

---

УДК 621.32

Е.А. ТОДОРОВ, студент гр. ЭПб-181 (КузГТУ)  
Научный руководитель И.Н. ПАСКАРЬ, старший преподаватель кафедры  
ЭГПП (КузГТУ)  
г. Кемерово

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ОСВЕЩЕНИЕМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

Автоматизированные системы управления освещением позволяют обеспечивать максимальную комфортность освещения и повышают экономию электрической энергии.

Основными функциями системы является точное поддержание искусственной освещенности в помещении на заданном уровне с учетом: естественной освещенности в помещении, времени дня и суток, присутствия людей в помещении.

Управление интенсивностью освещенности (диммирование) происходит за счет учета системой данных с таких датчиков как: датчик освещенности, датчик движения, датчик присутствия.

Изменения светового потока источника света можно добиться путем ограничения мощности с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ сигнала) или изменяя уровень напряжения, поступающий на прибор освещения. В автоматизированных системах освещения используются различные диммеры работающие по этим принципам.

Рассмотрим стандарты и протоколы диммирования.

*TRIAC*. Симисторный диммер регулирует интенсивность света методом широтно-импульсной модуляции отсекая часть фазы с помощью симметричного триодного тиристора. Имеет невысокую стоимость, прост в использовании, работает в сетях переменного и постоянного тока, легко монтируется в сеть без дополнительных конструкций.

При таких преимуществах имеет существенные недостатки опасные в промышленности, такие как стробоскопические эффекты, которые повышают утомляемость зрения, и высокий уровень помех.

*1-10V*. Диммер регулирует ток через светодиодные лампы изменяя уровень напряжения от 1 до 10 В. Среди недостатков — невозможность управления источником света из нескольких мест и слабая поддержка со стороны производителей светодиодов.

*DALI*. Цифровой адресный интерфейс освещения (DALI) — это протокол для управления освещением. Его главное преимущество — это цифровая шина, по которой осуществляется обмен данными между

контроллерами и управляемыми устройствами. К контроллерам относятся датчики и переключатели, к управляемым модули интерфейса или драйверы осветительных приборов. Одна DALI линия может включать в себя до 64 управляемых устройств, а для крупных проектов возможно расширение системы до 200 линий (12 800 устройств) с помощью DALI-роутеров, объединённых в одну сеть. Есть возможность программирования сцен с их последующим сохранением в памяти.

Такая система позволяет экономить до 70% электроэнергии в сравнении с нерегулируемым освещением, увеличивает срок службы приборов освещения, дает возможность удаленного мониторинга и управления освещением, собирает и хранит данные о работе систем освещения. К недостаткам можно отнести высокую стоимость и необходимость предварительной настройки системы управления.

*Push DIM.* Этот аналоговый способ группового управления системой освещения позволяет управлять группой светильников из нескольких мест в помещении. Управление яркостью осуществляется с помощью кнопки с нормально разомкнутыми контактами. Для подключения необходимо использовать всего два провода: провод питания и провод управления. Короткие нажатия воспринимаются осветительными приборами как включение или выключение, длинные нажатия как регулировка яркости, двукратное нажатие сохраняет уровень яркости в память, который будет устанавливаться при каждом последующем включении драйвера в сеть. В системе возможно использование стандартных датчиков присутствия.

Push DIM появился на базе диммирования по DALI и отличается от него меньшей стоимостью и простотой в реализации. Недостаток системы заключается в отсутствии возможности заранее запрограммировать яркость световых приборов, чтобы использовать эти значения в световых сценариях.

*Casambi.* Технология Casambi основана на беспроводной передаче данных по технологии Bluetooth Low Energy. Система не имеет центрального контроллера, единого блока питания, информационного кабеля. Все устройства системы связываются друг с другом по Bluetooth, управление и настройка осуществляется через смартфон, который также подключается к сети по Bluetooth. Исполнительные устройства имеют компактные размеры, требуют постоянного питания и подключаются напрямую к источникам освещения. Система не требует прокладки дополнительных проводов, интегрируется в существующую электропроводку. Управление системой осуществляется через смартфон или через беспроводные программируемые выключатели. Данная технология позволяет управлять как одним, так и группой источников света, быстро настраивать различные световые сцены, синхронизировать настройки системы в облачном хранилище и осуществлять быструю замену устройств. К недостаткам можно отнести высокую

---

стоимость и ограниченность расстояния приема сигнала между приборами (до 50 метров на открытом воздухе и до 15 метров в помещении).

На крупных промышленных предприятиях чаще всего автоматические системы освещения осуществляются на базе протокола DALI. Эта система имеет все необходимые функции для поддержания комфортного уровня освещенности и сбережения затрат на электроэнергию, наиболее экономически эффективна. Срок окупаемости в среднем составляет 5 лет.

Список литературы:

1. Козловская В.Б. Электрическое освещение: справочник / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич // Минск: «Техноперспектива». – 2008. – 271 с.
2. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник / Дж. Фрайден // Москва : «Техносфера». – 2005. – 592 с.
3. Боос Е.Г. Автоматизированные системы управления освещением – это сегодня наиболее перспективный инструмент энергосбережения / Е.Г. Боос // ЭНЕРГОСОВЕТ. – № 2 (15) 2011. – 33 – 34 с.
4. Диммирование светодиодов в общем и в деталях // aledo-pro.ru URL: <https://aledo-pro.ru/articles/view/17/> (дата обращения: 20.10.2020).
5. Системы автоматического управления освещением зданий // electricalschool.info URL: <http://electricalschool.info/main/lighting/409-sistemy-avtomaticheskogo-upravlenija.html> (дата обращения: 20.10.2020).
6. Всё о DALI // dali-light.ru URL: [http://dali-light.ru/index/about\\_dali/0-99](http://dali-light.ru/index/about_dali/0-99) (дата обращения: 21.10.2020).
7. Беспроводная система управления Casambi // sargas.spb.ru URL: <http://sargas.spb.ru/umnyy-dom/casambi> (дата обращения: 21.10.2020).

Информация об авторах:

Тодоров Егор Александрович, студент гр. ЭПб-181, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, [todorovegor00@mail.ru](mailto:todorovegor00@mail.ru)

Паскарь Иван Николаевич, старший преподаватель кафедры ЭГПП, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, [pin.egpp@kuzstu.ru](mailto:pin.egpp@kuzstu.ru)