

Лекция № 25. Электрические сети осветительных установок.

Осветительная установка — комплексное светотехническое устройство, предназначенное для искусственного и (или) естественного освещения и состоящая из источника оптического излучения, осветительного прибора или светопропускающего устройства, освещаемого объекта или группы объектов, приемника излучения и вспомогательных элементов, обеспечивающих работу установки (проводов и кабелей, пускорегулирующих и управляющих устройств, конструктивных узлов, средств обслуживания).

Установки электрического освещения различных видов выполняют во всех производственных и бытовых помещениях, в общественных, жилых и других зданиях, на улицах, площадях, дорогах, проездах. Кроме установок общего применения имеются специальные, например, для облучения растений в сельском хозяйстве, лечебных целей в медицинских учреждениях, регулирования и управления движением на транспорте и технологическими процессами на производстве и т.д.

При устройстве осветительных установок могут применяться три системы освещения:

- общего равномерного освещения, когда световой поток распределяется без учета размещения оборудования;
- общего локализованного освещения, когда световой поток распределяется с учетом расположенного оборудования;
- комбинированного освещения, когда к общему освещению добавляется местное освещение рабочих мест.

Светильник состоит из арматуры и рассеивателя и осуществляет перераспределение светового потока источника света, установленного в светильнике.

Главным назначением осветительной арматуры является перераспределение светового потока источника света. Ещё она предохраняет зрение рабочих от чрезмерной яркости источников света, защищает лампу от механических повреждений, защищает полости расположения источника

света и патрона то воздействия окружающей среды, служит для крепления источника света, проводов, пускорегулирующих аппаратов.

Оптические системы осветительных приборов предназначены для перераспределения световых потоков источников света. Элементами оптических систем являются: отражатели, преломлятели, рассеиватели, защитные стёкла, экранирующие решётки и кольца.

Отражатели – перераспределяют световой поток лампы. В зависимости от отражения отражатели могут быть диффузными, матовыми или зеркальными.

Рассеиватели – перераспределяют световой поток лампы на основе рассеянного пропускания. Различают диффузные, матовые и матированные рассеиватели. Два последних обладают направленно-рассеянным пропусканием; у матированных рассеивающая способность меньше, чем у матовых.

Преломлятель – перераспределяет световой поток источника света, отразившийся от отражателя, перераспределяется с помощью рассеивателя или преломлятеля. Отдельные типы светильников могут не иметь отражателя или рассеивателя.

Современными электрическими источниками света являются лампы накаливания, люминесцентные низкого давления и ртутные высокого давления и другие виды источников света.

2.2 Описание электрической схемы осветительной установки

К питающим линиям в осветительных сетях относят сети от источника питания (трансформаторная подстанция или ввод в здание) до групповых электрощитов. Линии, идущие от групповых электрощитов к светильникам, называют групповыми.

Линии питания осветительных установок также как и силовых могут выполняться по радиальным, магистральным, смешанным схемам.

Радиальную схему применяют крайне редко. Виной тому ее высокая стоимость и большой расход цветных металлов. Основанием для выбора

схемы питания осветительных электроустановок служат требования по надежности электроснабжения, удобство и простота в управлении и эксплуатации, а также экономичность.

Схемы освещения производственных зданий

Самым важным из выше перечисленных требования является надежность электроснабжения. Ведь внезапно погасший свет может привести не только к остановке производственных процессов, но и к несчастным случаям с людьми. Именно поэтому для многих гражданских и промышленных зданий ПУЭ требует создание аварийного освещения, которое останется включенным после погасания основного. Необходимо чтобы светильники аварийного освещения подключались к независимому источнику питания.

Выполнения данных требований достигается путем применения соответствующих построений схем осветительной сети. Наиболее распространенные схемы на рис.1.



Рис.1 Магистральная схема групповых щитков освещения промышленного здания: а) щиток рабочего освещения, б) щиток аварийного освещения.

На рисунке а) приведена магистральная схема питания групповых щитков. Щиток аварийного освещения подключен к отдельной магистрали, которая идет непосредственно от распределительного щита цеховой трансформаторной подстанции. При наличии двух трансформаторной подстанции источники освещения будут получать питание от двух разных трансформаторов (рисунок б)).

