**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Лист |
|  | Введение | 2 |
| 1 | Техника безопасности | 3 |
| 2 | Ознакомление с предприятием |  |
| 2.1 | Общие сведения о предприятии | 5 |
| 2.2 | Изучение работы цеха | 7 |
| 3 | Работа на штатном рабочем месте и в качестве дублёров |  |
| 3.1 | Работа на штатном рабочем месте | 9 |
| 3.2 | Работа в качестве дублёров | 9 |
| 3.2.1 | Дублирование работы электромонтёра по обслуживанию электрооборудования | 10 |
| 3.2.2 | Дублирование работы электромонтёра по ремонту электрооборудования | 12 |
| 3.3.3 | Дублирование работы слесаря-электрика по ремонту электрооборудования | 18 |
|  | Литература | 20 |
|  |  |  |

**Введение.**

В связи с развитием промышленности и жилищно-коммунального строительства в городах растёт народно-хозяйственное значение городских электрических сетей и к ним предъявляются всё более высокие требования надёжного и бесперебойного снабжения электроэнергией потребителей. Перерыв в электроснабжении промышленных потребителей города вызывает простой предприятий, снижение выпуска продукции, а в ряде случаев и повреждение оборудования. Перерыв в электроснабжении жилых кварталов приводит к прекращению подачи воды, остановке лифтов, нарушению работы тепловых сетей, радио-, телевизионных и телефонных станций, узлов связи.

Бесперебойность электроснабжения потребителей достигается внедрением различных схем автоматики и электромеханики.

В силу этого значительно повышаются требования к квалификации работников городских электросетей. Одним из основных элементов этих сетей являются подстанции.

В процессе производственного обучения учащиеся – будущие электромонтёры – должны прочно усвоить широкий круг специальных вопросов:

* назначение различных объектов строительства;
* пути и средства механизации и индустриализации производства электромонтажных работ;
* конструкции и принципы работы станков, аппаратов, машин, инструментов и приспособлений, используемых электромонтёром;
* свойства и применение основных электротехнических и строительных материалов;
* основную проектную документацию, электротехнические чертежи и схемы;
* организацию рабочего места, технику безопасности и первую помощь, производственную санитарию и противопожарные мероприятия;
* основы экономики организации и планирования строительства и производства электромонтажных работ и т.д.

Кроме того, они должны приобрести основные профессиональные навыки:

* правильно выполнять основные технологические операции при сооружении электрических сетей, монтаже электрооборудования и аппаратуры;
* производить необходимый ремонт, наладку и регулировку электроустановок напряжением до 1 кВ;
* выбирать необходимые для монтажа и ремонта материалы и изделия, производить расчёты и составлять схемы несложных электроустановок.

**1 Техника безопасности.**

Работы в действующих электроустановках должны выполняться в соответствии с Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

*Ремонт электрооборудования* выполняют по наряду с полным отключением напряжения и наложением заземление.

Ремонтная бригада состоит не менее чем из двух электрослесарей, один из которых (производитель работ) должен иметь IV квалификационную группу по технике безопасности, а второй – не ниже II группы.

До начала работ производят всестороннее отключение электрооборудования, подлежащего ремонту, и в местах, откуда может быть подано напряжение, вывешивают запрещающие плакаты.

Перед началом работ проверяют отсутствие напряжения и оборудование заземляют включением стационарных разъединителей заземления, на месте работ вывешивают плакаты «Заземлено» и «Работать здесь». По окончании работ удаляют людей, снимают плакаты, заземление и производят включение.

*Работы переносным инструментом.* Ремонтно-монтажные работы в электроустановках приходится вести в условиях заземлённых металлических конструкций, токопроводящих полов, значительной влажности, что представляет повышенную опасность для работающих. К работе с электроинструментом допускаются лица, прошедшие производственное обучение и имеющие I квалификационную группу при эксплуатации электроустановок потребителей.

