

Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники

А.Д. Стрекаловская, А.В. Рачинских, Т.А. Санеева

РЕМОНТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ

Методические указания
к лабораторной работе

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
Государственного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Оренбургский государственный
университет»

Оренбург
ИПК ГОУ ОГУ
2011

УДК 615.47:621.3(07)
ББК 53я7+31.23я7
С84

Рецензент – заведующий отделением медицинской техники ФГУ МНТК
«Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова В.И. Канюков

Стрекаловская, А.Д.
С84 Ремонт и техническое обслуживание электропроводки: методические
указания к лабораторной работе /А.Д. Стрекаловская, А.В.
Рачинских, Т.А. Санеева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ,
2011. – 28 с.

Методические указания устанавливают объем и содержание лабораторной работы, содержат ремонт и техническое обслуживание электропроводки.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по программе высшего профессионального образования по специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике» при изучении дисциплины «Эксплуатация и техническое обслуживание изделий медицинской техники».

УДК 615.47:621.3(07)
ББК 53я7+31.23я7

© Стрекаловская А.Д.,
Рачинских А.В.,
Санеева Т.А., 2011
© ГОУ ОГУ, 2011

Содержание

Введение.....	4
1 Принципы сервисного обслуживания	5
2 Анализ решения проблем	5
3 Неисправности схем.....	8
4 Ремонт и техническое обслуживание электропроводки.....	9
5 Ремонт цепей электропроводки.....	12
6 Ремонт систем освещения.....	21
7 Профилактическое техническое обслуживание.....	22
8 Вопросы для самоконтроля.....	24
9 Контрольные вопросы	27
Список использованных источников.....	28

Введение

В настоящее время происходит насыщение лечебно-профилактических учреждений изделиями медицинской техники (ИМТ), позволяющими использовать эффективные методики лечения и диагностики больных. Медицинская промышленность предоставляет врачам большой выбор изделий медицинской техники. Однако более или менее интенсивная эксплуатация ИМТ может привести к выходу их из строя. Для того, чтобы избежать дорогостоящего ремонта этих изделий после выхода их из строя, необходимо регулярно проводить их техническое обслуживание, что намного дешевле.

Только с помощью полноценного технического обслуживания ИМТ возможна минимизация затрат на их нормальную эксплуатацию в течение всего срока службы.

1 Принципы сервисного обслуживания

Карьера в сфере сервисного обслуживания электрических и электронных устройств может быть финансово привлекательной и приносить подлинное удовлетворение от работы. Эксперт обладает уникальным набором знаний в области электронной теории, техники решения проблем и квалификации в выполнении работ. Большинство электронных изделий и приборов содержат такие сходные элементы, как резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, выводы, разъемы, провода. Понимание причин стандартных поломок этих элементов и способов их тестирования является необходимой предпосылкой для специалиста. В этой главе вы научитесь основам анализа решения проблем, узнаете распространенные неполадки и основные процедуры проверки работоспособности наиболее часто встречающихся электрических и электронных компонентов.

2 Анализ решения проблем

Прежде, чем пытаться обслуживать прибор, вы должны сначала разработать концепцию решения проблем и применить ее к поиску неисправностей и ремонту. Первоначальный план действий таков:

- 1) анализ ситуации;
- 2) определение причин возникновения проблемы;
- 3) принятие решения.

Вы должны поступать именно в таком логическом порядке, в противном случае могут возникнуть ошибки, несчастные случаи, потери времени и лишние расходы. Например, многие специалисты по ремонту, обнаружив сгоревший предохранитель, просто заменяют его, вместо того, чтобы сначала определить причину возникновения проблемы. В результате может сгореть и следующий предохранитель.

Поэтому первым шагом в обслуживании устройства является анализ ситуации. Он предполагает критический обзор и всестороннее исследование возникшей проблемы, что позволяет специалисту понять причины, которые не позволяют прибору правильно работать. Это определяется простым осмотром общего состояния устройства.

Начните этот этап, задав вопросы заказчику и проведя наблюдения по следующим пунктам:

- 1) обсудите дефект с владельцем или пользователем;
- 2) сравните проблему с другими из вашего прошлого опыта;
- 3) может быть, неисправности и нет, а имеет место ошибка пользователя;
- 4) определите различия между текущим состоянием устройства и тем, которое должно быть при правильной работе;
- 5) оцените ситуацию в целом, отметив симптомы и необходимые изменения.

Определение причин возникновения проблемы вступает в силу, когда наблюдается отклонение от стандартного или желаемого состояния устройства. Примером является неправильно функционирующее или неработающее устройство. Поиск неисправностей представляет собой процесс определения причин проблемы. Первым шагом является организация работы. Начните с подготовки соответствующих схем, спецификаций производителя и руководств по техническому обслуживанию, инструментов и оборудования. Не старайтесь сократить этот этап, бросаясь сразу работать и тратя много времени на исправление устройства, в то время как простое чтение руководства по техническому обслуживанию может способствовать скорейшему решению проблемы. Другими словами, кто провалил этап планирования, тот гарантировал провал на пути устранения неполадок. Когда вы подготовились, выполните следующие операции:

- 1) опишите проблему;

2) сравните ситуацию с условиями работы устройства до возникновения неисправности;

3) опишите такие различия, как симптомы, шумы, запахи, которые были замечены при возникновении дефекта;

4) сравните: что есть и чего нет. Какие компоненты в порядке, а какие нет, и до какой степени они дефектны;

5) проанализируйте разницу с помощью тестирования, обращая особое внимание на неочевидные и непрямые связи. Например, небольшие изменения допусков элементов или цвета могут указывать на причину неисправности.