С применением схемы «трансформатор – магистраль» сеть рабочего освещения будет подключаться непосредственно к токопроводу. В случае значительного тока нагрузки под токопроводом устанавливают магистральный щиток, от которого будет происходить распределение к групповым щиткам. Щитки аварийного освещения подключают ко вторичной шинной магистрали:

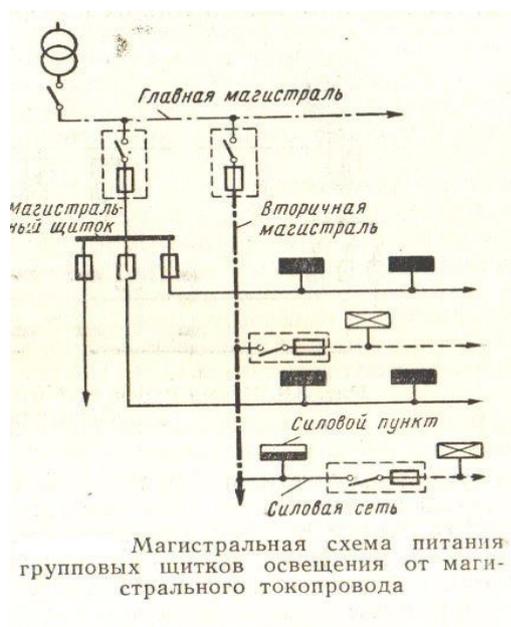


Рис.2. Магистральная схема питания групповых щитков освещения от магистрального токопровода.

Для ответственных объектов при наличии двух и более подстанций применяют систему перекрестного аварийного освещения:

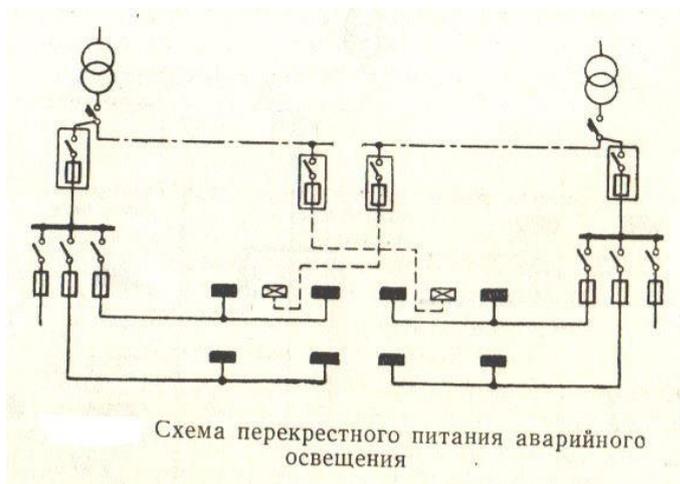


Рис.3. Схема перекрестного питания аварийного освещения.

Схемы освещения гражданских зданий и жилых домов

В гражданских и промышленных зданиях принципы построения сетей освещения немного разнятся. В гражданских зданиях питающие линии заводят в центр жилого здания в подвал или лестничную клетку первого этажа, где устанавливается вводное распределительное устройство. От вводного распределительного устройства в обе стороны будут расходиться горизонтальные питающие линии, которые прокладываются либо по полу первого этажа, либо по подвалу. К горизонтальным питающим линиям подключены вертикально расположенные по этажам линии (стояки). К стоякам подключаются этажные групповые электрощитки, от которых питаются квартиры. К каждой питающей линии в зависимости нагрузки, количества групповых щитков и объема здания могут присоединяться несколько стояков.

В жилых домах выше пяти этажей, при питании от одной линии нескольких стояков, на каждом ответвлении к стояку должен устанавливаться защитный аппарат. Учет потребляемой электроэнергии может вестись электросчетчиками как в самих квартирах, так и в специальных шкафах на лестничных клетках. При установке аппаратов защиты и электросчетчиков групповых сетей в общих шкафах на лестничных клетках, встраиваемых в электропанели, и при расстоянии от лестничных стояков до этих шкафов не

превышающем 3 метра этажные щитки не устанавливаются. Лестничное освещение получает питание от вводного распределительного пункта и управляется централизованно.

Также стоит отметить что довольно популярными становятся фотовыключатели, устанавливаемые в подъездах жилых домов. Фотовыключатель автоматически подключает освещение с наступлением темного времени суток и отключает в дневное время. В домах высотой более 9 этажей в схему могут вводиться реле времени или специальные микропроцессорные устройства с часовыми механизмами, которые включают и отключают освещения согласно определенного алгоритма. Таким образом, реализуется экономия электроэнергии.

Применяется и схема с установкой, так называемых, лестничных автоматических выключателей на каждой лестничной площадке. Данные автоматы работают с некоторой выдержкой времени и отключают освещение через определенный промежуток времени. При такой схеме идущий по лестнице человек может включить или выключить свет на следующей площадке, что довольно сильно экономит электроэнергию, но это не совсем удобно для пожилых людей или при переноске тяжелых грузов.

Схемы электроснабжения жилых домов высотой от шести до шестнадцати этажей имеют дополнительные особенности, так как относятся к потребителям 2 категории. В таких домах присутствуют лифты, а иногда и насосы для поддержания напора воды в водопроводах.