Электроинструмент должен быстро включаться в электросеть и отключаться от неё и иметь недоступные для случайного прикосновения токоведущие части. Напряжение питания электроинструмента должно быть не выше 220 В при работе в помещениях без повышенной опасности и не выше 42 В в помещениях с повышенной опасностью и вне помещений. Степень опасности помещений нормируется ПУЭ. Допускается применять электроинструмент напряжением до 220 В, но при надёжном заземлении корпуса инструмента и наличии защитных средств – диэлектрических перчаток, галош, ковриков. В особо опасных помещениях напряжение должно быть не выше 42 В с обязательным применением защитных средств. Перед началом работы с электроинструментом необходимо застегнуть обшлага рукавов.

У электроинструмента и переносных светильников не реже одного раза в месяц проверяют мегомметром отсутствие замыканий на корпус, обрыва заземляющего провода и состояние изоляции проводов.

*Электросварочные работы.* При ремонте оборудования возникает необходимость проведения несложных электросварочных работ, таких, как ремонт контура заземления, монтаж сетчатых ограждений и т. д. Несоблюдение специальных правил выполнения электросварочных работ может привести к поражению электрическим током, получению ожогов от дуги и брызг расплавленного металла, воздействию электрической дуги на глаза, а так же возникновению пожара.

Поэтому к сварочным работам допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие группу по технике безопасности не ниже II.

**2 Ознакомление с предприятием.**

**2.1 Общие сведения о предприятии.**

Унитарное муниципальное предприятие Мценские городские электрические сети переименовано 7 мая 1999 года, оно является правопреемницей Мценских коммунальных электросетей, созданных в 1970 году.

В своей деятельности коллектив предприятия руководствуется Уставом унитарного муниципального предприятия.

Предприятие имеет производственно-техническую базу общей площадью 3400 м2, расположенную на территории г. Мценска по адресу: пер. Перевозный, 13.

На территории производственной базы располагаются:

1. Двухэтажное ремонтно-производственное здание, в котором размещены:
* стационарная электролаборатория;
* энергосбыт;
* электромеханическая мастерская;
* лаборатория по ремонту электрощётчиков;
* бытовые помещения.
1. Отапливаемые гаражи на 11 автомашин, в которых размещены:
* столярная мастерская;
* токарная мастерская.
1. Производственное одноэтажное здание, в котором размещены следующие службы:
* диспетчерская служба,
* служба уличного освещения,
* бригада по эксплуатации ВЛ-10,0.4 кВ.
1. Складские помещения.

Объём распределительных электрических сетей в условных единицах составляет 5574,38

Электроснабжение города осуществляется на напряжение 10 кВ от распределительных подстанций системы «Орёлэнерго»:

* от п/ст 220/110/10 кВ «Мценская» по фидерам №№ 14,17,32,39;
* от п/ст 110/35/10 кВ «Коммаш» по фидерам №№ 2,3,6,16,20,21,22;
* от п/ст 110/10 кВ «Микрорайон В» по фидерам №№ 1,3,7,13;
* от п/ст 110/10 кВ «Пищевая» по фидеру № 4;
* от п/ст 110/10 кВ «Тяговая» по фидерам №№ 2,4;
* от п/ст 110/10 кВ «МЗАЛ» по фидеру № 17;
* от ЗРУ-10 кВ завода «Коммаш» две кабельные линии 10 кВ ячеек №№ 8,22;
* от ЗРУ-10 кВ завода «Текмаш» кабельная линия 10 кВ ячейки № 14.

Основные фонды предприятия составляют:

* передаточные устройства – 51,4 %
* оборудование и машины – 18,0 %
* транспортные средства – 2,0 %
* здания - 26,0 %
* производственный инвентарь – 0,1 %
* вычислительная техника – 0,1 %
* измерительные и регулирующие приборы и устройства и лабораторное оборудование – 2,4 %

Как видно, основными фондами являются распределительные сети 10-0.4 кВ.

