

# АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Информация предоставлена фирмой «ПРОЭЛЕКТРО», [www.nit.kiev.ua/proe](http://www.nit.kiev.ua/proe)



Человек настолько привык к искусственному освещению, что аварийное отключение электроэнергии парализует все виды деятельности. Наибольшие неудобства мы ощущаем в темное время суток. При входе в неосвещенное помещение рука автоматически тянется к выключателю, не смотря на то, что вы знаете об отсутствии напряжения.

В быту проблема кажется не существенной. Вы зажигаете фонарь или, в большинстве случаев, свечу. Соседи некоторое время живо обсуждают возможные причины отключения и составляют прогнозы на возобновление подачи электроэнергии. Дети стараются утащить источник света в самое неподходящее для него место.

В повседневной жизни на технологических линиях непрерывного производства, охраняемых объектах, аэродромах, в тоннелях, операционных, концертных залах, метрополитене и аналогичных им объектах, отключение освещения на короткое время может привести к значительным экономическим потерям и человеческим жертвам. Такие объекты в обязательном порядке следует оборудовать аварийным освещением с автоматическим подключением источника автономного питания.

Практическим опытом проектирования и монтажа систем аварийного освещения, различных по схемотехническому решению, мощности, конструктивному исполнению, времени резервирования, обладает специализированное бюро «Проэлектро». Разработка и осуществление проектов систем аварийного освещения выполняется с применением оборудования отечественных и зарубежных производителей, обеспечивающего прогнозируемую надежность.

Способ реализации аварийного освещения определяется, в первую очередь, величиной необходимого светового потока, который должен обеспечивать источник аварийного освещения, и длительностью предполагаемого резервирования. Например, охран-

ное освещение [9] должно обеспечить освещенность не менее 0,5 лк на уровне земли в горизонтальной плоскости, а в операционных следует полностью резервировать основное освещение на предполагаемое время проведения сложной операции.

Конструктивно установка ламп аварийного освещения и устройств резервного электропитания может быть выполнена компактно – для небольших мощностей, или отдельно – для больших мощностей или длительного времени резервирования. В качестве резервного источника энергии, как правило, используются аккумуляторные батареи.

В реальных проектах используются три класса систем аварийного освещения:

- использующие отдельные источники света для основного и аварийного режимов;
- использующие одни и те же лампы накаливания для основного и аварийного режимов;
- использующие одни и те же лампы любых типов для основного и аварийного режимов.

Система аварийного освещения должна включать:

- источник аварийного питания;
- источники освещения;
- коммутирующие элементы.

Следует обратить внимание на то, что переключатели в системах аварийного освещения коммутируют две цепи: источников основного и аварийного питания. При этом для пользователя включение и выключение источников света не должно отличаться независимо от режима работы системы освещения.

## **Использование отдельных источников освещения для основного и аварийного режимов**

Системы этого класса используются, преимущественно, при проектировании аварийного освещения небольшой мощности. Использование независимых источников освещения для основного и аварийного режимов

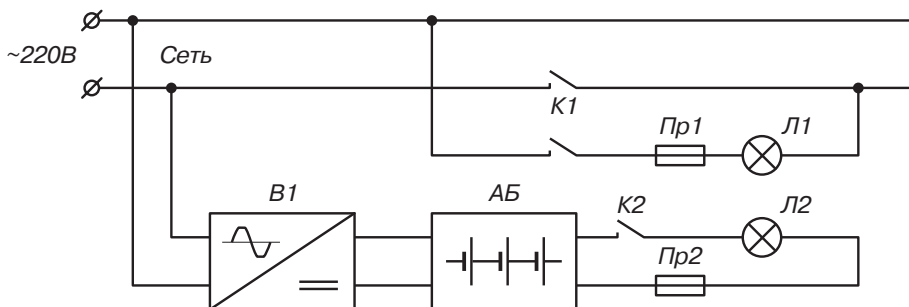


Рис. 1.6. **Схема аварийного освещения использующая независимый и основной источники и отдельные лампы для основного и аварийного режимов**

позволяют дополнить существующую систему без ее изменения.

Работу системы поясняет схема рис. 1.6. Схема содержит: лампы накаливания (Л1 – основная, Л2 – аварийная), контакты реле (K1, K2), предохранители (Пр1, Пр2), выпрямитель (V1) и аккумуляторную батарею (АБ).

В основном режиме включается лампа Л1 через замкнутый контакт реле K1 от сети. Аккумуляторная батарея подключена к выпрямителю V1 и находится в режиме постоянно-го подзаряда.

При отключении напряжения сети автоматически замыкаются контакты K2, и постоянное напряжение подается на лампу Л2 от аккумуляторной батареи.

При монтаже независимых источников освещения прокладываются две линии питания: к основному и резервному источнику освещения. Для основного источника света ис-

пользуются лампы любых типов. Для аварийного режима, как правило, используются лампы накаливания меньшей мощности, чем лампы основного освещения.