Когда вы определили истинную причину возникновения проблемы, то готовы перейти к заключительной фазе, которая называется «принятие решений».

На этом этапе специалист рассматривает различные варианты решения проблемы и выбор наилучшего. Например, если выяснено, что причиной неполадок стал электродвигатель, может быть несколько способов исправления. В зависимости от условий работы всей системы в целом можно починить двигатель или поставить новый той же модели. Третий вариант: выбрать более современную версию двигателя. Принимая решение, вы должны обратить внимание на преимущества и недостатки каждого способа. Планирование действий при аварийной ситуации учитывает будущие изменения всей системы: ожидаемый срок службы, условия работы и внесенные изменения. Например, может быть не совсем разумно ставить новый двигатель, если вся система в скором времени морально устареет и, в любом случае, будет заменена.

Помните о необходимости всегда выполнять все три фазы: ситуационный анализ, определение причин возникновения проблемы (поиск неисправностей) и принятие решения (ремонт). Для того чтобы стать умелым экспертом необходимо понимать важность этой последовательности и не изменять ей.

3 Неисправности схем

Большинство людей хотели бы, чтобы электрические и электронные изделия были гарантированно предохранены от неисправностей, но, к несчастью, это невозможно. Вероятно, большинство поломок - прямо или косвенно - возникают в результате неправильного использования или неудовлетворительного технического обслуживания.

Электрические или электронные неисправности можно классифицировать по основным причинам их возникновения следующим образом:

- тепло;
- влага;
- грязь и загрязнения;
- ненормальное или излишнее перемещение;
- неправильная установка;
- производственные дефекты;
- животные и грызуны.

Когда электронные приборы подвергаются слишком сильному тепловому воздействию, возникают проблемы. Тепло увеличивает сопротивление некоторых элементов схем, что в свою очередь приводит к возрастанию тока. Высокая температура заставляет материалы расширяться, высыхать, трескаться, вздуваться и изнашиваться гораздо быстрее, и, рано или поздно, устройство выйдет из строя.

Влага вызывает большой ток в цепях и может привести к поломке элементов. Вода и другие жидкости вызывает расширение, деформацию, ускоренный износ материалов и аномальный ток (короткие замыкания). Грязь, дым, испарения, абразивные материалы, сажа, жир, масла приводят к тому, что электронные устройства засоряются и покрываются липким налетом, начинают работать в ненормальном режиме и затем выходят из строя.

4 Ремонт и техническое обслуживание электропроводки

Электропроводка предоставляет среду, посредством которой энергия передается к электрическим двигателям, устройствам управления, другому электрическому и электронному оборудованию. В этой главе даются общие сведения о проводке бытового и промышленного назначения, а также представлена методика поиска неисправностей. Кроме того, рассмотрены процедуры проверки и ремонта систем телевизионных кабельных сетей и систем освещения бытового и промышленного назначения.

Основные сведения

Большинство схем электропроводки состоит из четырех основных частей:

- источник питания;
- линия передачи;
- устройство управления;
- рабочее устройство.

Однофазные источники питания обычно содержат распределительный щит, который дает 120/240 В. Современные модели обеспечивают ток от 60 до 200 А. В распределительном щите каждая индивидуальная цепь подключена к линии с фазным напряжением и к нейтральной линии заземления (рисунок 1).

На распределительном щите цепь фазы обычно выполняется из черного или красного провода, если напряжение составляет 240 В. Нейтральный провод обычно белый, а зеленый выполняет роль предохранительного приспособления и заземления. Плавкие предохранители или прерыватели защищают линию фазы от перегрузок.



Рисунок 1 - Пример источника питания 120 и 240 В с трансформатором

Нейтральная сторона почти всегда подключена к земле путем соединения этого провода с заземляющим стержнем или водопроводной трубой с холодной водой, в зависимости от местных правил (рисунок 2).

Устройство, которое называется заземлением оборудования, состоит из монтажного провода, который соединен с нейтральным выводом на распределительном щите (общая земля), с металлической приемной коробкой и третьим отверстием в розетке.