ЛЭП-10 кВ составляют 116,34 км, из них:

* кабельные – 70,37 км
* воздушные на ж/б опорах – 28,6 км
* на деревянных опорах – 17,37 км

Все линии в хорошем эксплуатационном состоянии.

ЛЭП-0.4 кВ составляют 172,58 км, из них:

* кабельные – 60,72 км
* воздушные на ж/б опорах – 64,25 км
* на деревянных опорах с ж/б приставками – 47,61 км

Все линии 0.4 кВ имеют совместную подвеску с линиями уличного освещения и радиотрансляционной сети, большинство линий в хорошем состоянии.

Увеличение протяжённости кабельных и воздушных линий произошло от нового строительства и принятия на баланс линий других предприятий.

Оборудование ТП и ЦРП напряжением 10 кВ:

* разъединители РВ-10/400-600
* выключатели нагрузки ВН-16, ВНП-16, ВНЗ-17, ВНП-10, ВНР-10;
* масляные выключатели ВМГ-133, ВМГ-10;
* приводы ПР-2, ПРБА, ПЭ-11, ПП-67, ППВ-10.

Камеры с масляными выключателями установлены в основном на центральных распределительных пунктах.

Трансформаторная мощность ТП от 63 до 1000 кВА.

Оборудование РУ-0.4 кВ ТП-щиты ЩО-59, ЩО-70.

Сети уличного освещения размещены на опорах совместно с абонентской линией.

Всего фонарей 2691 шт., из них:

* с ртутными лампами 2501 шт.
* с лампами накаливания 190 шт.

Управление сетями уличного освещения осуществляется при помощи телемеханической установки УТУ-4М-10.

**2.2 Изучение работы цеха.**

Снабжение электроэнергией каждой секции осуществляется от разных источников питания, поэтому по услови­ям надежности пункт удовлетворяет требованиям 1-й категории.

Секции шин соединяются между собой с помощью масляного выключателя ВМГ-10. В случае отключения любой из питающих линий (аварийный режим) под действием устройства АВР автома­тически включается секционный масляный выключатель и секции продолжают получать питание по одной из оставшихся в работе линии. С обеих сторон секционного масляного выключателя уста­новлены разъединители, обеспечивающие видимый разрыв при ре­монтах выключателя.

В камерах выключателей установлены линейные разъединители с заземляющими ножами РВЗ-10, трансформаторы тока ТПЛ-10-0,5/Р, масляные выключатели ВМГ-10, шинные разъединители с за­земляющими ножами РВФЗ-10. Для питания цепей автоматики, учета и контроля напряжения на каждой секции шин установлено, по одному трансформатору напряжения. В камере напряжения ус­тановлены трансформатор напряжения НТМК-10 и НТМИ-10, пре­дохранители ПК.Т-10 и шинный разъединитель с заземляющими но­жами РВФЗ-10.

Для обеспечения безопасности при выполнении ремонтных работ на каждой секции шин установлен разъединитель РВ-10, соединя­ющий шины секции с заземлением.

Подстанции различают по назначению и конструктивному испол­нению, расположению и принципу их обслуживания.

По назначению понизительные подстанции подразделяются **на** районные и местные.

Районные подстанции предназначаются для электроснабжения крупных районов с промышленными, городскими и сельскохозяйст­венными потребителями. Эти подстанции понижают напряжение до 35—6 кВ и распределяют электроэнергию на такие же напряже­ния между распределительными пунктами трансформаторными подстанциями городских электрических сетей. Местные подстанции предназначены для электроснабжения отдельных предприятий или жилищно-коммунальных и общественных потребителей города на

напряжение 380/220 В.

По конструктивному выполнению распределительные подстан­ции подразделяются на открытые и закрытые. На открытых подстан­циях электрооборудование устанавливается на открытом воздухе, а в закрытых—в помещениях. Открытые и закрытые подстанции могут быть выполнены как с монтажом оборудование на месте ус­тановки, так и в виде комплектного распределительного устройства, которое изготовляют на заводе с полностью собранным оборудова­нием в металлических шкафах. Эти шкафы доставляются наместо установки.