### **Использование одного источника освещения (ламп накаливания) для основного и аварийного режимов**

В случаях, когда в качестве источников освещения используются только лампы накаливания, а в аварийном режиме освещенность должна оставаться неизменной – используют один источник в качестве основного и аварийного. Такие системы обеспечивают переход от обычного режима к аварийному без мигания ламп.

Работу системы поясняет схема рис. 1.7. Схема содержит: лампу накаливания (Л1 – основная и аварийная), контакты реле (K1, K2), предохранитель (Пр1), выпрямитель (V1) и аккумуляторную батарею (АБ).

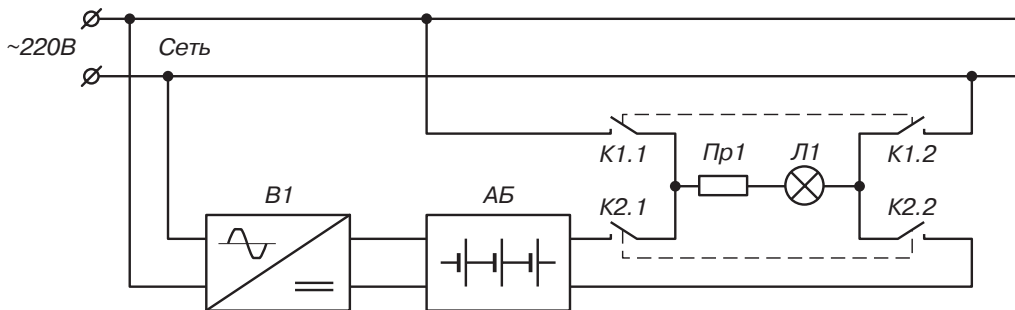


Рис. 1.7. **Схема аварийного освещения использующая один источник для основного и аварийного режимов питания только ламп накаливания**

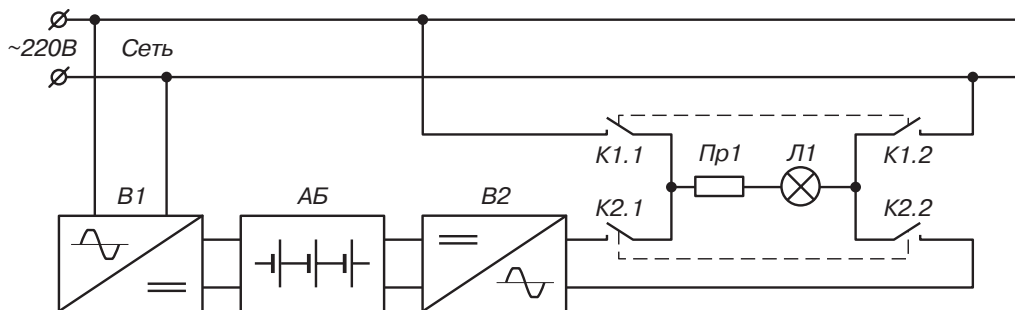


Рис. 1.8. **Схема аварийного освещения использующая один источник для основного и аварийного режимов и лампы всех типов**

Питание лампы Л1, в нормальном режиме, осуществляется от сети через контакты К1.1 и К1.2<sup>1</sup>. Выпрямитель В1 постоянно подключен к сети переменного тока и поддерживает аккумулятор в режиме постоянного подзаряда. При отключении сетевого напряжения размыкаются контакты К1.1 и К1.2, а замыкаются К2.1 и К2.2. Питание лампы Л1 осуществляется от аккумуляторной батареи АБ. При этом напряжение аккумуляторной батареи выбирается приблизительно равным действующему значению напряжения в сети, как правило, 220 В.

Преимуществом такой схемы является отсутствие дополнительных ламп и, как следствие, при аварийном режиме освещенность остается неизменной, что особенно важно, например, в операционных.

### **Использование одного источника освещения (все типы ламп) для основной и аварийного режимов**

Этот класс систем аварийного освещения обеспечивает неизменные условия питания источников освещения. Лампы независимо от режима питаются переменным напряжением. Схема включения ламп обеспечивает стабилизацию переменного напряжения в случае выбросов и провалов напряжения [5].

Работу системы поясняет схема рис. 1.8. Схема содержит: лампу накаливания (Л1 – основная и аварийная), контакты реле (К1,

К2), предохранитель (Пр1), выпрямитель (В1), аккумуляторную батарею (АБ) и инвертор (И1).

Схема отличается от предыдущей наличием инвертора, преобразующего заряд аккумуляторной батареи в переменный ток. В условиях нестабильного напряжения сети питание лампы Л1 осуществляется от сети через выпрямитель и инвертор. Благодаря такому включению исключается мигание и преждевременный выход ламп из строя.

Отдельную группу этого класса составляют системы, в составе которых имеется устройство автоматического включения резерва (АВР). Схема рис. 1.9 поясняет работу системы с АВР.

Схема содержит три ввода напряжения – «Сеть 1», «Сеть 2», «Сеть 3»; автоматические токовые выключатели F1...F9; управляемые контакты КМ1...КМ3; реле контроля сетевого напряжения UR1, UR2; основную шину питания Ш1; аварийную шину питания Ш2.

