

Тема: Электрические осветительные сети, элементы электрических схем

Цель: Изучение устройства и проектирования осветительных сетей промышленных предприятий.

Задание:

1. Прочитать и изучить текст.
2. Начертить схемы (рис. 1,3,5)
3. Составить конспект – описание схем (рис. 1,3,5)

Осветительные и облучательные установки преобразуют электрическую энергию в лучистую различного спектра. Если это видимый спектр, то данные установки называют осветительными, которые используются для выполнения зрительных действий человека. Инфракрасные излучения характеризуются большой проникающей способностью в ткани и оказывают на них тепловое воздействие. Ультрафиолетовое излучение в основном используется как фактор бактерицидного воздействия на вредные микроорганизмы. Структура осветительных и облучательных установок представлена на рис.1.

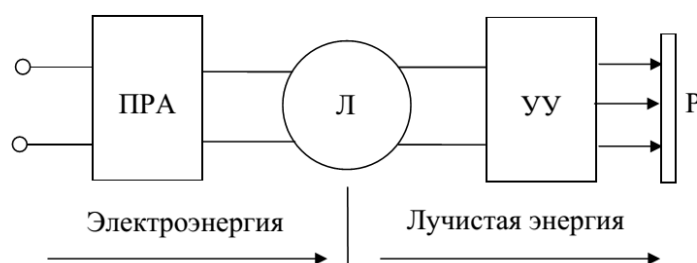


Рис.1- Структура осветительных и облучательных установок

Пускорегулирующая аппаратура (ПРА) позволяет осуществить управление потоком электрической энергии, лампа (Л) преобразует её в лучистую, а устройство управления (УУ) реализует управление потоком лучистой энергии. Элемент Р моделирует рабочую поверхность, которая подвержена воздействию лучистой энергии.

Сети электрического освещения предназначены для электроснабжения осветительных установок – светильников с лампами накаливания, ДРЛ, люминесцентными лампами. Для светильников разрешается применять следующие напряжения:

- Не выше 380/220 В переменного тока – при заземленной нейтрали;
- 220 В – при изолированной нейтрали.

Для ручных переносных светильников в помещениях с повышенной опасностью должно применяться напряжение не выше 50 В. В особо неблагоприятных условиях, когда опасность поражения током усугубляется теснотой, неудобным положением работающего, соприкосновением с заземленными металлическими поверхностями, должно применяться напряжение не выше 12 В. Напряжение большинства выпускаемых промышленностью источников света не превышает 220 В, что соответствует требованиям 67 электробезопасности. Для газоразрядных ламп, рассчитанных на напряжение 380 В, допускается применять линейное напряжение 380 В системы 380/220 В и фазное напряжение системы 660/380 В. Причём это возможно только при соблюдении следующих условий: выполнения ввода в осветительный прибор проводниками с изоляцией на напряжение не менее 660 В; ввод в осветительный прибор двух и трех разных фаз системы 660/380 В запрещается.

Осветительные сети обычно не совмещаются с силовыми сетями. Тем не менее, питание осветительных установок обычно производится от общих для силовых и осветительных сетей трансформаторов на напряжении 380/220 В при глухом заземлении нейтрали. Область применения самостоятельных осветительных трансформаторов

ограничивается случаями, когда характер силовой нагрузки промышленных предприятий (мощные сварочные аппараты, частый пуск мощных электродвигателей) не позволяет при совместном питании обеспечить требуемое качество напряжения у ламп. Если силовые электроприемники питаются от сети напряжением 660/380 В с заземленной нейтралью, то к этой же сети могут быть присоединены светильники, рассчитанные на напряжение 380 В (газоразрядные лампы). Питание же остальных осветительных приборов производится от промежуточных трансформаторов напряжением 660/380 В или от отдельных трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ. При решении вопросов питания аварийного освещения (освещения, обеспечивающего минимальную освещенность при отключении рабочего освещения) необходимо учитывать требования СНиП и ПУЭ. В них указывается, что светильники аварийного освещения безопасности (для продолжения работ), а также светильники эвакуационного освещения в помещениях без естественного света должны присоединяться к независимому источнику или переключаться на него автоматически при внезапном отключении рабочего освещения (рис. 2 а, б).

Светильники эвакуационного освещения в помещениях с естественным светом присоединяются к сети, независимой от сети рабочего освещения, начиная от распределительного устройства подстанции или от ввода в здание (рис.2 в).

