

## Управление светом и электронагрузками в «умном» доме

Данная статья продолжает общий цикл публикаций по теме «умного» дома и завершает тематический блок, посвященный управлению освещением и электронагрузками в загородном доме. В этом номере бюллетеня мы рассмотрим более подробно технические аспекты и поделимся опытом правильной реализации функции диммирования источников света.



Виктор Гутман, редактор рубрики «Умный дом», технический директор компании «ИнтернетДом»

Возможность регулирования светильников по яркости – это основа составления световых сценариев в доме. Во всех главных помещениях дома (гостиная, спальня, комната для домашнего кинотеатра) источники искусственного освещения должны диммироваться. Напомним, что в предыдущей статье мы отмечали, что основной принцип управления освещением – это переход от управления отдельными группами светильников к изменению уровня освещенности в помещении целиком. В каждом уровне освещенности отдельный светильник вносит свою лепту в общую освещенность. Чтобы световые сценарии были функциональными, мы должны иметь возможность основные светильники регулировать по яркости. В помещениях, оборудованных датчиками движения, также могут быть применены диммеры. Например, в коридоре в ночное время освещение будет включено не на 100%, чтобы не ослепить человека (двухуровневое освещение).

Существуют диммеры, предназначенные для одной группы света, но также встречаются и многоканальные устройства, регулирующие сразу несколько групп светильников. Для интегратора чем больше в доме диммеров, тем легче реализовать световые сценарии. Если мы сравним стоимость одного канала регулирования освещения для реле и для диммера, то в случае последнего цена будет выше в 5 раз. Отсюда можно сделать вывод, что в структуре затрат «умного» дома расходы по управлению освещением в комплексе занимают не менее 50% бюджета, а иногда и больше половины.

Как правильно проектировать диммирование? Как правило, диммеры устанавливаются в электрическом щитке и из щитка управляют освещением в доме. Иногда устройства монтируются за подшивным потолком (например, когда электрическая разводка уже произведена, то диммер устанавливается в разрыв цепи перед светильником за фальш-потолком). Если решение проводное, тогда диммер получает управляющие сигналы по шине, которую до него необходимо проложить, но чаще всего подобные решения выполняются на радиосигнале. Диммеры изначально имеют несколько вариантов исполнения: для кабельной установки, для использования радиосигнала и силовой линии. Есть еще диммеры, которые представляют собой традиционные выключатели.

Если мы рассмотрим все варианты установки диммеров, однозначно будет лидировать кабельное применение устройств – в первую очередь, из-за надежности решения. За ним следует беспроводное решение, и наиболее редко применяются использование силовых линий в качестве транспорта (из-за высокой стоимости данных типов устройств и недостатком опыта инсталляций).

Основная сложность состоит в том, чтобы правильно выбрать тип диммера для соответствующего типа осветительного прибора. На рынке существует много вариантов светильников, к которым необходимо правильно выбрать соответствующие диммеры. Самый простой тип светильника – лампа накаливания. По потреблению энергии данный тип ламп далеко не самый эффективный, однако она дает приятный мягкий свет, что часто используется при оформлении интерьеров.

Другой вариант лампы светильника – галогенная, которая по своей конструкции близка к лампе накаливания. Галогенная лампа дает более белый свет (ближе по спектру к солнечному свету), чем лампа накаливания. Галогенные лампы бывают двух типов: рассчитанные на 220 В и на 12 В. Если лампы используются без диммера, то есть включение осуществляется с помощью реле, ко-

торое включает освещение «резко», имеет смысл применять устройство мягкого старта. Данное устройство устанавливается в разрыв перед группой освещения и в несколько раз обеспечивает повышение ресурса ламп за счет плавного включения. С точки зрения регулирования галогенные лампы 220 В можно причислить к классу ламп накаливания.

С галогенными лампами на 12 В есть необходимость использования понижающих трансформаторов. Понижающие трансформаторы размещают не далее 2 метров от осветительных приборов. При понижении напряжения с 230 В до 12 В, чтобы сохранить ту же самую мощность, сила тока возрастает в 20 раз. Зачастую, это накладывает дополнительные требования (например, к толщине кабеля) и, кроме того, следует учитывать, что при большой протяженности возможны потери. В интерьерах домов чаще всего используют маленькие 12 В галогенные лампы (в виде точечных светильников). В любом случае выбор технического решения для инсталлятора определяется выбором типа осветительного прибора, заложенного дизайнером.

Понижающие трансформаторы по мощности обычно варьируются от 100 до 400 Вт. Есть два принципиально разных типов трансформаторов, которые требуют использования разных диммеров. Первый тип трансформатора – это индуктивный, то, что мы изучали в школе на уроках физики. Второй типа трансформатора – электронный, представляющий собой импульсный блок питания (электронная схема), «родственники» которого стоят в каждом компьютере. Электронные трансформаторы требуют другого механизма регулирования. Некоторые производители электронных трансформаторов сегодня производят специальные трансформаторы, которые ведут себя как резистивные нагрузки. Очень важно убедиться при выборе электронного транс-

форматора, что на нем стоит метка «dimable» (диммируемый). Далеко не все трансформаторы совместимы с таким видом регулирования. Таким образом, светильники, в основной своей массе, делятся на три типа:

- лампы накаливания и галогенные лампы на 220 В,
- низковольтные галогенные лампы с индуктивным трансформатором,
- галогенные лампы 12 В с электронным трансформатором.