Ниже показана схема питания жилого девятиэтажного дома:

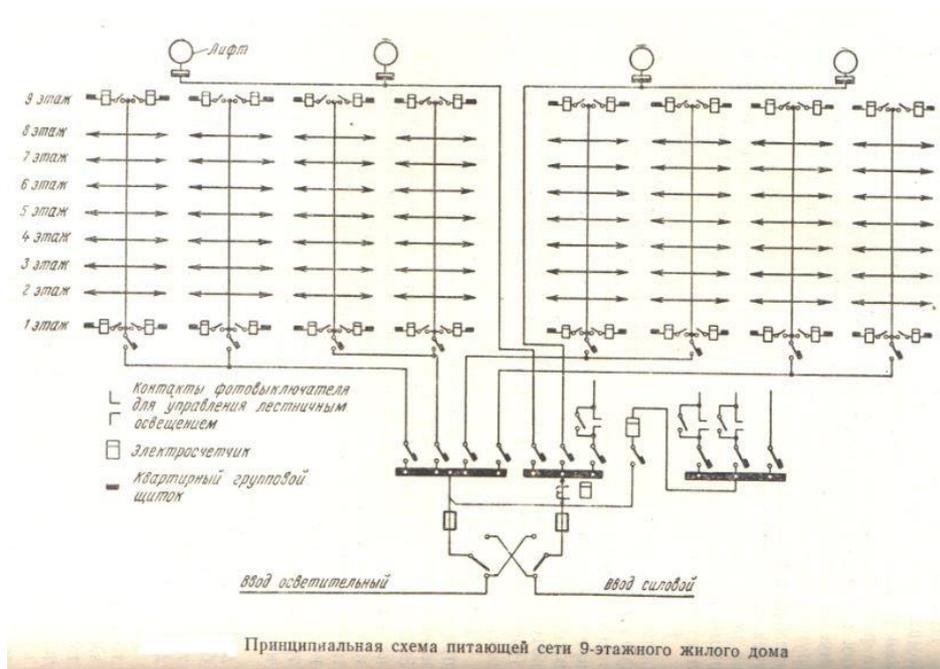


Рис.4. Принципиальная схема питающей сети 9-этажного жилого дома.

Из схемы видно, что питание данного сооружения производится двумя взаимно-резервирующими линиями, рассчитанными на питание всего здания (в аварийном режиме). При пропаже напряжения на одной из линий с помощью переключателя нагрузка дома переводится на другую питающую линию. Стойки проходят через электропанели на лестничных клетках, где установлены аппараты защиты и электросчетчики квартирных сетей, поэтому в данном случае этажные щитки не устанавливаются. К силовому вводу отдельно присоединяются светильники аварийного освещения. Электросчетчики, общие для всего здания, устанавливаются на вводах.

Принципиальные и монтажные схемы освещения в квартире и доме.

По новым существующим работающим правилам все осветительные приборы нужно подключать 3-мя электрическими электропроводами. Порой, когда в жилплощади ведется ремонт, а проводка исполнена по двухпроводной схеме, надлежит провести модернизацию и переход на трех проводную систему электроснабжения с РЕ проводником. Но в случае если на этажном щите не подготовлено место для его включения, то концы защитного нулевой отметки с желто-зеленой маркировкой изоляции оставляют в готовности к

подсоединению, хотя и не коммутируют. Множество осветительных приборов не имеет контакта для заземляющего провода в своей конструкции. Но расстраиваться не стоит, трехжильный провод нам пригодится в случае, если в квартире есть заземление и будут устанавливаться люминесцентные светильники с электронным балластом. Одно из главных правил в установке хоть какого вида выключателя, освещения либо автоматического — он практически постоянно ставится на фазовый провод.

Схема включения осветительного прибора через одно клавишный выключатель. Подсоединение контакта выключателя производится от фазы L. 2-ой конец жилы кабеля выводится через вспомогательную клемму ДК в разветвительной коробке на патрон к лампе освещения. Включение патрона нужно делать так, чтоб при подмене перегоревшей лампочки при включенном выключателе (это не рекомендовано делать, но часто люди идут на нарушение) человек не попал под потенциал фазы. На рисунке внизу показано, как наружная обойма цоколя лампы подключена к рабочему нулю N, а удаленный контакт — к фазе L.



Рис.5 Схема подключения одного светильника к схеме освещения.

При монтаже электропроводки схем освещения следует соблюдать правила использования цветовой разметки изоляции для каждой магистрали. Она в дальнейшем значительно облегчит поиск неисправностей и выполнение доработок. Каждый проводник L, N и PE на всем протяжении квартиры

должен быть одного цвета. Принято использовать проводники с желто-зеленой изоляцией для защитного нуля, голубой — для рабочего N, а оставшуюся, например, красную или белую — для фазы L. Такая принципиальная схема довольно проста, но в распределительной коробке РК могут возникнуть сложности с подключением проводов к клеммам. Дело в том, что внутри РК собираются провода из четырех кабелей от квартирного щитка, выключателя, светильника и магистрали к следующему светильнику.

