

УДК 621.3

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ ЗДАНИЙ

Писарук Т.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Козловская В.Б.

Проектирование освещения общественных зданий – это сложный процесс. Энергосбережение достигается благодаря использованию качественного светотехнического оборудования в сочетании с датчиками движения, освещенности, температуры, а также настройке системы в соответствии с заданными параметрами, например, по времени. Освещение может автоматически включаться и выключаться в соответствии с режимом рабочего времени и присутствием людей в помещении, а в течение дня требуемый уровень освещенности поддерживается с учетом наличия в помещении естественного света.

Наряду с энергосбережением, использование системы управления освещением позволяет решить целый ряд других задач на объекте, а именно:

создать комфортные условия работы для сотрудников, даже если в помещении отсутствует естественное освещение.

обеспечить удобство управления режимами освещения.

привлечь внимание к объекту.

значительно снизить затраты на внесение изменений в проект.

Добиться наиболее полного и точного учета наличия дневного света, равно как и учета присутствия людей в помещении, можно, применяя **средства автоматического управления освещением (СУО)**. Управление осветительной нагрузкой осуществляется при этом двумя основными способами: **отключением всех или части светильников (дискретное управление)** и **плавным изменением мощности светильников** (одинаковым для всех или индивидуальным).

К **системам дискретного управления освещением** в первую очередь относятся различные фотореле (фотоавтоматы) и таймеры. Принцип действия первых основан на включении и отключении нагрузки по сигналам **датчика наружной естественной освещенности**.

Вторые осуществляют коммутацию осветительной нагрузки в зависимости от времени суток по предварительно заложенной программе.

К **системам дискретного управления освещением** относятся также **автоматы, оснащенные датчиками присутствия**. Они отключают светильники в помещении спустя заданный промежуток времени после того, как из него удаляется последний человек. Это наиболее экономичный вид систем дискретного управления, однако к побочным эффектам их использования относится возможное сокращение срока службы ламп за счет частых включений и выключений.

Системы плавного регулирования мощности освещения по своему устройству несколько сложнее. Принцип их действия поясняет рисунок 1.

В последнее время многими зарубежными фирмами освоено производство **оборудования для автоматизации управления внутренним освещением**. Современные системы управления освещением сочетают в себе значительные возможности экономии электроэнергии с максимальным удобством для пользователей.

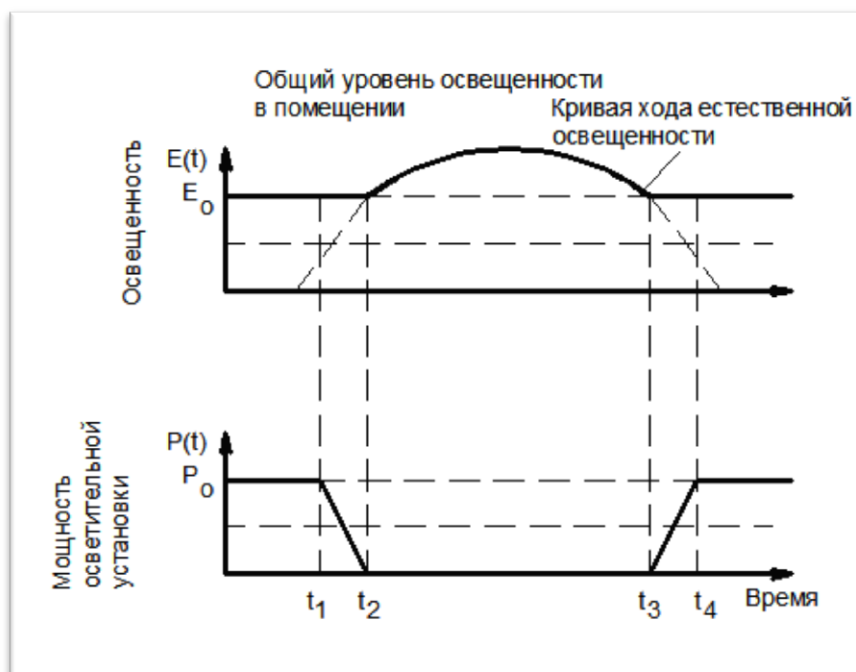


Рисунок 1 – Принцип действия системы плавного регулирования освещения

Основные функции автоматизированных систем управления освещением

Автоматизированные системы управления освещением, предназначенные для использования в общественных зданиях, выполняют следующие типичные для этого вида изделий функции:

1. Точное поддержание искусственной освещенности в помещении на заданном уровне. Достигается это введением в систему управления освещением фотоэлемента, находящегося внутри помещения и контролирующего создаваемую осветительной установкой освещенность.

