|  |  |
| --- | --- |
| Тема: | *Лабораторное занятие № 27*  *Проверка состояния осветительного устройства* |
| Литература: | Южаков Б.Г. Ремонт и наладка устройств электроснабжения: учеб. Пособие. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 567 с.  Режим доступа: [*http://umczdt.ru/books/41/39323/*](http://umczdt.ru/books/41/39323/) - Загл. С экрана.  *Стр.481-487* |
| Задание: | *Оформить отчет согласно* [*содержания*](#Содержание) *на листах формата А4 (рамка и основная надпись выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 и ГОСТ 2.104-68)* |
| Обратная связь: | [*vk.com/id134665099*](https://vk.com/id134665099) |
| Срок выполнения: | *27.03* |

*Цель работы*: научиться ремонтировать электрические схемы электропроводки осветительных устройств.

*Защитные средства, приборы, инструмент, приспособления и ма­териалы*: стенды с электропроводкой осветительных устройств, ме­гомметр на 1 кВ или универсальный; мультиметр; набор инстру­мента электромонтера, наждачная (стеклянная) бумага, указатель НН, изоляционная лента, изоляционная поливинилхлоридная труб­ка, обтирочный материал, диэлектрические коврики.

*Содержание отчета:*

- название и цель работы;

- принципиальная электрическая схема осветительной уста­новки *(рис. 27.1)*;

- отметить на схеме повреждения и дать краткое описание ра­боты схемы при наличии повреждений;

- результаты осмотра осветительной электроустановки и вы­воды;

- результаты измерений сопротивления изоляции осветитель­ной электроустановки и выводы.

*Краткие теоретические сведения*

*Осветительная установка* состоит из осветительных приборов (светильников) и электропроводки - совокупности проводов и кабелей с креплениями, поддерживающими и защитными конст­рукциями. *Электропроводки* применяют в осветительных и сило­вых сетях переменного тока напряжением до 660 В, выполняют изолированными проводами и небронированными кабелями ма­лых сечений. По способу выполнения электропроводки разделя­ют на *открытые*, проложенные по конструкциям (в стальных ко­робах, трубопроводах) и *скрытые* - в стенах (в специальных бо­роздах - штробах), междуэтажных перекрытиях и т.п.

Для прокладки проводов и кабелей внутри помещений исполь­зуют коробы - металлические или пластмассовые конструкции прямоугольного или другого профиля. Открытые коробы называ­ются лотками.

На промышленных объектах чаше всего применяют открытые электропроводки, например тросовые, как более простые и эконо­мичные. Для них используют специальные тросовые провода APT или АВТ со стальным тросом, а также АПР, АПВ, кабель АВРГ, АВВГ, АНРГ и др. Для защиты от внешних механических воздействий и окружающей среды проводку выполняют иногда изолиро­ванным проводом в стальных или пластмассовых трубах. Ремонт внутренней электропроводки промышленных предприятий состо­ит из частичной или полной замены участка сети и относящихся к нему установочных деталей, часто такой ремонт мало отличает­ся от монтажа новой проводки. При ремонте старой проводки час­то сталкиваются с устаревшими способами прокладки проводов, с уже не применяемыми установочными материалами, несовершен­ными способами соединения и оконцевания проводов и т.п. Та­кую проводку в процессе ремонта заменяют новой, которую прокладывают, соблюдая действующие правила и применяя новые про­вода и установочные материалы.

Осветительные и силовые проводки на производственных предпри­ятиях выполняют открытым или скрытым способом. Способ выпол­нения проводки выбирают в зависимости от назначения помещения и особых условий, например наличия или отсутствия вредно дейст­вующих на изоляцию проводов паров, газов, химических веществ.

Во время ремонта осветительных установок монтируют светиль­ники, состоящие из осветительной арматуры и источника света (лампы). В светильниках применяются лампы накаливания и лю­минесцентные. В лампах накаливания в качестве нити использу­ется спираль из вольфрама, нагреваемая электрическим током до 2600-3000°С. Изготавливают вакуумные (мощностью до 45 Вт) и газонаполненные лампы, в которых используют смесь аргона с азо­том или криптоном. Для освещения открытых пространств приме­няют мощные лампы накаливания с ксеноном или галогеном. Лам­пы накаливания просты по конструкции, обладают высокой надеж­ностью и не требуют для включения специальных пусковых уст­ройств (кроме ксеноновых). К недостаткам таких ламп относятся низкий КПД (5-7 %) и значительное отличие их спектрального состава от спектра дневного света.