Но расположению подстанции различают: внутрицеховые, рас­положенные в здании цеха; встроенные, т. е. вписанные в контур ос­новного здания, но при этом выкатка трансформаторов и выключа­телей производится из здания; пристроенные, т. е. примыкающие к основному зданию, с выкаткой трансформаторов и выключателей наружу здания; отдельно стоящие

По принципу обслуживания распределительные подстанции мо­гут быть сетевые и абонентские. Сетевые подстанции обслуживают­ся персоналом энергосистемы, а абонентские — персоналом потре­бителя.

В городских сетях применяют закрытые подстанции, оборудован­ные одним или двумя трансформаторами мощностью 100— 630 кВ-А каждый, с первичным напряжением 6—10 кВ и вторичным напря­жением 0,4/0,23 кВ, с воздушными или кабельными вводами. В не­больших поселках и в сельской местности часто подстанции с од­ним трансформатором мощностью до 400 кВ-А устанавливают от­крыто на деревянных или бетонных конструкциях. В городах с не­большой плотностью застройки применяют отдельно стоящие за­крытые однотрансформаторные подстанции с трансформатором мощностью до 630 кВ-А. Схемы электрических соединений одно­трансформаторных подстанций являются наиболее простыми и со­держат минимальное количество несложных коммутирующих и защитных аппаратов. Эти подстанции предназначены для электро­снабжения потребителей 3-й, а иногда и 2-й категорий. В городах с повышенной плотностью застройки применяют двухтрансформа­торные подстанции с трансформаторами мощностью до 630 кВ-А.

Многие строительные и монтажные организации городов выпус­кают комплектные трансформаторные подстанции из объемных же­лезобетонных элементов (блок-коробок), изготовленных на железо­бетонном заводе вместе со смонтированным оборудованием (кроме трансформаторов). Подстанция доставляется на место строитель­ства отдельными блоками и устанавливается на заранее подготов­ленную площадку.

**3 Работа на штатном рабочем месте и в качестве дублёров.**

**3.1 Работа на штатном рабочем месте.**

Работа на штатном рабочем месте осуществляется согласно трудового договора а так же согласно квалификации и группы допуска.

**3.2 Работа в качестве дублёров**

Работа в качестве дублёров осуществляется на рабочем месте по специальности по которой уже был опыт работы, но был перерыв в работе более одного месяца, а так же после продолжительной болезни или по другой причине перерыва в работе. С целью закрепления и восполнения уже полученных знаний и навыков. Дублирование осуществляется как обычная работа на штатном рабочем месте но под присмотром опытного специалиста.

**3.2.1 Дублирование работы электромонтёра по обслуживанию электрооборудования.**

. Приемка и транспортировка трансформаторов

Трансформатор принимается после изготовления службами контроля на заводе, а также при покупке его для замены вышедшего из строя трансформатора или для электроснабжения нового объекта. Но после этого надежность трансформатора может измениться в худшую сторону, так как он может перемещаться к месту хранения на заводе или на базе снабжения, и это перемещение и условия хранения могут ухудшить его состояние.В новом трансформаторе прежде всего нужно обращать внимание на уровень масла. Оно-должно быть видно хотя бы в маслоуказателе, иначе есть сомнение в его наличии в трансформаторе, что, в свою очередь, говорит о течи в корпусе трансформатора. Нужно проверять отсутствие течи и при наличии масла в маслоуказателе. Необходимо убедиться в отсутствие механическихповреждений корпуса трансформатора, изоляторов и шпилек, в отсутствиетрещин на изоляторах, в целостях резьбы на шпильках и т. д.

К трансформатору должна быть приложена вся необходимая документация, запасные части, чтодолжно быть проверено по ведомости комплектации.Погрузка и перевозка трансформатора должна производиться с предосторожностями, чтобы его неповредить. Для предотвращения ударов и перемещений при перевозке трансформатор привязывается.