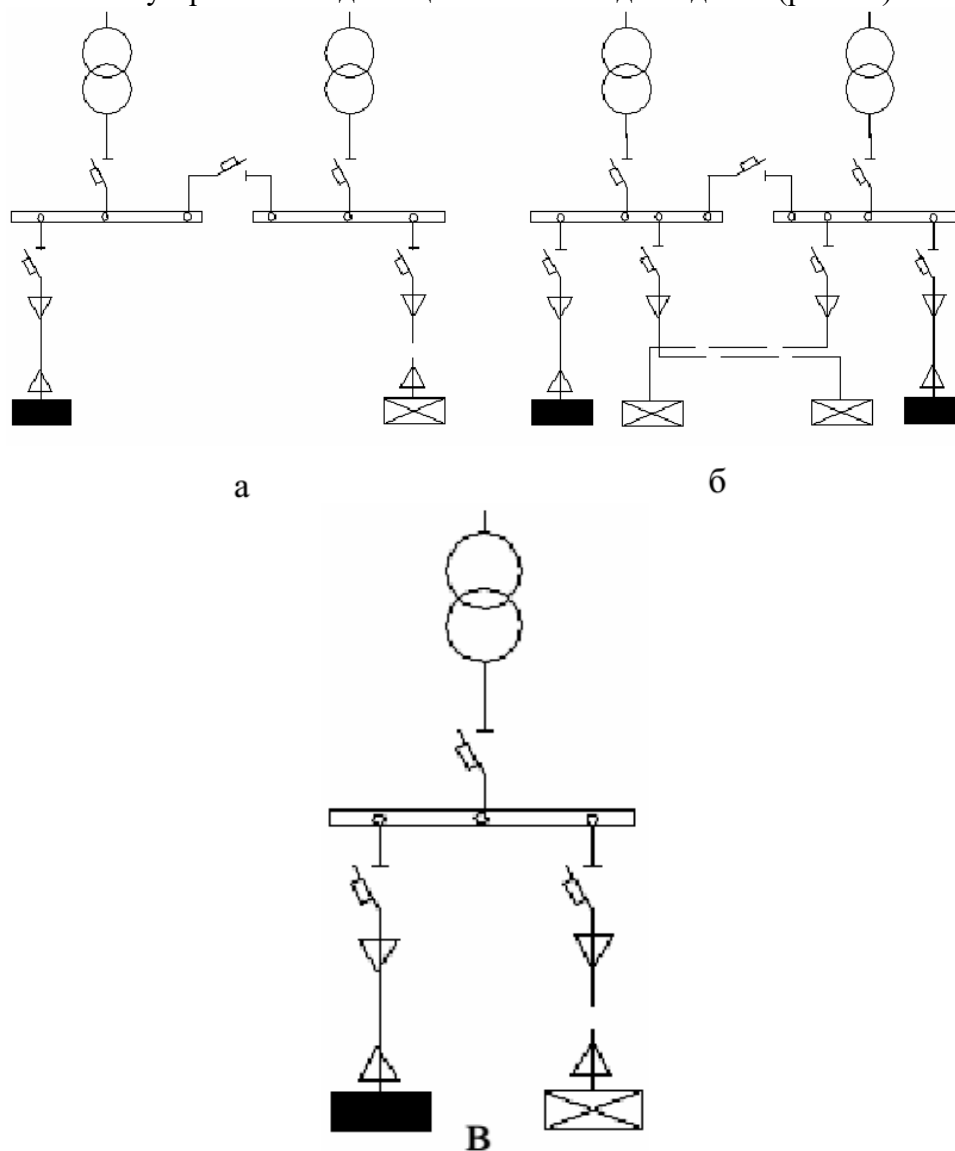


Рис. 2- Варианты питания рабочего и аварийного освещения

Электрическая осветительная сеть в общем случае может состоять из следующих звеньев (рис. 3): распределительное устройство трансформаторной подстанции 1,

питающая сеть 2, магистральный щиток 3, щитки аварийного 4 и групповые щитки рабочего 5 освещения, групповая сеть 6, а также источники света 7. При реализации конкретных схем питания осветительных установок те или иные звенья могут отсутствовать.