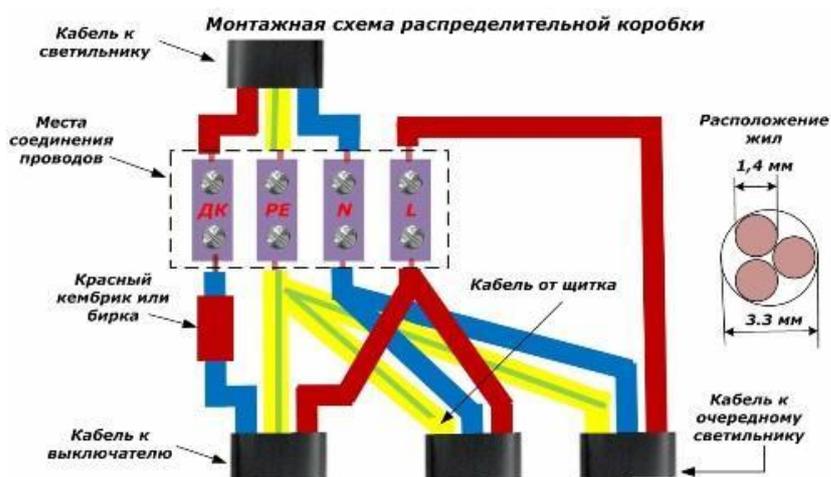


Рис.6 Монтажная схема распределительной коробки.

Провод, идущий от выключателя к осветительному устройству, относится к фазному. Хотя в данном кабеле для фазы уже применен красноватый провод. Поэтому понадобится использовать тот, который имеет голубий расцветка, но его невозможно перепутывать с рабочим нулем. Чтобы достичь желаемого результата на изоляцию одевают кембрик красноватого цвета либо бирку с надписью. Данный проводник подключают на доп клемму DK, которая при включенном выключателе располагается под потенциалом фазы. Эта схема обширно всераспространена, ее рекомендовано повсемременно повторять для любого осветительного прибора без конфигураций. Это облегчит вероятную работу по поиску образующихся дефектов в электрической цепи и исполнение добавочных включений. При этом методе в одно отверстие у клеммы возможно подключить 3 электропровода, хотя надлежит учитывать немного особенностей их

соединения. В случае если сечение проводника для освещения обычное в $1,5\text{мм}^2$, то его диаметр составляет 1,4 мм. Для 3-х таковых жил необходим внутренний диаметр отверстия не менее, чем 3,3 мм, но лучше 4. Все 3 жилы нужно пропустить под два крепежных винта и тесно обжать для создания надежного электрического контакта. В случае если до вставки в отверстие сделать крепкую скрутку жил, то плоскость их соприкосновения возрастет, обеспечив наименьшее переходное сопротивление в месте контакта. Этим исключается излишний нагрев проводов от огромных нагрузок. В случае если есть шанс сварить электропровода опосля скрутки, то от нее отказываться не стоит. Таковой метод соединения самый верный. В данном случае колодка используется исключительно для фиксации проводов внутри разветвительной коробки и возможно заворачивать лишь один крепежный винт, но все жилы вставляются с одной стороны. Используя сварку, возможно прирастить количество коммутируемых жил $1,5\text{мм}^2$ до 4 в отверстии с поперечником 4 мм. В случае если клеммная колодка жестко прикреплена внутри разветвительной коробки, то соединительные концы возможно просовывать через внутреннее отверстие трубки так, чтоб наружу малость выступали сваренные концы жил повторяющий вид наплавленных шариков. Их разрешается не изолировать. Но идеальнее всего для надежности их упрятать и прикрыть слоем изоляции.

Схема включения осветительных приборов через двух клавишный выключатель В люстрах с несколькими лампочками традиционно делят осветительные приборы на 2 группы. Это разрешает делать разную освещенность комнаты, используя свет от одной либо другой части схемы или двух совместно. На любую группу ламп накаливания действует своя кнопка двухпозиционного выключателя.



Рис.7 Схема подключения двух светильников к схеме освещения.

В данной схеме пригодится четырехжильная электропроводка от разветвительной коробки к выключателю и люстре. На схеме показано, что для коммутации проводов в РК понадобится применять 2 добавочные клеммы ДК1 и ДК2, через которые отступающая фаза от выключателя подается на удаленные контакты ламп накаливания. Тут также фаза L подводится к выключателю так, чтоб использовать два его контакта, а ноль от собственного электропровода соединяется напрямую со всеми патронами осветительных приборов и выводится на цоколь лампочки. Схема для монтажа клемм в разветвительной коробке схожа на рассмотренную раньше, но в ней добавлена очередная клемма — сейчас их стало 5.