Таблица 2. 21 НЕИСПРАВНОСТИ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Обслуживание и ремонт трансформаторов производят электрики специализированных служб При ликвидации аварии им могут помогать электрики других служб при отсутствии напряжения в месте

работы на токоведущих частях и вблизи них

 Окончание табл. 2. 21

**3.2.2 Дублирование работы электромонтёра по ремонту электрооборудования.**

Рубильники и переключатели служат для замыкания и размыкания вручную электрических цепей переменного тока напряжением до 500 В и постоянного тока напряжением до 440 В. Они

устанавливаются на панелях распределительных устройств, в шкафах и ящиках. Первая цифра в обозначении аппарата соответствует числу полюсов, вторая соответствует его величине по току: 1 —

100 А, 2 — 250 А, 4 — 400 А, 6 — 600 А. В таблице показаны только аппараты на 100 А.

Рубильники Р и переключатели П изготовляются без дугогасительных камер и могут работать только в качестве разъединителей, т. е. размыкать обесточенные электрические цепи. Рубильники и переключатели прочих типов изготовляются с дугогасительными камерами и могут коммутировать электрические цепи под нагрузкой.

Плавкие предохранители

Предохранители предназначены для защиты электрооборудования и сетей от токов короткого замыкания и недопустимых длительных перегрузок.

Данные предохранители имеют кварцевое заполнение корпуса в виде кварцевого песка, у предохранителей НПН стеклянный корпус круглого сечения, а у ПН2 — фарфоровый корпус прямоугольного сечения.

Автоматические выключатели (автоматы)

Автоматы предназначены для защиты от токов короткого замыкания и перегрузки электрических линий и приемников энергии, для включений и отключений линий и приемников энергии

Выключатель АК63 разработан с целью замены выключателя АП—50, имеющего малую коммутационную способность. Выключатель имеет расцепители максимального тока на 0, 63... 63 А, 500 В переменного и 220 В постоянного напряжения, его коммутационная способность в 2, 5 раза больше, чем у выключателя АП50.

В отличие от выключателей АП50 выключатели АК63 имеют открытые выводы, для закрывания которых могут поставляться крышки. Открытые выводы, не соприкасающиеся с корпусом выключателя, имеют лучший теплоотвод, а при нагреве выводов не происходит выгорания корпуса выключателя.

Автоматические выключатели АЕ2000 разрабатывались с целью замены всех других выключателей на ток до 100 А. Они имеют величины на 25, 63 и 100 А с расцепителями максимального тока на 0, 6 А и выше, тепловыми и комбинированными расцепителями.

Выключатели серии АЕ1000 предназначены для защиты участков сетей жилых и общественных зданий.

Расцепитель любого автоматического выключателя представляет собой блок, встроенный в корпус выключателя и предназначенный для отключения выключателя под действием тока, большего того, на который он настроен.

Действие теплового расцепителя основано на изменении формы биметаллической пластинки при протекании по ней тока нагрузки выключателя, большего номинального тока этого выключателя.

Пластинка действует на механизм выключения выключателя.

Электромагнитный расцепитель состоит из электромагнитов, по катушкам которых проходит ток выключателя. Электромагниты приводятся в действие только при токе аварийной перегрузки, например, заклинивания механизма, или токе короткого замыкания, и воздействуют на механизм отключения выключателя.

Комбинированный расцепитель содержит расцепители обоих видов.

Для выключателя данной величины может быть несколько расцепителей, имеющих свои разные

номинальные токи, которые могут регулироваться. Уставка на ток мгновенного срабатывания, или ток отсечки, означает, что при данном токе срабатывает электромагнитный расцепитель данного выключателя.

Предельная коммутационная способность означает предельный ток, который может отключить выключатель.

 Магнитные пускатели

Магнитные пускатели предназначены для дистанционного управления трехфазными асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором и другими приемниками энергии.