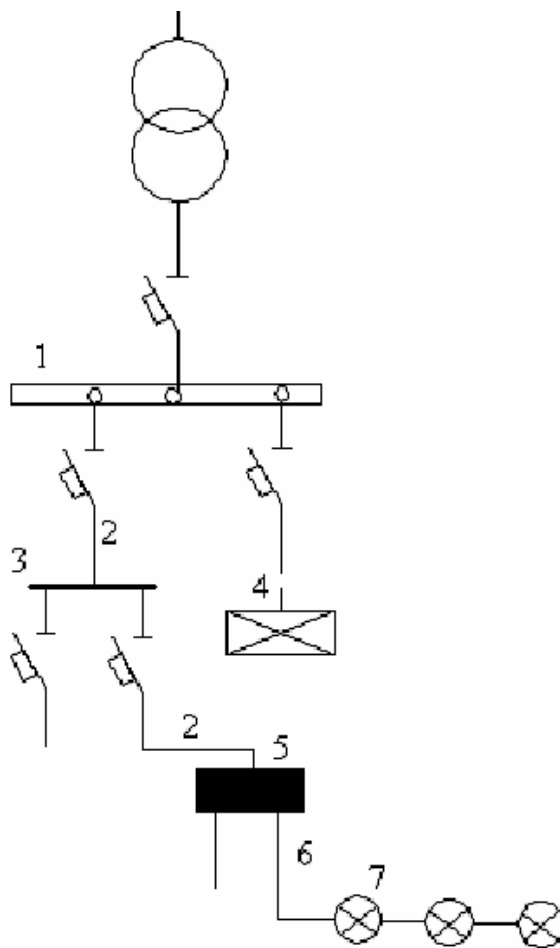


Рис. 3- Структура осветительной сети

Как показано, сети освещения разделяются на питающие и групповые. К питающей сети относятся линии от трансформаторных подстанций или других точек питания до групповых щитков, к групповой сети – линии от групповых щитков до осветительных приборов. В начале каждой питающей линии устанавливаются аппараты защиты и отключения. В начале групповой линии обязателен аппарат защиты, а отключающий аппарат может не устанавливаться при наличии таких аппаратов по длине линии или, когда управление освещением осуществляется аппаратами, установленными в линиях питающей сети.

Магистральные осветительные щиты получают питание одной мощной линией от подстанции, а затем осуществляют распределение электроэнергии между присоединенными к ним групповым щиткам. Наличие в схеме магистральных щитов позволяет сделать сложную разветвленную сеть более гибкой и структурированной. Это также позволяет избежать чрезмерного усложнения распределительного устройства подстанции.

Групповые щитки, в которых устанавливаются аппараты защиты и управления для групповых линий, предназначены для питания непосредственно осветительных приборов. Размещая в помещении групповые щитки, следует руководствоваться следующими положениями:

- Для уменьшения протяженности групповой сети и расхода проводникового материала групповые щитки располагают в центре нагрузки;

- Для удобства обслуживания щитки располагают в местах, легкодоступных для обслуживающего персонала.

Схемы питающих сетей отличаются достаточным разнообразием. При этом могут быть использованы как радиальные, так и магистральные схемы питания. Различия между этими схемами с точки зрения области применения незначительны. В основном при решении вопроса питания осветительных установок руководствуются компоновкой помещений. Зачастую отдельными линиями следует питать производственные участки или цеха. При этом, с одной стороны, при использовании большого числа радиальных линий увеличивается общая протяженность сетей. С другой стороны, при использовании магистралей могут чрезмерно возрасти сечения проводников.

Ниже приведены схемы, наиболее часто встречающиеся при питании освещения и силовых электроприемников от общих трансформаторов (рис. 4). На рис. 4. показаны: 1 - групповые щитки рабочего освещения, 2 - отходящие линии силовых электроприемников, 3- щитки аварийного освещения, 4 – магистральные осветительные щиты, 5- главные магистрали.