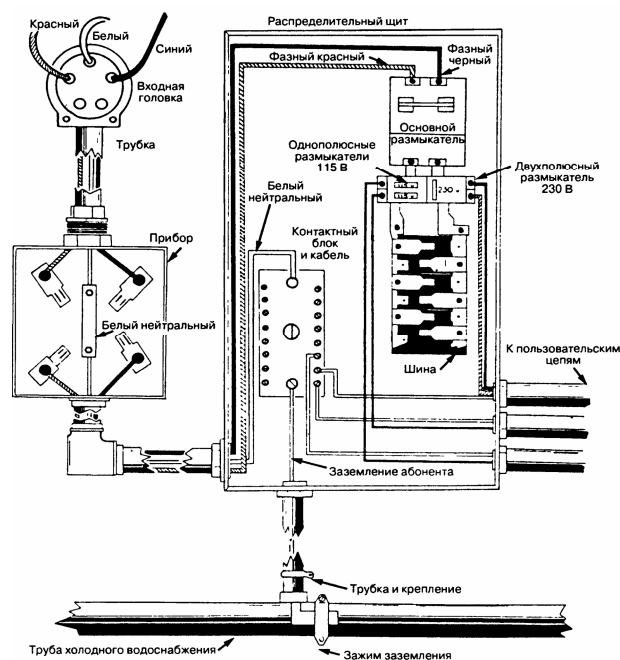


Рисунок 2 - Схема распределительного щита

Возьмем, к примеру, дрель. Она должна иметь вилку с двумя или тремя штырями и пружинящими контактами, соединенными проводом с металлическим корпусом инструмента (рисунок 3)

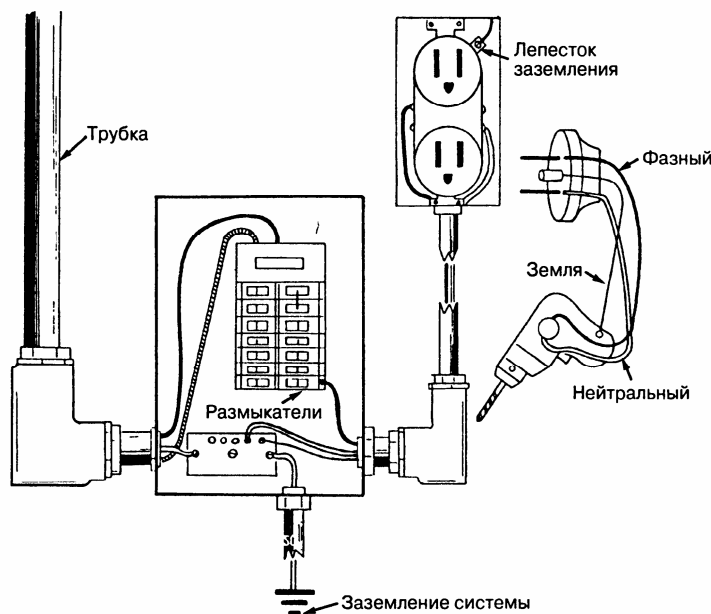


Рисунок 3 - Распределительный щит, розетка, и ручная дрель, демонстрирующие применение провода заземления

Если при работе с дрелью происходит замыкание на землю, ток пойдет не через оператора, а через этот провод заземления назад к источнику. Если защитное заземление не предусмотрено, ток с фазной линии может пойти через заземленную дрель, оператора и назад в заземление на землю (рисунок 4).

Системы заземления защищают операторов и оборудование. Программируемые устройства управления и компьютеры особенно чувствительны к замыканию на землю. Приборы более подвержены замыканию на землю, если они работают в среде с высокой влажностью, например в подвалах и на расположенных под открытым небом объектах: на промышленном складе или на цокольном этаже с влажным полом оператор и оборудование в большей степени подвержены риску замыкания на землю.

Специалист по обслуживанию не должен думать, что третий штырь вилки всегда защищает оборудование и оператора. Нередко цепь провода заземления имеет обрыв. В старых промышленных установках очень часто встречаются розетки с незаземленными контактами. Даже если розетка снабжена заземлением, это не гарантирует защиту во влажных и сырых помещениях ни оператору, ни оборудованию.