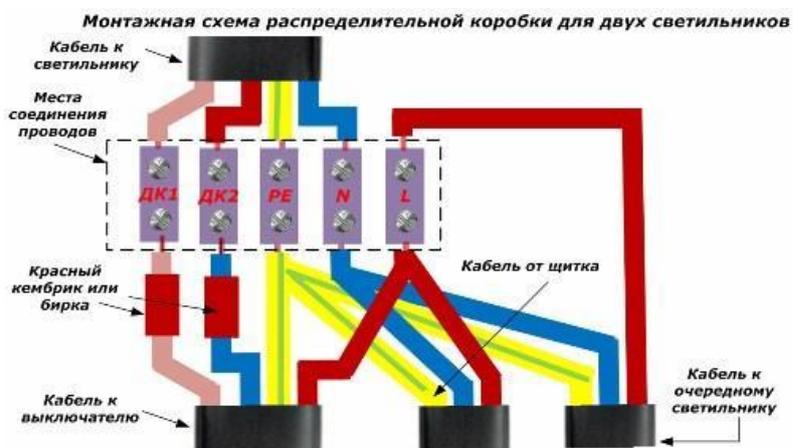


Рис.8 Монтажная схема распределительной коробки для двух светильников.

К одному отверстию колодки подходит наибольшее число жил — 3. Это позволяет использовать колодки с внутренним поперечником 3,3 мм. В случае если применять для соединения жил сварку, то количество жил, вставляемых в некую клемму, возрастет до 4. Им будет нужно внутренний диаметр отверстия от 4 мм. Схема включения осветительного прибора для освещения коридора Тут рассматривается вариант управления источником света при помощи 2-ух выключателей, находящихся на значимом удалении между собой. В данной схеме применяют простые двухклавишные либо особые «проходные» электровыключатели или тумблеры с групповыми контактами. Лампочка загорается либо гаснет при конкретном сочетании кнопок у двух выключателей. Серьезной фиксации их положения нет. Зато освещением можно управлять с хоть какого конца помещения.

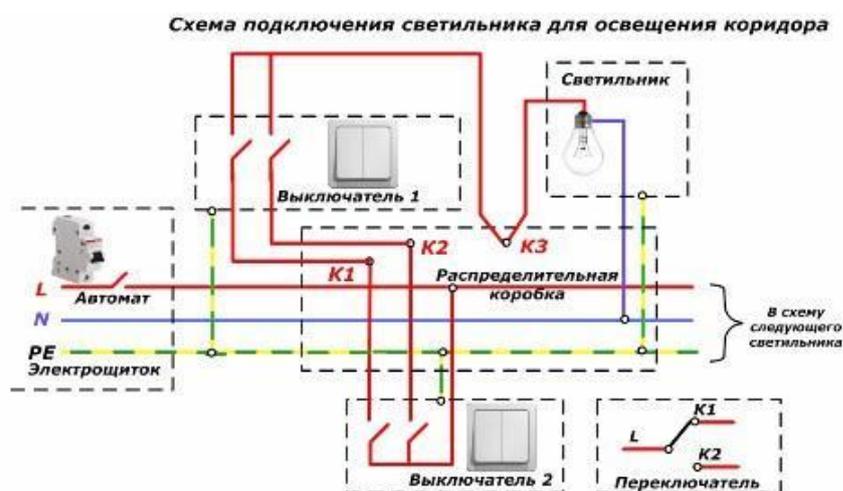


Рис.9 Схема подключения светильника для освещения коридора.

От разветвительной коробки с клемм K1 и K2 к любому выключателю следует четырехжильный кабель. Фаза на осветительный прибор подается через клемму K3 от РК в последствии коммутаций выключателями. Монтажная схема разветвительной коробки состоит из 6 клемм.

Монтажная схема распределительной коробки для двух выключателей в коридоре

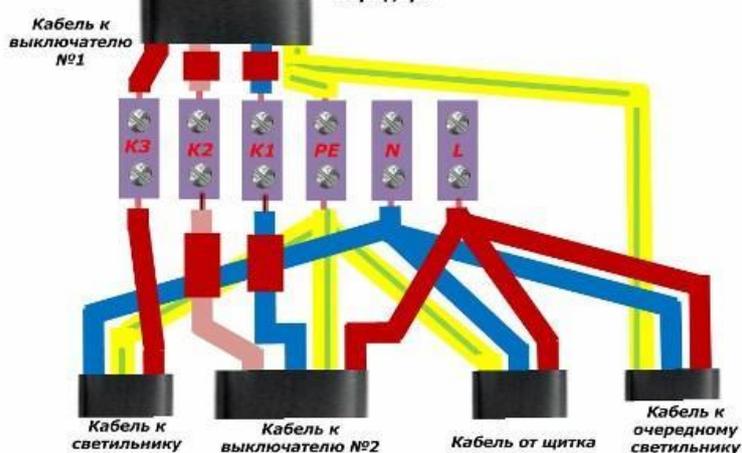


Рис.10. Монтажная схема распределительной коробки для двух выключателей в коридоре.