В люминесцентных лампах световой поток определяется в ос­новном свечением люминофоров под воздействием ультрафиоле­тового излучения электрического разряда. Люминесцентная лам­па представляет собой стеклянную трубку, покрытую внутри лю­минофором; трубка заполнена парами ртути в смеси с аргоном и герметически запаяна. На ее концах имеются цоколи с контактны­ми штырьками для подключения лампы в цепь. Со штырьками соединены катоды (нити подогрева). При включении лампы между катодами происходит разряд электричества, который воздействует на пары ртути. Это сопровождается ультрафиолетовым излучени­ем, вызывающим свечение люминофора. Люминесцентные лам­пы отличаются от ламп накаливания различным цветом излуче­ния, который зависит от химического состава люминофора. Глав­ные преимущества люминесцентных ламп по сравнению с лампа­ми накаливания следующие:

- высокая экономичность (например, лампа белого света ЛБ мощностью 20 Вт дает световой поток 980 лм, а лампа накалива­ния мощностью 60 Вт имеет световой поток 660 лм);

- хороший спектр излучения;

- невысокая температура нагрева;

- большой срок службы (более 10 000 ч).

К недостаткам люминесцентных источников освещения отно­сятся:

- пониженный коэффициент мощности (cos φ);

- неустойчивая работа и ненадежное зажигание при темпера­туре ниже -5 °С;

- необходимость в пускорегулирующих аппаратах и сложность схем их включения; инерционность зажигания (до 10 мин);

- пульсация светового потока, обусловленная колебаниями пе­ременного тока промышленной частоты. Такие лампы отрицатель­но влияют на зрение и приводят к возникновению стробоскопи­ческого эффекта (вращающиеся и движущиеся детали механизмов кажутся неподвижными или вращающимися в обратном направле­нии), что может вызвать опасные ситуации для людей, работаю­щих в цехах промышленных предприятий.

С целью повышения эффективности люминесцентного освеще­ния применяют компенсирующие устройства (для повышения cos φ специальные схемы включения ламп (для уменьшения пульсаций светового потока), особые светильники и схемы (для устойчивой работы ламп при низкой температуре).

Плановый ремонт осветительной установки проводят одновре­менно с ремонтом всего оборудования РУ: проверяют целостность щитков, рубильников, выключателей, автоматов, предохранителей, штепсельных розеток, светильников, изоляции проводов. Контакт­ные соединения при необходимости зачищают. Перегоревшие лампы заменяют новыми. Патроны должны быть надежно закрепле­ны и не вращаться при замене лампы. Стеклянные колпаки проти­рают или промывают (при большом загрязнении). После ремонта проверяют сопротивление изоляции электропроводки и понижаю­щего трансформатора.

При ремонте силовых и осветительных проводок строго соб­людают правила техники безопасности, так как при этом поми­мо опасности поражения электрическим током существует также опасность падения с высоты. Работы по ремонту выполняют при полностью снятом напряжении на ремонтируемом участке. При этом должна быть исключена всякая возможность подачи напря­жения в линию на все время ее ремонта. Пользуются только ис­правными лестницами, стремянками и инструментами. До начала работы проверяют годность электроинструментов и заземляют их при необходимости.

При работе на высоте остерегаются также падения инструмен­та, так как при этом может быть нанесена травма лицам, находя­щимся внизу в непосредственной близости от места производства работ. Заправлять и разжигать паяльные лампы на высоте запре­щается. Ремонтные работы на высоте производят в защитных оч­ках. После окончания ремонта убеждаются в том, что все инстру­менты убраны и временные закоротки сняты.

Допуск к ремонтным работам, выполнение их и подача напря­жения в сеть после ремонта должны производиться с соблюдением действующих правил, а также местных инструкций и проводиться только с ведома и разрешения ответственных за это лиц.