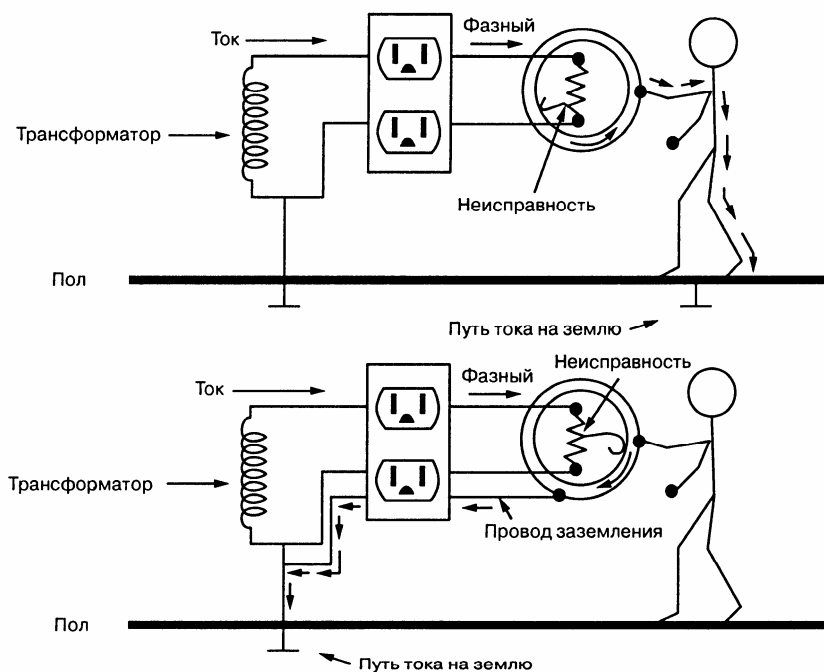


Рисунок 4 - Защитное заземление

5 Ремонт цепей электропроводки

К числу обычных неисправностей, которые возникают в цепях электропроводки бытового и промышленного назначения, относятся обрывы, замыкание на землю, короткое замыкание и проблемы коэффициента мощности. Обрыв, замыкание на землю и короткое замыкание уже были рассмотрены ранее, а трудности, связанные с коэффициентом мощности, более характерны для промышленных сетей и силовых устройств переменного тока. Типичной проблемой, возникающей в трехфазных системах промышленного назначения, является низкий коэффициент

мощности. Любой тип цепей или устройств переменного тока с реактивным сопротивлением индуктивного типа - нагреватели, лампы, двигатели, устройства управления - вызывает запаздывание нарастания синусоидальной полуволны тока относительно полуволны напряжения, которое выражается в процентах и часто изменяется в пределах от 30 до 90 %, при этом второй показатель наиболее приемлем по сравнению с первым. Коэффициент мощности представляет собой косинус фазового угла между напряжением и током. При низком коэффициенте мощности потребляется большой ток, это неэкономично и дорого, а также увеличивает нагрев. Скорректировать его можно при помощи добавления в схему параллельно подключенной емкости (рисунок 5).

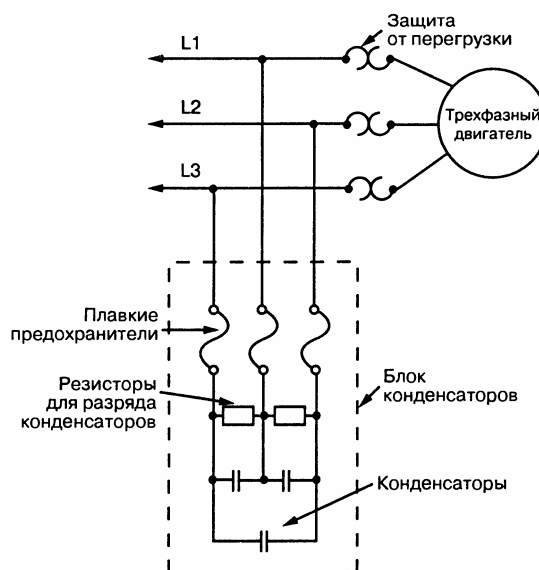


Рисунок 5 - Корректировка низкого коэффициента мощности за счет добавления конденсатора

Коррекция коэффициента мощности обычно выражается в единицах, называемых «вар» (вольт-ампер-реактивный) или киловар и осуществляется за счет добавления конденсаторов, которые уменьшают разность фаз между напряжением и током в схеме. Поэтому двигатель с коррекцией коэффициента мощности рассеивает меньше энергии в варах, что снижает потери и затраты.

На рисунке 5 обратите внимание, что блок конденсаторов имеет плавкий предохранитель для дополнительной защиты на каждой линии. Это делается на случай, если один из конденсаторов будет закорочен. Между конденсаторами установлены резисторы утечки для разряда конденсаторов после выключения устройства и уменьшения риска электрического удара. Заметьте, что конструктивно сами конденсаторы могут размещаться на входе источника питания, двигателе или перед нагрузкой двигателя.

При поиске неисправностей систем электропроводки попробуйте сначала ориентироваться с помощью чувств. Если размыкатель просто сработал, но не сбросился, подумайте, что могло вызвать этот эффект. Может быть, кто-то просто включил устройство и вызвал этим перегрузку в цепи. Чувствуете ли вы необычные запахи? Откуда эти странные звуки? Проверьте систему на наличие трещин, обугленных элементов, запахов, механических поломок и т.д.

Если в системе электропроводки есть блок плавких предохранителей, проверьте основные с помощью вольтметра.

На рисунке 6 демонстрируется метод локализации сгоревшего предохранителя в однофазной системе. Когда выводы вольтметра подключены к линии (справа сверху), по показаниям прибора мы можем видеть, что напряжение есть. Когда вольтметр подключен к контактам после плавких предохранителей (слева сверху) и нет индикации, мы знаем, что предохранитель сгорел. Последний предохранитель проверяется таким же образом.