Включение магнитных пускателей может производиться вручную с помощью кнопочного поста и

автоматически с помощью датчиков автоматики непосредственно или через промежуточные реле, с помощью блок-контактов других пускателей. Отключение пускателей производится вручную или при аварийных режимах с помощью реле тепловых или реле максимального тока, при отключении сблокированных с ними других пускателей, при действии устройств автоматики. нереверсивные. У реверсивных пускателей данные те же, но они состоят из двух пускателей, сблокированных механически и электрически против одновременного включения, а в обозначении типа реверсивных пускателей последняя цифра больше на два, например, ПМЕ—111

— нереверсивный, ПМЕ—113 — реверсивный.

Пускатели ПМЕ и ПА заменяются пускателями типов ПМЛ и ПАЕ — см. табл. 2. 27, 2. 28, 2. 29.

 Тепловые реле

Тепловые реле могут поставляться в блоке с пускателями или отдельно.

Тепловые реле предназначены для защиты от перегрузок асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором. Так как они не защищают от коротких замыканий и сами нуждаются в такой защите, то на ответвлении к электродвигателю перед пускателем ставится автоматический выключатель с электромагнитным расцепителем.

Чувствительным элементом у реле служит термобиметалл, по которому проходит ток. У реле на большие токи имеется нихромовый нагреватель для дополнительного нагрева биметалла.

Чувствительные элементы реле включаются в две фазы электродвигателя, контакты реле включаются в цепь катушки пускателя.

 Реле максимального тока

Токовые реле, или реле максимального тока, применяются для защиты асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором от внезапных перегрузок при заклинивании приводимого механизма, например, дозатора муки, ротора дробилки и т. д.

В качестве максимального реле применяются электромагнитные реле с последовательным присоединением обмоток в цепь двигателя.

 Выбор электрических аппаратов для замены вышедших из строя

На практике приходится заменять электрические аппараты любого вида. Замена требуется, когда аппарат вышел из строя полностью или когда ремонт на месте не возможен.

С течением времени меняется ток, проходящий через аппараты с изменением нагрузки от приемников энергии, заменой электродвигателей и т. д., что также влечет за собой замену аппаратов.

В таких случаях необходимы рекомендации по выбору аппаратов.

Прежде всего, степень защиты аппарата должна соответствовать условиям той среды, где он будет работать.

Номинальный ток аппарата должен быть не меньше расчетного тока нагрузки, напряжение аппарата должно соответствовать напряжению сети, где он будет применяться.

Аппараты должны быть устойчивы к току короткого замыкания, который может через них проходить, а те аппараты, которые должны отключать этот ток, должны быть устойчивы при его отключении.

Номинальный ток плавкой вставки предохранителя должен быть не меньше расчетного тока цепи,

т. е. Iв>Iр.

Плавкая вставка не должна перегорать при нормальных перегрузках на данном ответвлении, например, при пусковых токах двигателей.

Предохранители не желательно устанавливать на ответвлении к одному двигателю для защиты его от тока короткого замыкания, так как при перегорании одной вставки двигатель выйдет из строя при работе на двух фазах.

Ток вставки на ответвлении, где более одного двигателя,

 Iв=( Iр + Iп)/2.5

где Iр — расчетный ток ответвления, Iп — пусковой ток наиболее мощного двигателя. При тяжелых условиях пуска в знаменателе вместо 2,5 нужно ставить 1,6...2.

Плавкие вставки, установленные последовательно в сети, должны работать селективно, т. е.

должна перегорать вставка, установленная ближе к месту короткого замыкания, а не наоборот. Для этого практически нужно, чтобы ток вставки, расположенной ближе к месту короткого замыкания, был на одну-две ступени ниже по шкале номинальных токов вставок.

Для автоматических выключателей номинальный ток расцепителя должен быть не меньше расчетного тока цепи, т. е. Iн,расц>=Iр- Автоматический выключатель не должен отключать установку при нормальных перегрузках.