Для монтажа и ремонта схем электропроводок можно исполь­зовать изготовленные самостоятельно стенды с электрическими схемами.

*Порядок выполнения работы*

1. Подготавливают рабочее место для ремонта электроосвети­тельного оборудования, электропроводки.

На стенде (рисунок 1) должна быть выполнена бытовая электропроводка, состоящая из выключателя с предохранителями (или автоматичес­кого выключателя), счетчика электроэнергии однофазного; звон­ка бытового; розетки; выключателя бытового двухполюсного; све­тильника «плафон» с патронами для ламп накаливания; питающе­го провода в двойной изоляции. На время работы с подключенной к напряжению электрической схемы, работающие должны находить­ся на резиновом диэлектрическом ковре.

2. Отключают вводной выключатель, с помощью указателя НН убеждаются в отсутствии напряжения, отключают питающий про­вод от источника питания, вынимают предохранители.

Осматривают предохранители питания освещения. При необ­ходимости на корпус предохранителей наносят (или обновляют) наименование группы предохранителей освещения, значения тока плавкой вставки. Если проводка выполнена открытым способом, осматривают ее состояние. Изоляция проводки не должна иметь оплавлений и трещин. При их наличии определяют причину нагре­ва проводки и устраняют ее, изоляцию усиливают изоляционной лентой (трубкой) или заменяют поврежденный участок провода.

3. Ремонт светильников производят после снятия плафона со светильника и очистки его от грязи. Выкручивают лампу, прове­ряют состояние патрона, зачищают и отшлифовывают подгорев­шие контакты, подтягивают контактные соединения, при необхо­димости заменяют патрон. Устанавливают плафон на место. При наличии заземления светильника проверяют надежность его при­соединения. Аналогично выполняют ремонт всех светильников.

4. Для ремонта выключателей следует снять корпус, зачистить и отшлифовать подгоревшие контакты или заменить их, подтянуть контактные соединения. Затем устанавливают корпус выключате­ля на место. Аналогично выполняют ремонт всех выключателей.

5. Ремонт штепсельной розетки производят после снятия корпу­са. Зачищают и отшлифовывают подгоревшие контакты или заме­няют их, подтягивают контактные соединения. Устанавливают кор­пус розетки на место. Проверяют наличие и четкость обозначения на корпусе номинального напряжения, при необходимости наносят его или обновляют. Аналогично выполняют ремонт всех розеток.

6. Испытание изоляции производят с помощью мегомметра на напряжение 1000 В при снятых предохранителях (отключенных автоматах). Измеряют сопротивление изоляции проводки освеще­ния - должно быть не менее 0,5 МОм. Замеры проводят между проводом и землей, а также между двумя проводами при снятых (вывернутых) лампах.

7. Проверяют работоспособность оборудования, для чего перед началом работы в ответвленной коробке меняют местами несколько проводов в соединениях, т.е. создают повреждения в схеме. За­тем, используя принципиальную схему осветительной электроуста­новки, с помощью мультиметра исправляют повреждения в схеме.

8. После проверки преподавателем электрической схемы под­ключают ее к источнику питания и проверяют ее работоспособ­ность.

9. Отключают питание электрической схемы, разбирают схе­му, собирают инструмент.

Работы по п. 1-7 проводятся со снятием напряжения.

