

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

Е. А. Горунюв

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Ю. А. Рудченко

Введение. Расход электроэнергии на освещение промышленных предприятий непрерывно растет и составляет в среднем по отраслям промышленности 5–10 % их общего потребления. С целью экономии расходования электроэнергии в электроосветительных установках должна быть предусмотрена рациональная система управления освещением.

Правильно построенная схема управления освещением помогает сократить продолжительность горения ламп, и с этой целью предусматривают возможность включения и выключения внутри помещения, здания и всего предприятия.

Таким образом, мы ставим задачу разработать алгоритм определения оптимальной выдержки времени отключения освещения датчиками. Задаваясь подобным решением проблемы оптимизации в управлении освещением, принято разработать программу, в среде которой будет возможна реализация виртуальных расчетов с целью автоматизации расчетов по оптимизации освещением.

Основная часть. Если термин «управление освещением» обозначает отдельные светильники, выключаемые и выключаемые вручную, или иногда оборудованные встроенными датчиками света или движения, то понятие «система управления освещением» предполагает светильники, датчики и прочие вспомогательные устройства, объединенные в единую интеллектуальную систему, которая при необходимости может работать самостоятельно.

Система управления освещением может включать:

– *умные выключатели*, способные включаться и выключаться автоматически.

Умный выключатель замыкает и размыкает электрическую цепь (соответственно, включая и выключая свет) так же, как обычный клавишный выключатель.

При этом умный выключатель оборудован радиоприемником, который позволяет ему получать команды и отправлять информацию о своем состоянии (включен / выключен) на *контроллер домашней автоматизации* или напрямую на смартфон владельца (строго говоря, в обоих случаях для беспроводной связи используется интернет-роутер).

Как правило, умный выключатель – не полноценный выключатель с рамкой и клавишами, а небольшой управляющий модуль, который устанавливается в *под-розетник* позади обычного выключателя.

Таким образом, выключатель сохраняет свою обычную функциональность с возможностью управлять светом при помощи клавиш, но одновременно приобретает «умные» функции. Владелец получает возможность управлять им со смартфона или настроить автоматическую работу, например, включение и выключение по расписанию или при срабатывании нужного датчика;

– *умные диммеры*, способные автоматически менять мощность освещения.

Умный выключатель с функцией *диммирования*, т. е. возможностью не только включать и выключать свет, но и регулировать его яркость, называется умным диммером. В остальном их функции совпадают: умный диммер также способен работать автоматически и управляться со смартфона.

Диммер значительно расширяет сферу применения умных выключателей, например, позволяет использовать свет для создания настроения или в качестве подсветки. С другой стороны, диммеры корректно работают не со всеми типами ламп, подходящие лампы специально помечают как «диммируемые»;

– *умные лампы*, способные автоматически включаться, выключаться, менять мощность, цветовую температуру и цвет;

– *светодиодные ленты* (с теми же возможностями, что и умные лампы) и RGB-контроллеры для управления ими.

Светодиодная лента – источник света, собранный на основе светодиодов. Представляет собой гибкую печатную (монтажную) плату, на которой равномерно друг от друга расположены светодиоды. Обычно ширина ленты составляет 8–20 мм, толщина (со светодиодами) 2–3 мм. При изготовлении лента наматывается в рулоны отрезками от 1 до 30 м. Для ограничения тока через светодиоды в электрическую схему ленты вводятся ограничительные сопротивления (резисторы), которые также монтируются на ленте.

Также основополагающими в оптимизации освещением являются датчики. Выделяют следующие типы датчиков:

– *датчик движения – сигнализатор*, фиксирующий перемещение объектов и используемый для контроля за окружающей обстановкой или автоматического запуска требуемых действий в ответ на перемещение объектов;

– *датчик присутствия*: представляет собой более чувствительную версию датчика движения, в основе обоих датчиков лежат одни и те же механизмы. Однако, к примеру, если в инфракрасном датчике движения используются несколько десятков пар линз, которые таким образом делят окружающее пространство на несколько десятков зон, то в датчике присутствия применяются несколько сотен пар линз. Таким образом, каждая пара отвечает за небольшой участок пространства, что позволяет ей фиксировать даже небольшие движения, вплоть до движения пальцев по клавиатуре;

– *датчик открытия двери, окна, дверцы*: датчик движения состоит из двух частей: собственно датчика и магнита. В основе собственно датчика лежит *геркон* – устройство, в котором контакты в обычном состоянии разомкнуты (или замкнуты), а под действием магнитного поля замыкаются (или размыкаются). Сам датчик устанавливается на дверной косяк, оконную раму и так далее, а магнит – на створку. В обычном состоянии датчик и магнит расположены рядом, так что датчик находится в магнитном поле. Когда дверь открывается, магнит удаляется от датчика, действие магнитного поля ослабевает, контакт в датчике размыкается (замыкается), и датчик срабатывает. Если дверь закрывается, магнит снова начинает действовать на датчик, и он снова срабатывает;

– *датчики света*.

Дополнительный дистанционный выключатель. Устройство, которое выглядит как обычный выключатель, но фактически представляет собой пульт дистанционного управления. Как и обычный выключатель, он имеет рамку и клавишу, но не требует подключения к электросети, что позволяет установить его в любом удобном месте. Поскольку дистанционный выключатель лишь отдает радиокomанды другим устройствам, он может работать только в паре с другим интеллектуальным устройством, например с умным выключателем, который получит сигнал и непосредственно включит или выключит светильник, или с умной розеткой, которая по команде дистанционного выключателя обесточит включенный в нее прибор.

В результате вышеизложенные способы автоматизации будут оказывать основополагающее влияние на расчет оптимизации освещенности. Беря в расчет схему управления освещением, включающую вышеизложенные новшества в рационализации среды освещения, мы составим программную среду, производящую расчеты автоматически по оптимизации.

Заключение. Подводя итог, мы планируем получить программную среду, которая будет автоматически производить расчеты по оптимизации освещением, с учетом новшеств в данной среде на современном рынке освещения. Что даст возможность сократить расходы по обслуживанию осветительных приборов, затрагивая отклонение от морального устаревания оборудования и позволяющее максимально рационализировать затраты, получаемые на экономии электроэнергии.