Тут разрешается использовать клеммы с внутренним диаметром от 3,3 мм поскольку наибольшее количество объединяемых жил не превосходит 3-х. Но ежели применять сварку проводников, то монтаж понадобится вести с одной стороны и количество клемм возрастет до 7. При этом в отдельных местах электропровода понадобится сваривать по 4 и применять для них клеммы с внутренним диаметром от 4 мм. Для коммутаций PE проводника будет нужно применять 2 клеммы. Повышенное число клемм имеет возможность востребовать бóльшие габариты разветвительной коробки.

Схема включения осветительного прибора для освещения коридора с управлением от импульсного реле

Система реле разрешает делать переключения света средством импульсной подачи фазного потенциала на клемму S, расположенную на его корпусе. В последствии первого импульса, прибывающего от нажатия хоть какой клавиши, реле подключит фазу L на клемму C, соединенную через клемму K3 с удаленным контактом лампы осветительного прибора. При втором импульсе реле снимает напряжение со своей выходной клеммы и лампочка угасает. Клавиши нужно использовать с самовозвратом от пружин. Располагать их возможно в местах на большом удалении. Достаточно

комфортно включать свет при входе в спальную комнату из коридора, а выключать клавишей у прикроватной тумбочки в пределах изголовья.



Рис.11. Схема подключения светильника для коридора от импульсного реле.

Импульсные реле имеют все шансы быть исполнены с различным корпусом, который уготован для крепления на Din рейку внутри квартирного щитка либо установку в разветвительной коробке. Две клавиши управления светом подключаются параллельно. Это упрощает монтаж и подготовку трасс под кабель, который обязан иметь 3 жилы: две для работы и одну для защиты PE проводником. При размещении реле внутри ответвительной коробки нужно изучить габариты всех приборов и предугадать удачный доступ к ним для работы. Монтажная схема электропроводки для такового освещения показана на рисунке. При ее применении возможно минимизировать площадь поперечного сечения проводов, объединяющих друг от друга клеммы клавиш, до 0,35 мм². Они надежно вынесут нагрузку, образуемую при подаче потенциала фазы на клемму S импульсного реле.



Рис.12. Монтажная схема распределительной коробки с импульсным реле для управления из двух точек.

Иногда может появиться надобность управления светом из нескольких мест, к примеру, освещением входа в дом с улицы и из комнат. Чтобы достичь желаемого результата достаточно подключить вдоль несколько клавиш так, как показано на иллюстрации ниже.

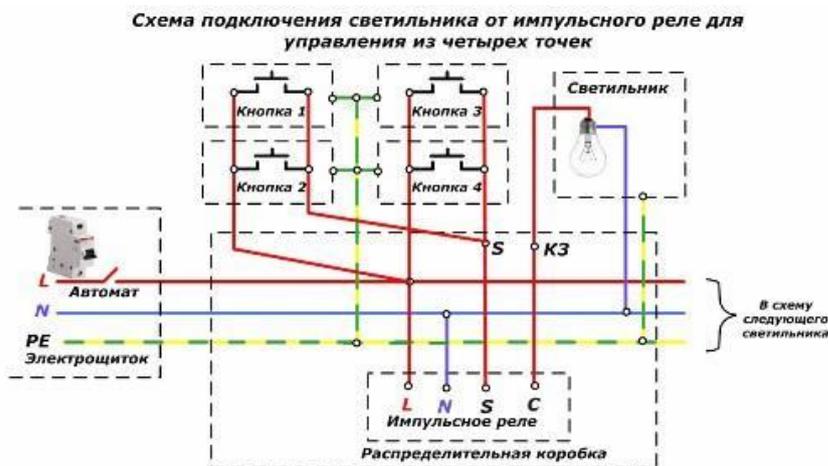


Рис.13. Схема подключения светильника от импульсного реле для управления из четырех точек.



Рис. 14. Монтажная схема распределительной коробки с импульсным реле для управления из четырех точек.

В зависимости от той ли иной ситуации и смотря на потребности управлять светом можно из любой точки помещения и любым количеством (группами) осветительных точек в помещении. С помощью суточных таймеров и фотореле можно ограничить работу осветительных приборов в дневное время суток тем самым сэкономить на случайно невыключенном выключателе.

2.2 Технические характеристики осветительной установки

Источник света устанавливается в арматуре, имеющей детали его крепления и защиты от внешней среды, защиты глаз человека от прямых лучей света. Совокупность этих деталей составляет светильник. Он имеет также петли крепления его в нужном месте.

Источниками света являются лампы накаливания и люминесцентные лампы различной конструкции.

Параметрами источников света являются номинальное напряжение, номинальная мощность, световой поток.

Электрические лампы накаливания

Принцип действия лампы накаливания основан на свечении спирали в стеклянной колбе, заполненной инертным газом.

Лампы накаливания изготавливаются на напряжение от единиц до сотен вольт и на мощности от долей ватта до киловатт.

Параметры некоторых ламп накаливания приведены в табл.1.

Таблица 1 Технические характеристики некоторых источников света.