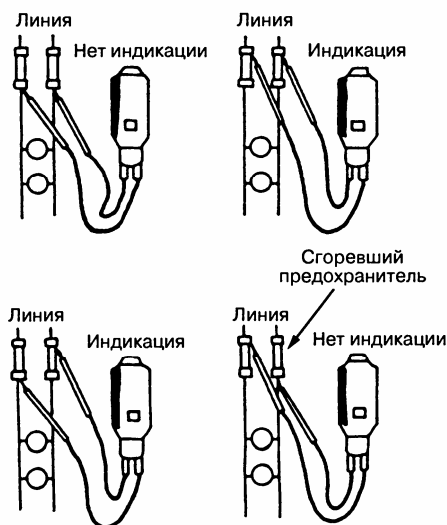


Рисунок 6 - Проверка плавких предохранителей в однофазной системе

В трехфазной системе предохранители можно проверить вольтметром или омметром таким же образом, как они тестируются в однофазной системе (рисунок 7)

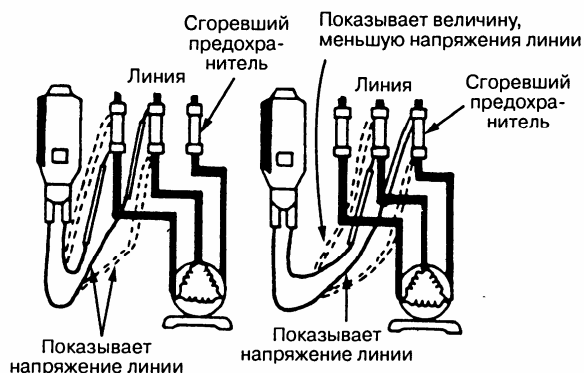


Рисунок 7 - Проверка плавких предохранителей в трехфазной системе

Другим прибором, который часто используется для проверки после завершения установки бытовой проводки, является тестер розеток. Он индицирует типичные неисправности цепей: обрыв фазы, обрыв нейтрального проводника, фазный и нейтральный провода перепутаны, изменение порядка подключения фаз. Обычными неисправностями в промышленных электросетях являются короткие замыкания и обрыв провода, а также замыкание провода на металлическую оболочку (трубку). Используя

рисунок 8 в качестве примера типичной промышленной цепи, мы рассмотрим поэтапную процедуру поиска неисправностей.

Проверьте:

1) подачу питания с линии на основной распределительный щит;
2) наличие грязи, плохого прижима контактов или сгоревших предохранителей. Качество блока размыкателей: нет ли там изношенных или подвергшихся коррозии ножей, дефектных плавких предохранителей, неправильно работающих приводных механизмов;

3) устройство управления двигателем и провода, ведущие к устройству и от него; на слабые, ненадежные контакты, грязь, масло, закороченные обмотки и т.д.;

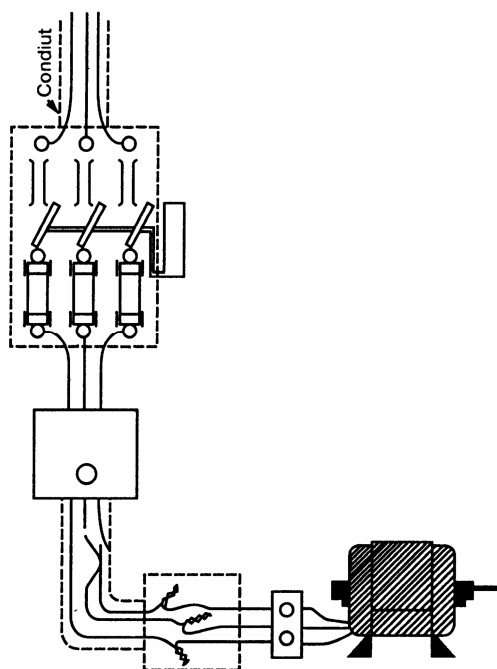


Рисунок 8 - Типовая промышленная электросеть

4) непрерывность цепи от блока размыкателей до устройства управления двигателем с помощью омметра; если в устройстве управления двигателем есть напряжение и оно работает правильно при подаче питания, мы можем точно сказать, что дефект должен находиться между устройством управления и двигателем;

5) проводку между устройством управления двигателем и распределительной коробкой на обрыв в схеме, короткое замыкание или замыкание на землю; в нашем примере мы обнаружили, что провода в трубке имеют обрыв и замкнуты на трубку;

6) соединительную коробку, на слабые соединения, соединительные клеммы, зажимы провода внутри коробки и т.д. на наличие влаги, грязи, масла;

7) после восстановления, исправность линии между распределительной коробкой и электродвигателем;

8) действие кнопочного переключателя и двигателя.

Таким простым и логичным способом мы можем выявить неисправность.

Помните, что если кабель вызывает сгорание предохранителей или срабатывание размыкателя без нагрузки, а все устройства управления были проверены, значит, кабель закорочен.

Если в цепи используется устройство защитного отключения, то необходимо проследить все ответвления, проверив их на наличие влаги и/или короткозамкнутые или замкнутые на землю провода. Основное преимущество прерывателей защитного отключения заключается в том, что они могут спасти жизни и предотвратить травму за счет автоматического отключения подачи энергии. Они могут сработать под воздействием влажности различного происхождения - и это их недостаток. Например, очень часто прерыватель срабатывает в жаркую, дождливую погоду или во время ливня, хотя никакой угрозы не возникло. Другой недостаток заключается в том, что даже если прерыватель сработал, через него может пройти выброс напряжения (пусть даже длительностью в микросекунды), который может нанести удар человеку, в результате существенно возрастает риск травмы. Это может быть особенно опасно для того, кто работает на высоко расположенной подставке. Другой защитный прибор, в сочетании с

изолирующим трансформатором, может устранить этот недостаток прерывателя замыкания на землю.