***Контрольные вопросы***

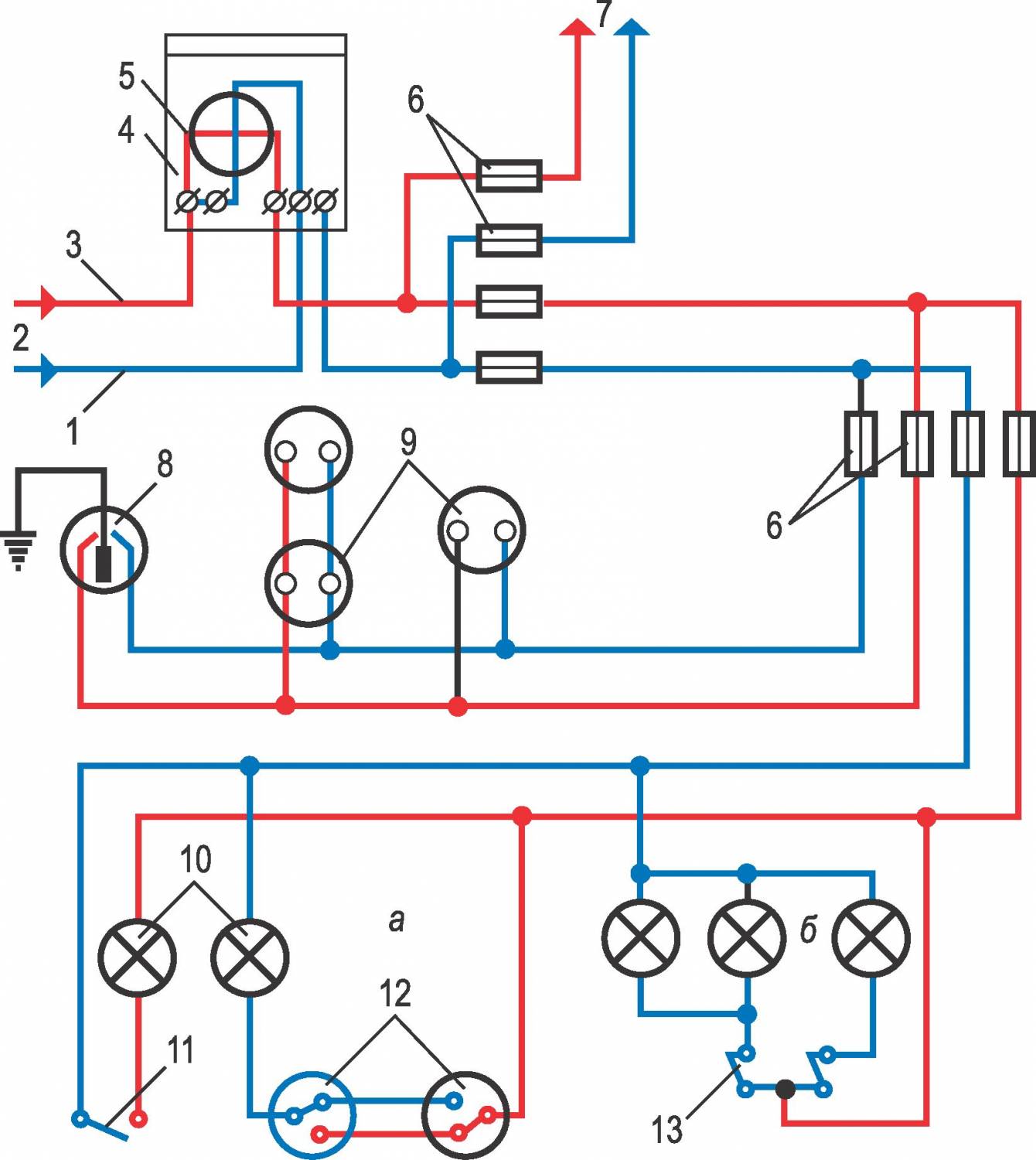
1. Объясните, с какой целью при измерении сопротивления изо­ляции осветительной установки вывинчивают лампы накаливания.

2. Дайте определение электропроводки.

3. Поясните разницу между предохранителями ПР и ПН.

4. Опишите способы соединения алюминиевых проводов в ответвительной коробке.

5. Укажите основные неисправности бытовых выключателей и розеток, а также патронов для ламп накаливания.



*Рисунок 27.1. Принципиальная электрическая схема осветительной уста­новки:*

*а - схема подключения проходных выключателей; б - схема управления многоламповым осветительным прибором;*

*1 - нулевой провод; 2- ввод; 3 - фазный провод; 4 - счетчик; 5 - обмотка счетчика; 6 - предохранители; 7 - линия к приборам общего пользования; 8 - розетки с заземлением; 9 - обычные розетки; 10 - осветительные лампы; 11 - выключатель; 12 - переключатели; 13 - двухклавишный выключатель*