Тип	Мощность, Вт	Напряжение, В	Световой поток, лм	Продолжительность горения, ч	Тип цоколя
Лампы накаливания общего назначения					
Б215-225-40	40	215...225	415	1000	E27/27
Б215-225-60	60	215...225	715	1000	E27/27
Б215-225-75	75	215...225	1020	1000	E27/27
Б215-225-100	100	215...225	1350	1000	E27/27
НВ220-235-40	40	220...235	300	2500	P27/25
НВ220-235-60	60	220...235	500	2500	P27/25
НВ220-235-100	100	220...235	1000	2500	P27/25
Лампы накаливания местного освещения					
МО12-15	15	12	200	1000	E27/27
МО12-60	60	12	1000	1000	E27/27
МОД24-60	60	24	950	1000	E27/27
МО24-100	100	24	1740	1000	E27/27
МОД36-60	60	36	760	1000	E27/27
МО36-100	100	36	1590	1000	E27/27
Лампы люминесцентные ртутные, общего назначения					
ЛБ-40	40	103	2400	7500	Ц2Ш-13/35
ЛБ-20	20	57	1200	7500	Ц2Ш-13/35
Лампы люминесцентные ртутные высокого давления					
ДРЛ-125	125	125	4800	10 000	P27/32
ДРЛ-250	250	130	11 000	7500	P40/45
ДРЛ-400	400	135	19 000	7500	P40/45
ДРЛ-700	700	140	35 000	7500	P40/45

Так как температура спирали зависит от напряжения сети, к которой присоединяется лампа, то срок службы лампы в основном определяется величиной напряжения сети. В сетях, где возможны колебания напряжения,

лампы быстро выходят из строя. Более надежными являются лампы на повышенное напряжение до 240 В.

Таблица 2. Некоторые пуско-регулирующие аппараты для газоразрядных ламп.

Тип ПРА	Мощность лампы, Вт	Пусковой ток, А	Рабочий ток, А	Минимальная температура окружающего воздуха, °С
Стартерные ПРА				
1УБИ-20К/220-ВП-09	20	0,6	0,35	—
1УБИ-20К/220-ВП-20	20	0,6	0,35	—
1УБИ-40/220-ВП-05	40	0,75	0,43	—
1УБЕ-40/220-ВПП-20	40	0,75	0,43	—
1УБИ-80/220-ВП-06	80	1,7	0,86	—
ПРА для ламп ДРЛ				
ДБИ-125ДРЛ/220-В	125	2,4	1,15	-25
ДБИ-250ДРЛ/220-В	250	2,5	2,15	-25
ДБИ-400ДРЛ/220-В	400	7,15	3,25	-25
ДБИ-125ДРЛ/220-Н	125	2,4	1,15	-5
ДБИ-400ДРЛ/220-Н	400	7,25	3,25	0
ДБИ-700ДРЛ/220-Н	700	12	5,45	0

На практике может быть превышено и это напряжение, например, при замыкании на корпус оборудования другой фазы, к которой лампа не присоединена. Так как лампа присоединяется к фазному и нулевому проводу, связанному с корпусом оборудования, то она оказывается включенной кратковременно на две фазы, что приводит ее к перегоранию.

Так же отрицательно действуют плохие зажимы и контакты в цепи лампы, которые приводят к колебаниям тока в лампе. Отрицательно действуют на лампы всякие перенапряжения в сети, частые включения и отключения самих ламп.

2.4 Ремонт осветительной установки

Во время ремонта проверяют наличие, целостность и надежность закрепления рассеивателей, экранирующих решеток, отражателей, патронов, ламподержателей, дросселей, стартеров, аппаратов защиты, надежность контактных соединений, состояние изоляции зарядных проводов, прочность крепления светильника к потолку, стенам, колоннам и другим конструкциям помещения.

В светильнике с люминесцентными лампами используют медные провода с пластмассовой или резиновой изоляцией на напряжение 500 В. Для светильников с лампами накаливания и ДРЛ применяют медные гибкие провода с теплостойкой изоляцией на напряжение 660 В марок ПРКЛ и ПАЛ-130 или ПРКС и ПАЛ-180 с допускаемой температурой проводов, соответственно, +130 и +180°С и сечением не менее 0,5 мм².

При ремонте магистральных и групповых щитков проверяют контактные поверхности предохранителей и автоматов с точки зрения наличия окислов, грязи и пыли. Контактные соединения подтягивают, а обгоревшие или оплавленные — зачищают от копоти и напыла металла, протирают и затягивают болтами или винтами. Неисправные аппараты заменяют на аналогичные новые или отремонтированные. Проверяют соответствие номинальных токов плавких вставок предохранителей действительным токам нагрузки. Щиты и шкафы должны иметь исправные замки и надежное уплотнение дверок.