Ток уставки регулируемого теплового расцепителя должен быть равен 1,25 расчетного тока цепи, т. е. Iуст, тепл = 1.25Iр.

Ток уставки регулируемого электромагнитного расцепителя должен быть пропорционален току наибольшей кратковременной перегрузки:

 Iуст.эл-магн=1.25Iпер

Автоматы для защиты асинхронных двигателей должны удовлетворять следующим условиям.

Для двигателей повторно-кратковременного режима при ПВ = 25% или длительного режима с легкими условиями пуска

/н, а >Iн.дв Для двигателей, работающих в напряженном повторно-кратковременном режиме и для двигателей с длительным режимом работы с тяжелыми условиями пуска Iн, а>1,5Iн дв, где Iн,а — номинальный ток автомата, Iн,дв — номинальный ток двигателя.

Ток уставки электромагнитного элемента должен соответствовать:

для двигателя с короткозамкнутым ротором

Iуст, эл-магн> (1.5...1,8)Iп, для двигателя с фазовым ротором

Iуст , эл-магн > (2,5...3)Iн,дв,

где Iп — пусковой ток двигателя.

Аппараты защиты по своей отключающей способности должны соответствовать току короткого замыкания при замыкании в ближайшей точке за аппаратом. Все аппараты должны быть защищены от замыканий внутри них предохранителями или автоматами.

Реле тепловое выбирают так, чтобы максимальный ток продолжительного режима реле с данным тепловым элементом был не менее номинального тока защищаемого двигателя, ток уставки реле был равен номинальному току защищаемого двигателя, запас регулировки тока уставки на шкале реле должен быть небольшим, особенно в сторону увеличения, т. к. при большом запасе регулировки в сторону увеличения возможно загрубление защиты, когда реле не будет работать.

 Монтаж и наладка электрических аппаратов

Аппараты, имеющиеся в наличии для замены вышедших из строя, часто не подходят по месту установки. Прежде всего может не подходить расположение мест крепления. Тогда приходится на месте установки аппарата делать новые отверстия для крепления, исходя из имеющихся средств.

В металле отверстия могут быть сделаны пробиванием, сверлением ручной или электрической сверлильной машиной, газовой или электрической сваркой, в дереве — сверлением буравами, сверлильной машиной, в стенах или перегородках из каменных материалов — шлямбурами или сверлильными машинами с применением сверл с твердыми наконечниками. При этом для ввертывания винтов в отверстия забиваются деревянные пробки.

Может случиться, что новый аппарат по размерам не подходит в данном месте. Тогда его нужно укрепить в другом доступном месте, применив для присоединения другие провода или кабели. В случае необходимости для установки аппарата можно установить дополнительное основание, раму или каркас.

При установке аппарата в новом месте нужно обеспечить его доступность для осмотра и ремонта, доступность винта зануления (заземления), свободное открывание крышки корпуса.

Следует учесть, что предохранители типов НПН и ПН2 не являются взаимозаменяемыми по способу установки, поэтому при их взаимной замене нужно менять и устройства их фиксации — контактные стойки.

Защитные реле монтируют на вертикальной панели обычно под тем пускателем, на отключение которого они воздействуют. Если пускатель смонтирован в отдельном ящике, где предусмотрено место для реле теплового, то оно монтируется там же.

Реле тепловые типа РТН монтируют зажимами цепи управления вверх. Реле типа ТРП—25 монтируют зажимами цепи управления вниз, а остальные реле этого типа — зажимами цепи управления вверх. Между металлическим основанием и корпусом реле ТРП—25 ставят

изолирующую прокладку. Не гарантируется срабатывание реле в нужный момент, если: рядом с реле (особенно под ним) размещен аппарат или прибор, выделяющий дополнительное тепло (резистор, реостат), реле смонтировано в верхних, наиболее нагреваемых частях ящиков и шкафов, реле и защищаемый двигатель установлены в местах, где значительная разница температур окружающей среды.