Для проверки сопротивления изоляции трехфазных распределительных кабелей можно использовать мегомметр. Тестируйте провода по очереди, подключая мегомметр к одной линии, соединив и связав две другие вместе и заземлив их (рисунок 9). Сравните показания омметра с требованиями стандарта кабеля, зависящими от его размера, длины и условий работы.

Кроме ремонта кабеля, может потребоваться замена или восстановление механически поврежденной или обуглившейся изоляции. Эта ситуация наиболее часто встречается, когда в наличии нет конкретного изолятора.

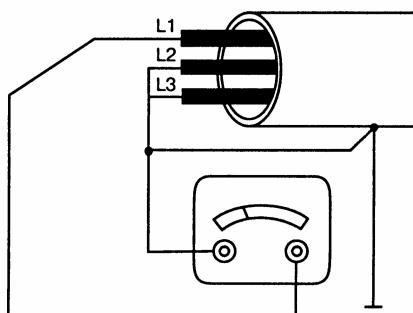


Рисунок 9 - Проверка сопротивления изоляции с помощью омметра

Другой способ поиска неисправностей систем проводки заключается в поочередном отключении секций цепи. С использованием мегомметра или омметра отследите прохождение сигнала в системе от точки к точке, отсоединяя по одной части схемы по очереди, до тех пор, пока не обнаружите короткое замыкание, обрыв или замыкание на землю (рисунок 10).

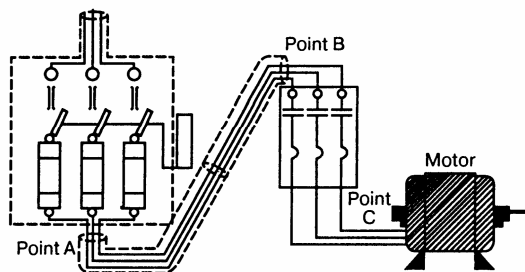


Рисунок 10 - Процедура поиска неисправностей в проводке промышленного назначения

Например, для того чтобы выявить замыкание на землю, сначала отсоедините двигатель в точке С и проверьте напряжение в линии с помощью мегомметра. Затем отсоедините устройство управления двигателем и проверьте напряжение. После этого проверьте распределительный щит.

Каждый специалист по поиску неисправностей в промышленном оборудовании сталкивается с разнообразными распределительными щитами, блоками размыкателей, другими заключенными в корпус средствами проводки и управления. Проблемы, связанные с ними, обычно заключаются в некачественных соединениях, сломанных проводах, коррозии контактов, неисправных плавких предохранителях или размыкателях.

Визуальное тестирование позволит выявить большинство механических неисправностей оборудования. Проверьте, нет ли признаков загрязнения, сломанных проводов или разъемов. Советуем вам воспользоваться специальным диагностическим оборудованием. Однако помните, что если размыкатель не сбрасывается, часто срабатывает или функционирует нечетко, его следует заменить.

В крупных системах распределения электроэнергии иногда используется комбинация размыкателя цепи с видимыми изолированными контактными ножами, который называется «выключателем цепи». Этот прибор основан на пружинном механизме и вакуумном прерывателе для

обеспечения полной защиты от фазового сверхтока, фазовых потерь и замыканий.

В блоках размыкателей есть очень надежный переключатель, расположенный на фланце с рукояткой для остановки подачи энергии от двигателей, насосов, устройств управления и др. Однако, если все же произошла поломка, проверьте на наличие неисправностей приводной механизм, сломанную или отсоединившуюся пружину или соединительное звено, изношенную, или подвергшуюся коррозии нажимную пластину или держатель плавкого предохранителя.

Корпуса распределительных щитов, блоков размыкателей и др. могут быть механически испорчены, подвергнуться коррозии под воздействием атмосферы, быть повреждены химическими соединениями, маслом, влагой, грязью и пр. Исправьте незатянутые соединения, закороченные провода, некачественные гибкие соединители, механические повреждения, удалите коррозию.

На рисунке 11 показан пример корпуса промышленного устройства управления. Обратите внимание на аккуратное расположение и состояние проводов и соединений.

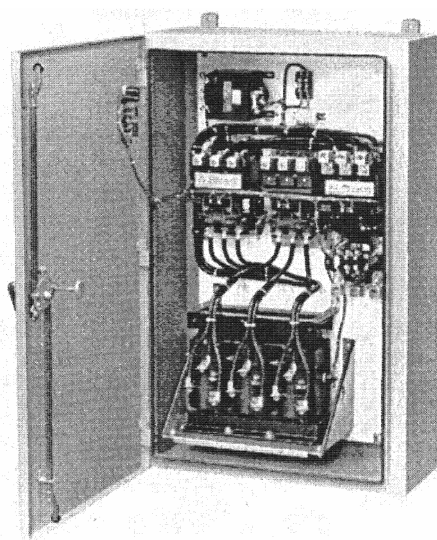


Рисунок 11 - Трехфазная проводка промышленного назначения и корпус распределительной панели

Провода должны иметь длину, обеспечивающую не слишком тугое и в то же время не чересчур свободное соединение, что позволит предотвратить возможные проблемы: короткое замыкание или отсоединение. Собирая кабель в электрических коробках, оставляйте 15 см для гибкого соединения, обычно выполняемого с помощью пластмассовых клеммных разъемов.