При ремонте электрических проводок освещения обращается внимание на состояние изолирующих опор (изоляторов, клиц), изоляционных трубок и воронок в местах проходов проводов и кабелей через стены или перекрытия и защиты проводок от механических повреждений на высоте 1,5 м от поверхности пола. Неисправные изоляторы и другие изолирующие детали заменяются новыми. Места проводок с нарушенной изоляцией немедленно изолируют или заменяют участки проводок новыми. Поврежденные штепсельные розетки, выключатели заменяют новыми.

Во время ремонта осветительных проводок проверяют состояние контура заземления и заземляющих проводов, а также состояние крепления всех аппаратов и проводок к конструкциям. Ослабевшие или неисправные места креплений или соединений заземляющих проводников восстанавливают немедленно. Порванные, погнутые скобы крепления кабельных и трубных проводок заменяют новыми.

2.5 Заземление осветительной установки

Заземление имеет целью обеспечить безопасность человека при прикосновении его к металлическим корпусам электрооборудования, оказавшимися под напряжением.

В сетях с заземленной нейтралью до 1000 В заземление осуществляется соединением металлических частей электроустановки с нулевым проводом, что при замыкании на эти части фазного провода создает короткое замыкание и ведет к отключению аварийного участка аппаратами защиты.

В сетях с изолированной нейтралью и в сетях с постоянным током заземление осуществляется соединением металлических частей с заземлителями с помощью заземляющих проводников, что ведет к снижению до безопасных значений величины тока, проходящего через тело человека при прикосновении его к этим частям, оказавшимися под напряжением.

Заземление необходимо во всех помещениях с повышенной опасностью и особо опасных, а также в наружных установках при номинальных напряжениях сети свыше 42 В переменного и выше 110 В постоянного тока.

Во взрывоопасных установках заземление выполняется при любом напряжении в том числе и при напряжении 12 – 36 В.

Не подлежат заземлению металлические корпуса и конструкции электроустановки в помещениях без повышенной опасности, например в помещениях жилых и общественных зданий с изолирующими полами и нормальной средой.

Заземление корпуса светильника ответвлением от нулевого рабочего провода внутри светильника запрещается. Схема такого заземления представлена на рисунке 14.

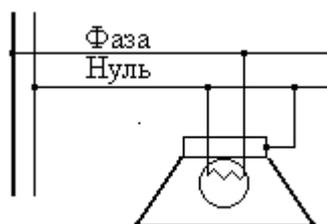


Рис.15. Заземление корпуса светильника, которое запрещается.

Дифференциальная защита

Внедрение устройств защитного отключения в электроустановках обеспечит значительное снижение электротравматизма, количества возгораний и пожаров.

Принцип работы дифференциальной защиты. Принцип одинаков для всех типов дифференциальной защиты. Различают три функции:

- обнаружение тока утечки;
- измерение;
- отключение.

Обнаружение тока утечки

Эта функция основывается на следующем законе электричества: в любой данной точке хорошо изолированной электроустановки сумма токов, проходящих по всем проводникам, должна быть равна нулю.

Обнаружение обеспечивается при помощи трансформатора тока для защиты от замыканий на землю, имеющего форму замкнутого кольца и называющегося тороидальным сердечником который изображен на рисунке.

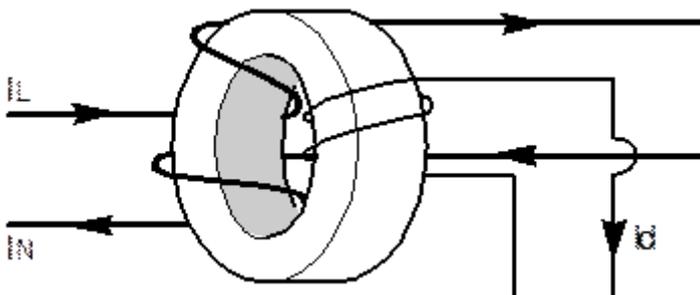


Рис.16. Тороидальный сердечник

Фаза(ы) и нейтраль используются в качестве первичных обмоток. При вводе в светильник проводов, не имеющих механической защиты, защитный проводник должен быть гибким.

Металлические отражатели светильников с корпусами из изолирующих материалов заземлять не требуется.

Защитные проводники в сетях с заземленной нейтралью в групповых линиях, питающих светильники общего освещения и штепсельные розетки, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники не допускается подключать под общий зажим.

При выполнении схем питания светильников и штепсельных розеток следует выполнять требования по установке УЗО согласно инструкций.

Для установок наружного освещения в сетях TN-S или TN-C-S рекомендуется установка УЗО с током срабатывания до 30 мА.

Направление намотки выбрано так, чтобы магнитодвижущие силы, создаваемые током нагрузки и током нейтрали, были в противодействии.

Наличие тока утечки приводит к появлению некомпенсированной магнитодвижущей силы.

Эта сила порождает в сердечнике магнитный поток, создающий напряжение.

В результате во вторичной обмотке индуцируется ток, являющийся точным отражением тока утечки. Этот ток также называется дифференциальным током I_d .