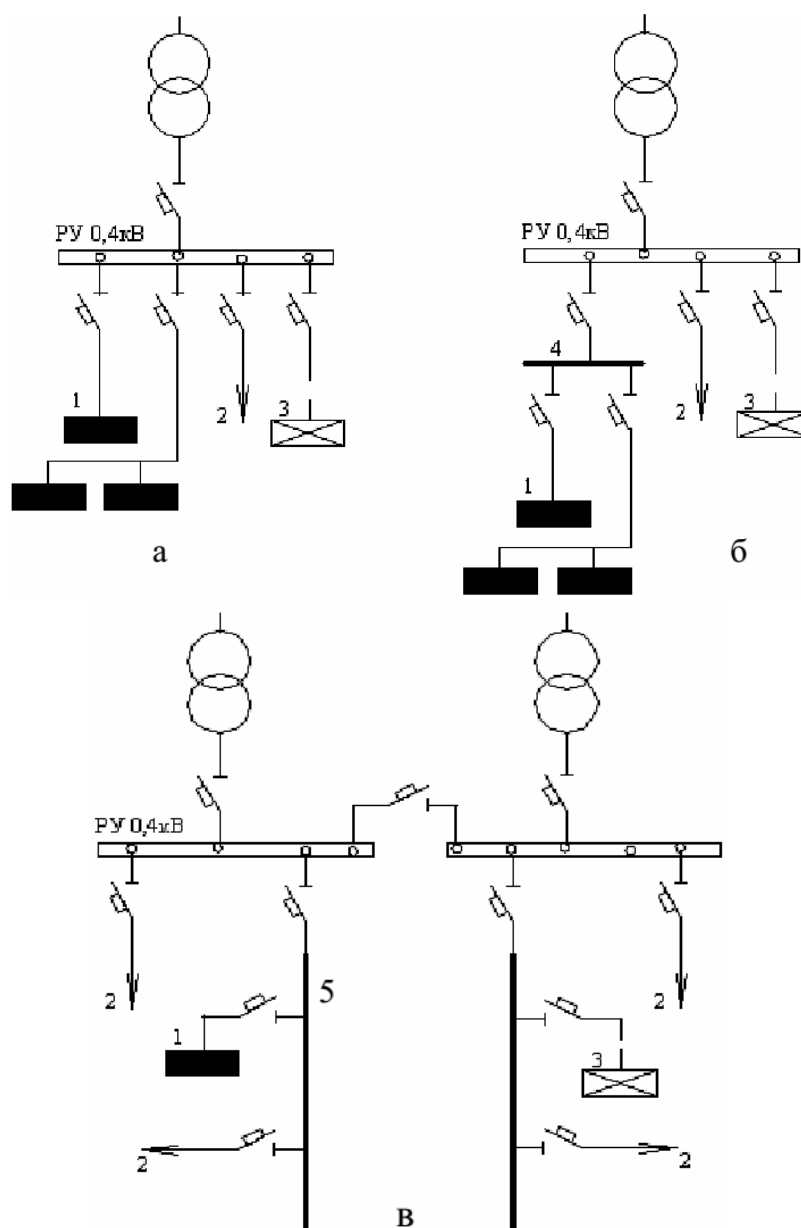


Рис.4- Схемы питания осветительных сетей

а – питание непосредственно от щита подстанции;

б – питание через магистральный щиток;

в – питание при системе блок трансформатор-магистраль;

При распределении светильников между линиями групповой сети следует руководствоваться установленными ПУЭ предельными данными по максимальному току аппаратов и числу подключенных ламп. Например, в каждую фазу групповой линии включается не более 20 ламп накаливания, 72 ДРЛ или не более 60-100 люминесцентных ламп в зависимости от максимальной единичной мощности источника света. Групповые линии выполняются одно-, двух- и трехфазными. Увеличение фазности позволяет уменьшить уровень пульсаций освещенности. При построении групповых сетей для трехфазных систем переменного тока применяются следующие схемы:

- Глухозаземленная нейтраль: двухпроводная однофазная (рис. 5 а, б); двухпроводная двухфазная (рис. 5 д); трехпроводная двухфазная с нулевым проводом (рис. 5 в); трехпроводная трехфазная (рис. 5 е); четырехпроводная трехфазная с нулевым проводом (рис. 5 г).

- Изолированная нейтраль: двухпроводная двухфазная (рис. 5 д); трехпроводная трехфазная (рис. 5 е).

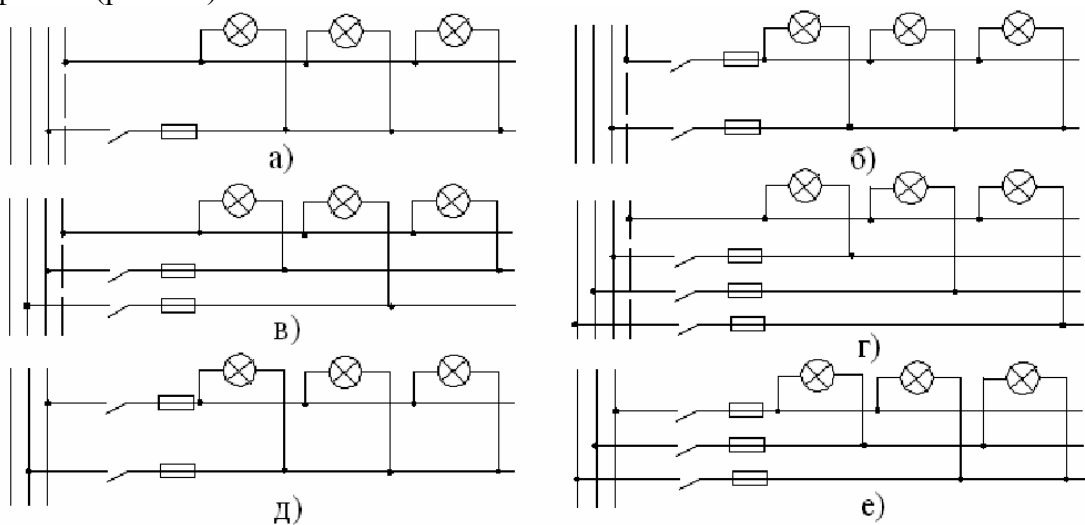


Рис. 5 Схемы групповых сетей

В качестве способа подключения осветительных приборов по фазам групповой линии наиболее предпочтительным является А-В-С-А-В-С....

Данный вариант наиболее оптимален как с точки зрения снижения пульсаций освещенности, так и равномерности распределения освещенности.

Ответы отправлять по адресу hivinceva.n.v@mail.ru