6 Ремонт систем освещения

Системы освещения бытового и промышленного назначения часто требуют обслуживания. Вот некоторые типы стандартных ламп:

- накаливания;
- флуоресцентные;
- азонаполненные;
- ртутные;
- газоразрядные;
- высокого и низкого давления и др.

Лампы накаливания (которые обычно и называются электрическими), как правило, используются в жилых зданиях. Типичной их проблемой является треснутый патрон, низкое напряжение, которое значительно уменьшает эффективность, (яркость) лампы. И основная проблема, с которой необходимо бороться, - вибрация. Именно это явление чаще всего приводит к обрыву вольфрамовой нити.

Существует несколько типов *флуоресцентных осветительных систем*: с предварительным нагревом и быстрого включения. Первый из рассматриваемых типов требует вспомогательного запускающего переключателя, при активации которого дроссель стартера обеспечивает пусковой ток для предварительного нагрева электродов флуоресцентной лампы. Через несколько секунд пускатель срабатывает и лампа загорается.

К числу обычных проблем ламп с предварительным нагревом относятся мигание и неспособность загореться. Эти неполадки могут возникать из-за сломанного гнезда, неправильной установки, низкого напряжения, грязи, ошибок в проводке, неисправной лампы, дросселя или пускателя. Наиболее часто встречаются низкое напряжение, грязные лампы или неисправный пускатель. *Лампы быстрого и мгновенного включения* отличаются от описанных выше тем, что не требуют пускателя. Дроссель имеет встроенную обмотку, которая обеспечивает необходимый ток. Типичной проблемой этих компонентов является то, что при загрязнении, особенно в условиях высокой влажности, лампа не загорается, а мигает. В таких случаях осветительный прибор необходимо прочистить или заменить. Другие проблемы заключаются в сломанном гнезде, низком напряжении, неправильной проводке или неисправном дросселе.

Ртутные газонаполненные лампы обычно используются в промышленности и обеспечивают яркое освещение, но требуют постоянного и надежного источника питания. При скачках напряжения лампа не работает, затем в течение 5-10 мин охлаждается, чтобы вернуться к прежней яркости. Слабые места подобных устройств: низкое напряжение, перебои в подаче питания, неисправные трансформаторы.

Лампы высокого давления работают аналогично ртутным и газонаполненным и также требуют надежного постоянного источника напряжения, достаточного времени, чтобы охладиться перед повторным включением. Проблемы: несоответствующее напряжение, перебои в подаче питания, неисправные лампы и дроссели.

7 Профилактическое техническое обслуживание

Идеальная программа профилактического технического обслуживания должна состоять из периодической проверки всей распределительной

системы, распределительных коробок и приборов. Для регистрации всех неисправностей необходимо вести журнал учета.

Прежде всего обращайтесь внимание на устройства управления с повышенным уровнем шума и настраивайте их. Грязные, липкие, влажные линии, устройства управления двигателем, распределительные коробки следует периодически чистить. Регулярно проверяйте напряжение в линии. Значения этого параметра не должны отличаться от заданных более чем на 10 %.

В жаркие летние дни, когда могут возникать проблемы, связанные с низким напряжением. Подразделение, занимающееся техническим обслуживанием должно попытаться отключить все менее важные осветительные приборы, двигатели и другое оборудование. Низкое напряжение заставляет двигатели потреблять больше тока, что в свою очередь приводит к выделению большего тепла. В результате это разрушает кабели, двигатели и другое оборудование.

Необходимо регулярно проверять температуру окружающей среды около данного устройства. Аномально высокие показатели вызывают поломки и могут стать косвенной причиной пожаров, поскольку жара увеличивает ток и вызывает пробой изоляции. В то же время мороз может вызвать образование трещин.

Полупроводники очень чувствительны к изменениям температуры вне пределов допустимых величин. Неблагоприятная погода может разрушить диоды, транзисторы, тиристоры и другие полупроводниковые устройства. Убедитесь, что они снабжены адекватным охлаждением и не подвергаются чрезмерному воздействию тепла.

Следует избегать работы приборов при несоответствующих физических или механических условиях без крайней необходимости, поскольку это создает реальную опасность для оператора, а также может стать причиной преждевременного выхода оборудования из строя. Найдите

способы уменьшения или устранения вибрации, механического перемещения, воздействия внешних материалов и загрязнения.

8 Вопросы для самоконтроля

1 В настоящее время в жилых домах используются распределительные коробки, обеспечивающие ток как минимум:

- а) 30 А;
- б) 60 А;
- в) 100 А;
- г) 150 А;
- д) 200 А.

