при токах более 50 А контактор имеет дугогасительные контакты – рога. Под действием магнитного поля дугогасительного устройства опорные точки дуги быстро перемещаются на скобу, соединенную с неподвижным контактом, и на защитный рог подвижного контакта. Возврат якоря в начальное положение производится пружиной.

Основным параметром контакта является номинальный ток, который определяет размеры контактора.

Серия контактов КПВ имеет исполнение с размыкающим главным контактом. Замыкание производится за счет действия пружины, а размыкание – за счет силы, развиваемой электромагнитом.

Номинальным током контактора называется ток прерывисто-продолжительного режима работы. При этом режиме контактор находится во включенном состоянии не более 8 ч. По истечении этого промежутка аппарат должен быть несколько раз включен и отключен ( для очистки контактов от окиси меди ). После этого аппарат снова включается.

Тип КТПВ-500, имеет электромагнит постоянного тока, подвижные контакты изолированы от корпуса, что делает более безопасным обслуживание аппарата.

Подвижный контакт с пружиной укреплен на изоляционном рычаге, связанном с валом контактора. Вследствие более легкого гашения дуги переменного тока раствор контактов может быть взят небольшим. Уменьшение раствора дает возможность приблизиться к оси вращения. Малое расстояние точки касания контактов от оси вращения позволяет уменьшить силу электромагнита, необходимую для включения контакта, что дает возможность уменьшить габариты и потребляемую мощность магнита.

Подвижный контакт и якорь электромагнита связаны между собой через вал контактора. В отличие от контакторов постоянного тока подвижный контакт в контакторе КПВ-600 не имеет перекатывания. Отключение аппарата происходит под действием контактных пружин и сил веса подвижных частей.

**Принцип действия Дугогасительного устройства.**

В контакторах постоянного тока наибольшее распространение получили устройства с электромагнитным дутьем. При взаимодействии магнитного поля с дугой возникает электродинамическая сила, перемещающая дугу с большой скоростью. Для улучшения охлаждения дуги ее загоняют в щель из дугостойкого материала с высокой теплопроводностью.

При расхождении контактов между ними возникает дуга. Дугу можно рассмотреть как проводник с током. Катушка создает к.д.с., под действием которой возникает ток. Этот поток проходит через сердечник катушки, полюсные наконечники и воздушный зазор, в котором горит дуга.

Для обеспечения условий гашения дуги необходимо с ростом тока поднимать вольт-амперную характеристику дуги.

В области малых токов с ростом тока увеличивается необходимый для гашения раствор контактов. При заданной скорости их движения требуется и большее время для достижения необходимого раствора. В области больших токов процесс гашения определяется электродинамическими силами. Чем больше скорость растяжения дуги динамическими силами, тем меньше время, необходимое для достижения дугой критической длины.

В высокочастотных установках для обеспечения нормальных условий работы генераторов cos φ цепи стремятся приблизить к единице.

Для надежного и быстрого гашения дуги в области малых токов применяются контакторы на небольшой ток со сменными катушками магнитного дутья. Эти катушки имеют номинальный ток 1,5 – 40 А. При малом отключаемом токе устанавливается катушка, имеющая большое число витков, благодаря чему создается необходимое магнитное поле для гашения дуги за малое время.

Необходимо отметить, что за счет сильного магнитного дутья возможен резкий обрыв тока, что приводит к возникновению перенапряжения в сильно индуктивной цепи. Предельный ток, который может отключать блок-контактор, не должен превышать трехкратного значения номинального тока катушки магнитного дутья.

**Техника безопасности при ремонте и обслуживании:**

При проверке аппарата отключают его и питающую сеть, сняв дугогасительные камеры проверяют степень нагрева и состояние главных контактов. При ненормальном нагреве контактов (выше допустимой заводом-изготовителем) принимают меры к устранению причин повышенного нагрева. Обычно причинами ненормальных нагревов бывают загрязнения контактных поверхностей, плохая подготовка контактов друг к другу или недостаточное нажатие контактов. Эти дефекты должны быть устранены.

Проверяя степень нагрева контактов, необходимо соблюдать меры предосторожности, исключающие ожоги и механическую травму рук проверяющего. Безопаснее проводить проверку при помощи термосвечи, укрепленной на изолирующем держателе. Ощупывать рукой контакторы можно только после их остывания и при условии, что аппарат будет отключен от сети.

Контакты служат для неподвижного соединения токоведущих деталей. Сюда относятся шинные соединения, соединения кабелей, места присоединения аппаратов к цепи.

В процессе эксплуатации оба контакта связываются либо с помощью болтов, либо с помощью горячей или холодной сварки.

При болтовом соединении медных шин перед сборкой шины тщательно защищаются от окислов, смазываются техническим вазелином. После сборки весь контакт в целом и особенно швы должны быть окрашены влагостойким лаком или краской. Такое приготовление контактов уменьшает переходное соединение и делает его стабильным во времени.

Покрытие соприкасающихся поверхностей оловом немного увеличивает начальное сопротивление, но благодаря пластичности олова увеличивается количество площадок смятия. Контакт получается более плотным, сопротивление более стабильным.

Для ответственных деталей, особенно при больших номинальных токах, рекомендуется серебрение соприкасающихся поверхностей. Алюминий на воздухе подвергается сильной коррозии, зачистка соприкасающихся поверхностей производится под вазелином. После зачистки грязный вазелин меняется на чистый и контакты соединяются с помощью болтов. Болтовые соединения ведут себя недостаточно надежно, особенно при алюминиевых контактах. Поэтому в настоящее время алюминиевые контакты соединяются с помощью холодной или термитной сварки.

Характерной особенностью контакторов КПВ-600 и многих других типов является электрическое соединение вывода подвижного контакта с корпусом контактора. Во включенном положении контактора магнитопровод находится под напряжением. Даже в отключенном положении напряжение может оставаться на магнитопроводе и других деталях. Соприкосновение с магнитопроводом поэтому опасно для жизни.

Необходимо помнить, что если при отключении в повторно-кратковременном режиме длительно горит дуга, то температура контактов может резко увеличится за счет нагрева контактов дугой. В этом случаи нагрев в продолжительном режиме работы может быть меньше, чем повторно-кратковременном.

Необходимо отметить, что за счет сильного магнитного дутья возможен резкий обрыв тока, что приводит к возникновению перенапряжений в сильно индуктивной цепи. Предельный ток, который может отключать блок-контактор, не должен превышать трехкратного значения номинального тока катушки магнитного дутья.

**Литература:**

**1. С.И.ЛЕЗНОВ, А.А.ТАЙЦ « ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ» - М. « ВЫСШАЯ ШКОЛА ».**

**2. В.И.КРЮКОВ « ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

**ПОДСТАНЦИЙ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ» - М. « ВЫСШАЯ**

**ШКОЛА 1983 ».**

**3. Л.Г.ПРИЩЕП « УЧЕБНИК СЕЛЬСКОГО ЭЛЕКТРИКА » - М. КОЛОС 1981.**

**4. А.А.ЧУНИХИН « ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ».**

**5. Л.С.ЦЕЙТЛИН « ЭЛЕКТРОПРИВОД, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ОСНОВЫ**

**УПРАВЛЕНИЯ ».**