2. Учет естественной освещенности в помещении. Эта функция может осуществляться тем же фотоэлементом, что и в предыдущем случае, при условии, что он отслеживает полную (естественную + искусственную) освещенность. При этом экономия энергии может составлять 20 - 40%.

3. Учет времени суток и дня недели. Для ее реализации автоматизированная система управления освещением должна быть оборудована собственными часами реального времени.

4. Учет присутствия людей в помещении. Получаемая за счет отключения светильников по сигналам таймера и датчиков присутствия экономия электроэнергии составляет 10 - 25 %.

5. Дистанционное беспроводное управление осветительной установкой. Часто присутствует в автоматизированных системах управления освещением благодаря тому, что ее реализация на базе электроники системы управления освещением очень проста, а сама функция добавляет значительное удобство в управлении осветительной установкой.

Классификация систем автоматического управления освещением

1. Локальные системы управления освещением. В большинстве случаев не требуют дополнительной проводки, а иногда даже сокращают необходимость в прокладке проводов. Конструктивно они выполняются в малогабаритных корпусах, закрепляемых непосредственно на светильнике или на колбе одной из ламп. Все датчики, как правило, составляют один электронный прибор, в свою очередь, встроенный в корпус самой системы. В то же время у локальных систем есть целый ряд недостатков, в числе которых: ограниченное количество подключаемых светильников, управляющих устройств и необходимость прокладки отдельного кабеля управления к каждой группе светильников; отсутствие функции управления освещением по времени; невозможность расширения и масштабирования системы в случае необходимости.

2 Централизованные системы управления освещением наиболее полно отвечают названию "интеллектуальных", строятся на основе микропроцессоров, обеспечивающих возможность практически одновременного многовариантного управления значительным (до нескольких сотен) числом светильников. Такие системы могут применяться либо только для управления освещением, либо также и для взаимодействия с другими системами зданий (например, с телефонной сетью, системами безопасности, вентиляции, отопления и солнцезащитных ограждений). Централизованные системы выдают также управляющие сигналы на светильники по сигналам локальных датчиков. Однако преобразование сигналов происходит в едином (центральном) узле, что предоставляет дополнительные возможности вручную управлять освещением здания. Одновременно существенно упрощается ручное изменение алгоритма работы системы. Главным недостатком централизованных систем управления освещением является то, что вся информация и все настройки хранятся в центральном контроллере. В случае выхода его из строя или плановой замене потребуются перенастройка всей системы.

3. Комплексные системы управления освещением лишены, практически, всех недостатков первых двух вариантов. Это многоуровневые системы, благодаря которым можно управлять освещением в целом здании или даже в комплексе зданий. Проектирование и внедрение комплексных систем управления освещением в зданиях, с учетом приобретения светотехнического оборудования, требует значительных финансовых затрат, но окупается в течение нескольких лет, поскольку позволяет экономить не только электроэнергию, потребление которой существенно снижается по сравнению с аналогичными объектами, не имеющими таких систем, но и снижает эксплуатационные затраты.

Существующий ассортимент автоматизированных систем управления освещением (СУО) делится на три класса:

1. **СУО светильника** - простейшая малогабаритная система, конструктивно являющаяся частью светильника и управляющая только либо одной группой нескольких близлежащих светильников.

2. **СУО помещения** - самостоятельная система, управляющая одной или несколькими группами светильников в одном или нескольких помещениях.

3. **СУО здания** - централизованная компьютеризованная система управления, охватывающая освещение и другие системы целого здания или группы зданий.

Большинство компаний-производителей **систем управления освещением (СУО) светильников** изготавливают эти системы в виде отдельных блоков, которые могут быть встроены в светильники различных типов.