2 Нейтральный общий провод обычно имеет цвет и подключается к:

- а) красный, трубе холодного водоснабжения;
- б) белый, к размыкателю цепи или плавкому предохранителю;
- в) черный, к размыкателю цепи или плавкому предохранителю;
- г) белый, трубе холодного водоснабжения;
- д) красный, к размыкателю цепи или плавкому предохранителю.

3 Провод № 8 обычно используется для:

- а) 15 А;
- б) 20 А;
- в) 30 А;
- г) 40 А;
- д) 60 А.

4 Другое название тонкостенной металлической трубки для проводов:

- а) неметаллический кабель;
- б) гибкий металлический кабель;
- в) трубка;
- г) армированный кабель;
- д) ничего из перечисленного.

5 Другое название гибкого стального кабеля:

- а) трубка;
- б) тонкостенная металлическая трубка;
- в) синтетический кабель;
- г) неметаллический кабель;
- д) ничего из перечисленного.

6 Переключатель на 4 направления позволяет руководить работой:

лампы из ____ мест

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4
- д) 5.

7 Коэффициент мощности индуктивной реактивной схемы можно увеличить за счет добавления:

- а) конденсаторов;
- б) индукторов;
- в) катушек индуктивности;
- г) плавких предохранителей;
- д) ничего из перечисленного.

8 Устройство для протягивания провода через трубку называется:

- а) проволочные клещи;
- б) скоба;
- в) разъем;
- г) проволока для протаскивания электропроводов через трубы;
- д) ничего из перечисленного.

9 Наилучший способ проверки сопротивления изоляции заключается в использовании:

- а) вольтметра;
- б) омметра;

- в) амперметра;
- г) мегомметра;
- д) всех перечисленных приборов.

10 Для уменьшения уровня сигнала в пунктах с очень сильным сигналом используется:

- а) разделитель;
- б) усилитель;
- в) ответвитель;
- г) новая антенна;
- д) аттенюатор.

11 Устройство для ослабления специальных сигналов это:

- а) промежуточный ответвитель;
- б) линейный ответвитель;
- в) разветвитель;
- г) заграждающий фильтр.

12 Провод с экраном это:

- а) плоский двухпроводный;
- б) двухпроводный с пенным наполнителем;
- в) коаксиальный;
- г) все перечисленные.

13 Какой из следующих проводов имеет импеданс 75 Ом:

- а) плоский двухпроводный;
- б) двухпроводный с пенным наполнителем;
- в) коаксиальный;
- г) никакой из перечисленных.

14 Прибор для предотвращения отражения сигнала в линию передачи называется:

- а) заграждающий фильтр;
- б) линейный ответвитель;
- в) предусилитель;

г) нагрузочный резистор.

15 Причина размытого изображения и паразитного изображения заключается в:

а) обрыв в линии передачи;

б) неправильно расположенная антенна;

в) одновременный прием прямого и отраженного сигналов;

г) все перечисленные.

9 Контрольные вопросы

1 Расскажите о типах кабеля, которые обычно используются в проводке бытового и промышленного назначения.

2 Расскажите о действии переключателей на три и четыре направления.

3 Расскажите о приборах для заземления и его применении.

4 Каковы различия напряжений между трансформаторными системами энергоснабжения с соединениями звездой и треугольником?

5 Объясните функции программируемого устройства защиты двигателя.

6 Перечислите недостатки прерывателя замыкания на землю.

Расскажите о методах, используемых при поиске неисправностей электропроводки.

7 Укажите причины, по которым на экране телевизора может иметь место помеха типа «снег».

8 Расскажите о воздействии температуры на работу приборов.

9 Расскажите о процедурах технического обслуживания, которые следует выполнять при работе в сфере производства.

10 Объясните, как на экране телевизора образуется двойное изображение.

11 Что можно сделать для ослабления сильного сигнала FM? Расскажите о стандартных неисправностях антенн и кабельной сети.

12 Какова разница между коаксиальным кабелем и двухпроводным кабелем?

13 Сколько микровольт требуется для качественной, чистой картинки на экране телевизора?

14 Опишите, что может случиться, если в коаксиальном кабеле возникает короткое замыкание.

15 Каковы возможные последствия обрыва в коаксиальном кабеле?

16 Объясните разницу между линейным и промежуточным ответвителем.

Список использованных источников

1 Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / под ред. В.В.Клюева. – М. : Машиностроение, 2005. – 490 с.

2 Неразрушающий контроль металлов и изделий : справочник / под ред. Г.С. Самойловича. – М. : Машиностроение, 2004. – 456 с.

3 Политехнический словарь / гл. ред. И.И. Артоболевский. – М. : Советская энциклопедия, 2008. – 607 с.

4 РД 03-606–03. Инструкция по визуальному и измерительному контролю. – М. : Из-во государственного унитарного предприятия «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003. – 101 с.

5 Воронкин, Ю.Н. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования / Ю.Н. Воронкин, Н.В. Поздняков. – М. : Академия, 2002. – 240 с.

6 Кормильцин, Г.С. Основы монтажа и ремонта технологического оборудования / Г.С. Кормильцин, О.О. Иванов. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2001. – 87 с.