

41 Электрооборудование осветительных сетей

Осветительные сети должны иметь защиту от токов короткого замыкания (КЗ), а в некоторых случаях также от перегрузки (требования ТКП 45-4.04-149-2009 (02250)). Максимально допустимая длина однофазных линий зависит от допустимой потери напряжения в линии, что влияет на количество устанавливаемых осветительных щитков.

Защите от перегрузки подлежат сети:

внутри помещений, проложенные открыто незащищенными изолированными проводниками и с горючей оболочкой;

внутри помещений, проложенные защищенными проводниками в трубах, в несгораемых строительных конструкциях и т.п.;

осветительные в жилых, общественных и торговых помещениях, служебно-бытовых помещениях промышленных предприятий, включая сети для бытовых и переносных электроприемников, а также в пожароопасных производственных помещениях;

всех видов во взрывоопасных наружных установках независимо от условий технологического процесса или режима работы сети.

Все остальные сети не требуют защиты от перегрузки и защищаются только от токов короткого замыкания.

Аппараты, установленные для защиты от КЗ и перегрузки, должны быть выбраны таким образом, чтобы номинальный ток каждого из них $I_{\text{ном.з.а}}$ был не менее расчетного тока I_p рассматриваемого участка сети, т.е.

$$I_{\text{ном.з.а}} \geq I_p$$

Осуществляется защита осветительных сетей аппаратами защиты – плавкими предохранителями или автоматическими выключателями, которые отключают защищаемую электрическую сеть при ненормальных режимах.

Для защиты осветительных сетей промышленных, общественных, жилых этажных зданий наибольшее распространение получили одно- и трёхполюсные автоматические выключатели с расцепителями, имеющими обратно зависимую от тока характеристику, у которых с возрастанием тока время отключения уменьшается.

Автоматические выключатели, имеющие только электромагнитный расцепитель мгновенного действия (отсечку), во внутренних сетях общественных и жилых зданий применять, как правило, не следует.

Аппараты защиты электрической сети от токов КЗ должны обеспечивать отключение аварийного участка с минимальным временем

с соблюдением требований селективности. Для обеспечения селективности защит участков электрической сети номинальные токи аппаратов защиты (ток плавких вставок предохранителей или токи уставок автоматических выключателей) каждого последующего по направлению к источнику питания следует принимать выше не менее чем на две ступени, чем предыдущего, если это не приводит к завышению проводов. Разница не менее чем на одну ступень обязательна при всех случаях.

Номинальные токи уставок автоматических выключателей и плавких вставок предохранителей следует выбирать по возможности наименьшими по расчётным токам защищаемых участков сети, при этом должно соблюдаться соотношение между наибольшими допустимыми токами проводов $I_{\text{доп}}$ и номинальными токами аппаратов защиты I_3 :

$$I_{\text{доп}} \geq \frac{I_3 K_{\text{защ}}}{K_{\text{п}}}$$

где $K_{\text{защ}}$ – коэффициент кратности защиты; $K_{\text{п}}$ – поправочный коэффициент на условия прокладки проводников; $I_3 = I_{\text{ном.пл.вст}}$, если линия защищается предохранителями; $I_3 = I_{\text{ном.з.а.}}$, если линия защищается автоматическим выключателем.

В сетях, не требующих защиты от перегрузки, принимаются следующие минимальные значения коэффициента $K_{\text{защ}}$:

- 0,33 – для номинального тока плавкой вставки предохранителя;
- 0,22 – для тока уставки автоматического выключателя, имеющего только отсечку;
- 1,0 – для номинального тока расцепителя автоматического выключателя с нерегулируемой обратно зависимой от тока характеристикой;
- 0,8 – для тока трогания расцепителя автоматического выключателя с регулируемой обратно зависимой от тока характеристикой.

Для электрических сетей, защищаемых от перегрузки, значения $K_{\text{защ}}$ принимаются 1,25 для проводников с пластмассовой и резиновой изоляцией, 1,0 для остальных.

Пусковые токи для люминесцентных ламп низкого давления ввиду их незначительности могут не учитываться при выборе аппаратов защиты. В то же время пусковые токи мощных ламп (типов ДРЛ, ДРИ и ДНаТ) следует принимать в расчёт при выборе аппаратов защиты.

Для ламп типов ДРЛ и ДРИ кратность пускового тока по отношению к номинальному достигает 1,6, стабилизация рабочего тока происходит примерно за 250 с. Токовая отсечка на пиковый ток указанных ламп не реагирует, но в ряде случаев приходится завышать на 20–40 % номинальные токи тепловых расцепителей автоматических выключателей и плавких вставок предохранителей, чтобы избежать их срабатывания при включении освещения.