Как работает диммер? Главное заблуждение – это мнение, что диммер понижает напряжение. На самом деле это не так. Диммер работает по принципу «очень быстрого реле», включая и выключая нагрузку много раз в секунду. Существует два типа диммеров: для индуктивных трансформаторов и традиционных ламп накаливания (обозначается R, L) и для электронных трансформаторов (обозначается R, C). Данная

частью светильника и берет на себя все основные функции управления светильником, при этом продлевая срок службы ламп. То, что называется диммером для люминесцентных ламп, на самом деле диммером не является. Как уже упоминалось выше, в данном типе ламп мы регулируем силу тока, тем самым меняем силу освещения люминесцентной лампы. Силу тока в люминесцентных лампах регулирует ЭПРА с входом управления (диммирующие ЭПРА). Интерфейс управления чаще всего бывает 1 – 10В управляющего напряжения. При этом важно помнить, что люминесцентные лампы мы можем регулировать только в диапазоне 30 – 100% от полной мощности. Такой тип ламп чаще все-



маркировка проставляется прямо на диммерах. Если при инсталляции перепутать тип диммера, данная ошибка приведет к поломке диммера. Это связано с физикой процессов работы данных устройств.

Большинство европейских производителей сейчас выпускают универсальные диммеры, которые рассчитаны на оба типа нагрузки. В каждый момент, когда диммер подается напряжение, устройство проводит тестирование и выбирает соответствующий тип регулирования. Использование универсального диммера избавляет инсталлятора от основной головной боли по выбору устройств, но цена данных устройств обычно высока.

В качестве основной рекомендации для инсталляторов можно сказать следующее: используйте в своих проектах только качественное оборудование от проверенных поставщиков. Зачастую дешевые продукты не предусматривают универсальность в решениях. В этом случае инсталлятору придется очень аккуратно выбирать устройства для конкретного типа регулирования светильников.

Следующий тип ламп – люминесцентные. Внутри такого рода ламп нет спиралей свечения. Внутри люминесцентных ламп находится газ, который и дает свечение при прохождении через него электричества. Благодаря физическим особенностям процесса, в люминесцентных лампах невозможно уменьшить яркость свечения ниже определенного порога – около 30%. При достижении предела лампа просто выключится. Цвет свечения лампы при этом (в отличие от ламп накаливания и галогенных ламп) остается неизменным, меняется только яркость. Любая люминесцентная лампа, которую необходимо диммировать, требует наличие ЭПРА (электронного пускорегулирующего аппарата). В схеме подключения ЭПРА находится до люминесцентной лампы и управляет не напряжением, а силой тока, проходящего через лампу. ЭПРА является

частью светильника и берет на себя все основные функции управления светильником, при этом продлевая срок службы ламп. То, что называется диммером для люминесцентных ламп, на самом деле диммером не является. Как уже упоминалось выше, в данном типе ламп мы регулируем силу тока, тем самым меняем силу освещения люминесцентной лампы. Силу тока в люминесцентных лампах регулирует ЭПРА с входом управления (диммирующие ЭПРА). Интерфейс управления чаще всего бывает 1 – 10В управляющего напряжения. При этом важно помнить, что люминесцентные лампы мы можем регулировать только в диапазоне 30 – 100% от полной мощности. Такой тип ламп чаще все-



го используется в проходных и технических помещениях дома: гараж, коридор, прачечная, кладовка. Люминесцентные лампы расходуют в 5 раз меньше энергии, поэтому их применяют в помещениях с большой площадью (например, в офисах).

Другой распространенный интерфейс управления – это DALI (Digital Addressable Lighting Interface). DALI позволяет соединить все светильники одним шлейфом (пятижильный кабель) и управлять каждым светильником индивидуально. Каждый светильник получает свой адрес и ту яркость, которая необходима. Главное применение DALI – это коммерческие объекты. В жилых домах он применяется не так часто.

Отдельным подклассом люминесцентных ламп являются энергосберегающие лампы. По сути дела – это обычные люминесцентные лампы, свитые в виде спирали и выполненные с ЭПРА в виде моноблока (в цоколе). Спиралевидная форма дает большую площадь свечения и, соответственно, яркость. Конструкция лампы позволяет ввинчивать ее в цоколь лампы накаливания, и именно по отношению к лампе накаливания мы получаем эффективность по потреблению энергии. Такой тип ламп в принципе не диммируется.

Важно помнить, что у всех диммеров есть ограничения по минимальной и максимальной мощностям. Диммеры, устанавливаемые на DIN-рейку, обычно имеют значение минимальной и максимальной мощностей: 20 и 500 Вт соответственно. Если нагрузка будет менее 50 Вт, лампы будут мигать, а диммер будет работать неустойчиво.

Последняя категория ламп – это LED (светодиодные), самые экономные по потреблению источники освещения. Устройства для управления светодиодами называются драйверы. LED-светильники бывают одноцветные или RGB (многоцветные), рассчитанные на напряжение 24В, 12В и 10 В (низковольтные). Драйвер LED выполняет функцию ЭПРА, но для светодиодных светильников. Чаще всего LED-светильники используют для подсветки ступеней лестницы или как ночную подсветку в доме. Для управления LED используют интерфейсы 1 – 10В, DMX, DALI.

Подведем некоторые итоги и сделаем основные выводы:

1. Люминесцентные лампы используются, в основном, в подсобных и проходных помещениях дома;
2. Диммирование возможно использовать не только для основных групп света для гостиных и спален, но и для лестниц, санузлов и коридоров (тогда можно организовать двухрежимное освещение «день-ночь»);
3. Не использовать энергосберегающие лампы для диммирования.

В следующем номере бюллетеня мы расскажем об устройстве климатических систем в «умном» доме.