При наличии напряжения на вводе «Сеть 1» напряжение питания подается через замкнутые контакты КМ1 и токовый автомат F1 на шину Ш1. После отключения напряжения на вводе «Сеть 1» размыкаются контакты КМ1 и замыкаются КМ2. Таким образом, источники освещения, подключенные к шине Ш1, получают питание от ввода «Сеть 2». При отсутствии напряжения на обоих вводах «Сеть 1» и «Сеть 2» вырабатывается сигнал на

<sup>1</sup> Пунктиром на схеме обозначена механическая связь контактов.

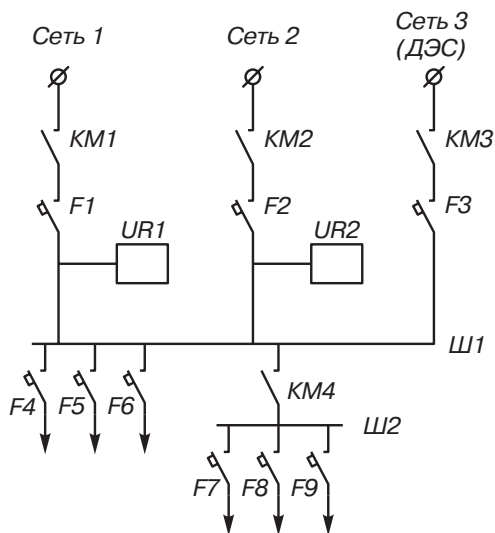


Рис. 1.9. **Схема аварийного освещения**  
содержащая устройство  
автоматического включения резерва

запуск дизель - электростанции (ДЭС) и замыкается контакт КМ3. Шина Ш1 питается от ввода «Сеть 3». Напряжение на вводах контролируется с помощью реле UR1, UR2, которые отслеживают не только его абсолютное значение, а и динамику изменения во времени (частые провалы и выбросы напряжения). Последнее исключает частые переключения и, как следствие, мигание освещения.

Осветительные приборы подключаются к шине Ш1 через автоматы защиты F4...F6, а к шине Ш2 через автоматы F7...F9, а Ш2 подключается к шине Ш1 через контакты КМ4. При переходе питания на ДЭС часть осветительных приборов автоматически отключается контакт КМ4. В качестве источника «Сеть 2» может использоваться отдельная фаза электросети, либо отдельная система электропитания, например, инвертор, преобразующий заряд аккумуляторной батареи в переменное напряжение. Подобные системы проектируются и монтируются для освещения стадионов.

Несомненным преимуществом систем аварийного освещения такого класса является защита источников света от нестабильности сетевого напряжения и прогнозируемая надежность резервирования.

Рассмотренные системы аварийного освещения обеспечивают все случаи резервирования освещения на практике. Дополнительно отметим, что одновременно следует позаботиться об аварийном питании оборудования, неработоспособность которого приведет к значительным издержкам или угрозе человеческой жизни [5].

Выбор и проектирование конкретной схемы следует осуществлять на основании анализа условий эксплуатации, времени резервирования и мощности потребителей энергии. При проектировании следует дополнительно учитывать способ монтажа линий электропередачи – кабельный или воздушный.

Преимущества кабельных сетей состоят в том, что они менее подвержены обрывам, которые чаще происходят в воздушных сетях, например при транспортировке крупногабаритных грузов, падении деревьев, др. Недостаток большее время нахождения и устранения обрывов сети, которые нередко происходят при земляных работах. Преимуществом воздушных сетей является малое время обнаружения и устранения обрывов сети.

Все без исключения устройства аварийного освещения содержат аккумуляторные батареи и преобразователи. Опыт показывает, что прогнозируемую надежность, в течение длительного срока эксплуатации, обеспечивают герметизированные необслуживаемые батареи типов VbV и OPzV производства фирмы VNB Industriebatterien (ссылка) и преобразователи<sup>1</sup> фирмы BENNING (Германия) [5].

Системы электропитания аварийного освещения имеют модульную конструкцию и исполняются в настенных и напольных конструкциях. Модули содержат полупроводниковые преобразовательные устройства, обеспечивающие коэффициент преобразования заряда аккумуляторов более 90%. Модульное

<sup>1</sup> Выпрямители, инверторы, стабилизаторы, преобразователи постоянного напряжения, системы бесперебойного электроснабжения сертифицированы по системе ISO 9002 и ISO 9003.

исполнение позволяет реализовать перестраиваемые варианты конфигурации систем и обеспечить прогнозируемую степень надежности. Системы электропитания оснащаются устройствами сигнализации и контроля основных функций (диагностика состояния аккумуляторных батарей и работоспособности системы), оборудуются дистанционным управлением.

Проектирование и монтаж систем аварийного освещения с прогнозируемой надежностью обеспечивают специалисты конструкторского бюро [«Прозэлектро»](#).