Номинальные токи защитных аппаратов, применяемых для защиты групповых линий, не должны превышать 25 А. В группах, питающих газоразрядные лампы единичной мощностью 125 Вт и более или лампы накаливания мощностью 500 Вт и более, а также в сетях напряжением до 48 В допускается применять защитные аппараты с номинальным током до 63 А. При этом ответвления от этих линий длиной до 3 м при любом способе прокладки и любой длины при прокладке в стальных трубах разрешается не защищать от сверхтоков. Лампы мощностью 10 кВт и более должны питаться отдельными линиями и иметь аппараты защиты, соответствующие их рабочим токам.

Защита со стороны высшего напряжения не обязательна, если трансформаторы (не более трёх) питаются от осветительных щитков самостоятельными группами.

Аппараты защиты осветительных сетей следует располагать по возможности группами в доступных для обслуживания местах. Рассредоточенная установка устройств защиты допускается при питании освещения от распределительных магистралей.

Щитки, применяемые в осветительных установках, предназначены для приема и распределения электроэнергии, управления освещением, а также защиты групповых линий при длительных перегрузках и коротких замыканиях. Щитки выбираются в зависимости от условий окружающей среды, числа присоединяемых к ним линий, их расчётных токов и требуемых защитных аппаратов.

На лицевой стороне щитков и сборок сети освещения должны быть надписи (маркировка) с указанием наименования щитка или сборки и номера, соответствующего схеме на диспетчерском пункте. С внутренней стороны (например, на дверцах) должны быть приведены однолинейная схема, надписи с указанием значения тока плавкой вставки на предохранителях или номинального тока автоматических выключателей и наименование электроприёмников, получающих через них питание.

Автоматические выключатели должны обеспечивать селективность отключения потребителей, получающих от них питание.

Расположение групповых щитков должно отвечать рациональному и экономически целесообразному построению осветительной сети с учётом заданного размещения источников питания, принятой системы управления освещением и т. д. Щитки должны размещаться в местах, постоянно доступных для обслуживания. Щитки, с которых осуществляется оперативное управление освещением, желательно размещать таким образом, чтобы с места их установки были видны управляемые светильники, и по возможности вблизи основного входа в помещение.

Применение для рабочего и аварийного (эвакуационного) освещения общих групповых щитков (даже с секционированными шинами), а также установка аппаратов дистанционного управления обоими видами освещения (за исключением сигнальных ламп и ключей управления) в общих шкафах запрещаются.

Конструктивное исполнение щитков или шкафов, в которых они установлены, должно удовлетворять условиям среды помещений. Следует по возможности выносить щитки из помещений с тяжёлыми условиями среды, а также из помещений с пожаро- и взрывоопасными зонами, размещая их в помещениях с более благоприятными условиями среды.

Щиток групповой осветительный представляет собой цельнометаллический корпус, в который вставляется монтажное шасси. На шасси смонтированы монтажные рейки, на которых установлены автоматические выключатели, устройства защитного отключения (УЗО), N- и PE-зажимы и произведен электрический монтаж. В верхней и нижней частях корпуса предусмотрены надрубы для ввода кабелей и проводов.

Замена аппаратов, установленных в щитке, производится без демонтажа щитка. Аппараты, устанавливаемые в щитках, имеют переднее присоединение.

Схема такого щитка представлена на рисунке 3.8.

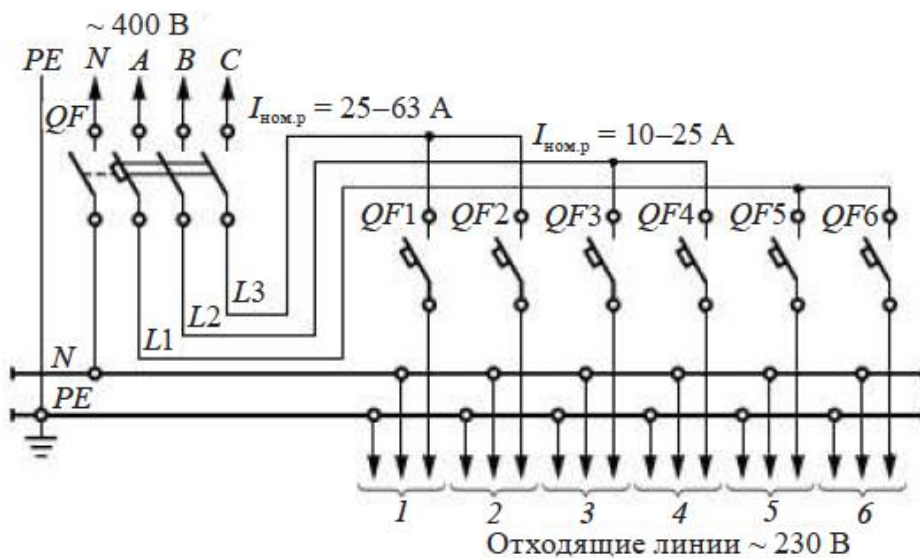


Рис. 3.8. Схема подключения осветительного щитка