После монтажа аппаратов производят их наладку, в которую входят внешний осмотр, проверка работы аппаратов без напряжения, проверка схем управления, сигнализации и блокировки, измерение сопротивления изоляции, опробование работы аппаратов и схем под напряжением.

 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют: завершение всех монтажных работ; соответствие установленных аппаратов и приборов току нагрузки защищаемого электроприемника и условиям его работы; соответствие напряжении обмоток реле и катушек аппаратов напряжению сети; исправность тепловых элементов реле и соответствие их току защищаемого двигателя; отсутствие вблизи реле теплового дополнительных источников нагрева; отсутствие механических повреждений; правильность установки аппаратов и надежность их крепления; состояние всех контактов аппаратов, отсутствие пыли, грязи, ржавчины, особенно в местах прилегания якоря и сердечника магнитопровода; целость заземляющей проводки от аппаратов до мест присоединения к общей сети заземления (зануления); отсутствие прокладок, подвязок, ограничивающих ход подвижных деталей аппаратов при транспортировке; отсутствие перекосов контактов и подвижных механических частей, их свободный ход; наличие и исправность возвратных пружин подвижных систем; наличие растворов и провалов у глазных контактов и блок-контактов (см. п. 2.9.9). Величины растворов и провалов должны соответствовать прикладываемой к аппарату инструкции.

У реверсивных пускателей проверяют работу механической блокировки против одновременного срабатывания двух контакторов.

**3.3.3 Дублирование работы слесаря-электрика по ремонту электрооборудования.**

 Проверка аппаратов

Аппарат отсоединяется от электрической схемы и измеряется сопротивление изоляции его токоведущих частей. Если монтаж и наладку производит один и тот же электрик, то сопротивление изоляции можно измерять до присоединении аппарата к электрической- схеме.

Проверка аппаратов на механическую регулировку включает операции по проверке и устранению замеченных отклонений от нормы: проверка плотности прилегания якоря к ярму; проверка крепления демпферных витков; при необходимости зачистка главных контактов и блок-контактов; проверка отсутствия трения между контактами и дугогасительными камерами; проверка крепления катушки; проверка растворов и провалов главных контактов и при необходимости их регулировка, проверка одновременности замыкания главных контактов, проверка их нажатия.

При механической регулировке производится затяжка всех гаек, винтов, установка недостающих деталей.

Проверка электромагнитных элементов автоматов и токовых реле, тепловых элементов автоматов и тепловых реле производится при их нагрузке током на специальных стендах опытными специалистами. Этими же специалистами проверяются схемы управления, сигнализации и блокировки.

 Влияние контактов и контактных соединений на работу электроаппаратов

Контакты определяют коммутационную способность аппарата, производящего коммутационные операции. Коммутационными операциями называются операции включения и отключения аппаратов. Операции имеют обозначение, например, О — отключение, В — включение.

Коммутационной способностью аппарата называется его способность произвести определенное число коммутационных операций при сохранении работоспособности. Например, для автомата коммутационными операциями являются О—ВО—ВО. Обычно рассматривается предельная коммутационная способность при верхнем пределе коммутируемого тока. Но аппарат может не коммутировать ток, по величине ниже некоторого предельного, и в этом случае существует интервал критических значений токов.

На коммутационную способность аппарата влияет и характер нагрузки коммутируемой цепи. В цепях, содержащих индуктивность и емкость, происходит накопление энергии на индуктивности и емкости, и при разрыве цепи контактами аппарата происходят перенапряжения, что выражается в повышенном искрообразовании от дуги. Поэтому в цепях с такой нагрузкой коммутационная способность контактов ниже.

Повторно-кратковременный режим работы электроприемника, управляемого данным аппаратом, отрицательно влияет на контакты, так как происходит частое возникновение дуги при пусковом токе, что увеличивает износ контактов.

**Литература**

1. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. Госстрой России. М.:2000
2. Особенности работы с персоналом энергетических организаций системы жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. Госстрой России. М.:2000
3. CD-ROM Справочник электрика