Рассмотрим схему автономной системы управления освещением отдельного помещения. Функциональная схема представлена на рисунке 2:

Проектируемый источник освещения состоит из нескольких блоков, каждый из которых выполняет определенную функцию. Электрическая схема устройства состоит из следующих основных компонентов:

- устройство анализа освещенности, состоящее из фоторезистора и микроконтроллера;
- следающее устройство;
- блок питания
- блок управления освещением
- модуль преобразования уровней

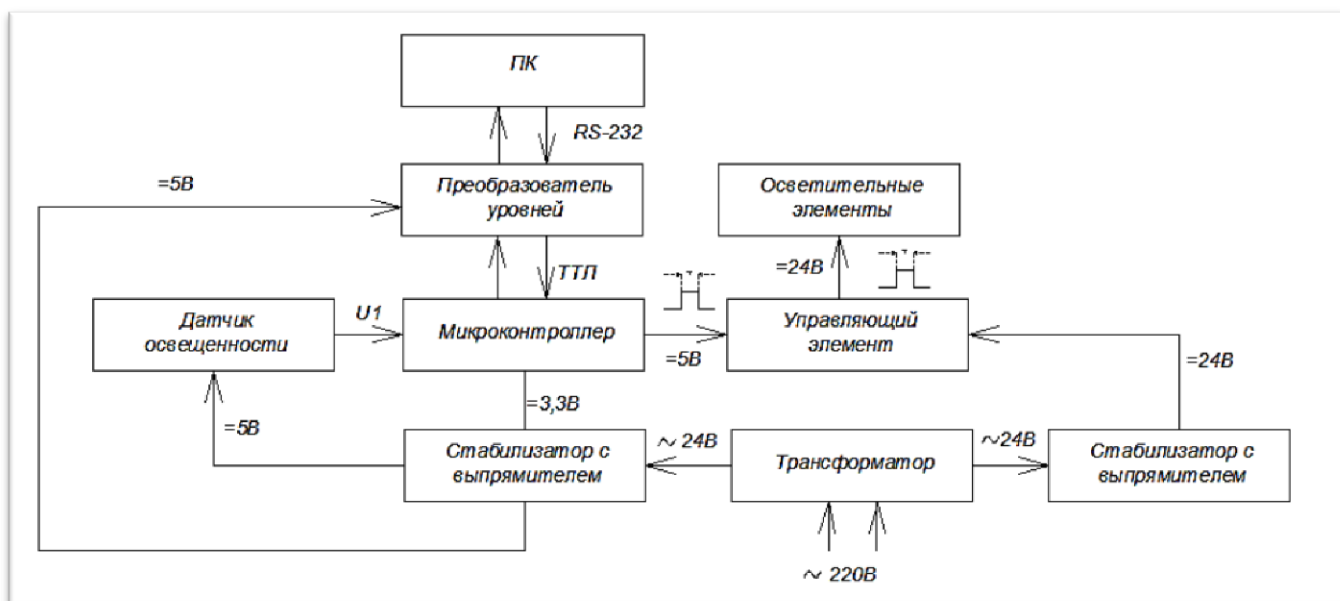


Рисунок 2 — Функциональная схема системы управления освещением отдельного помещения

Устройство анализа освещенности проводит оценку текущей освещенности помещения при помощи фоторезистора. Следящее устройство предназначено для идентификации нулей в сети переменного напряжения в сети 220 В. Микроконтроллер выполняет прием и обработку аналоговых сигналов поступающих с моста, выбирает алгоритм необходимый для стабилизации моста. Управление временем горения ламп осуществляет микроконтроллер. Модуль преобразования уровней необходим для согласования сигналов идущих от МК к ПК (преобразование уровней ТТЛ логики в RS-232).

Выводы:

Одной из самых актуальных задач энергетики на сегодняшний день является экономия энергоресурсов.

Получаемая за счет отключения светильников по сигналам таймера и датчиков присутствия экономия электроэнергии составляет 10 - 25 %.

Энергосбережение достигается благодаря использованию качественного светотехнического оборудования в сочетании с датчиками движения, освещенности, температуры, а также настройке системы в соответствии с заданными параметрами. Часто для достижения наиболее эффективного контроля уровня освещенности разумно использовать комбинированную систему управления освещением с использованием нескольких видов реле, например, фотореле и реле времени или фотореле и датчик движения.

Несмотря на значительные затраты на этапе монтажа систем управления освещением, сроки их окупаемости незначительны, что говорит о высоком уровне экономии энергоресурсов.

Литература

Козловская В. Б. Электрическое освещение: справочник / В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацкевич. – 2-е изд. – Мн.: Техноперспектива, 2008. – 271 с.