

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство образования и науки Республики Татарстан
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»

**ПРИБОРОСТРОЕНИЕ
И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД
В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Материалы
IV Национальной научно-практической конференции

6–7 декабря 2018 г.

В двух томах

Том 2

Казань
2019

УДК 621.313
ББК 31.261
П75

Рецензенты:

доктор технических наук, доцент ФГБОУ ВО «КГЭУ» В.Г. Макаров,
кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «КГЭУ» В.В. Максимов

Редакционная коллегия:

Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор), Э.В. Шамсутдинов,
О.В. Козелков, О.В. Цветкова

**П75 Приборостроение и автоматизированный электропривод
в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном
хозяйстве:** матер. IV Национальной науч.-практ. конф. (Казань,
6–7 декабря 2018 г.): в 2 т. / редкол.: Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор)
и др. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2019. – Т. 2. – 624 с.

ISBN 978-5-89873-529-6 (т. 2)

ISBN 978-5-89873-527-2

Опубликованы материалы IV Национальной научно-практической конференции «Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве» по следующим научным направлениям:

1. Приборостроение и управление объектами мехатронных и робототехнических систем в ТЭК и ЖКХ.
2. Электроэнергетика, электротехника и автоматизированный электропривод в ТЭК и ЖКХ.
3. Инновационные технологии в ТЭК и ЖКХ.
4. Актуальные вопросы инженерного образования.
5. Промышленная электроника и светотехника.

Предназначен для научных работников, аспирантов и специалистов, работающих в сфере энергетики, а также для студентов вузов энергетического профиля.

Материалы докладов публикуются в авторской редакции. Ответственность за их содержание возлагается на авторов.

УДК 621.313
ББК 31.261

ISBN 978-5-89873-529-6 (т. 1)
ISBN 978-5-89873-527-2

© Казанский государственный энергетический университет, 2019

Источники

1. СТО 56947007-29.240.10.191-2014. Методические указания по защите от резонансных повышений напряжения в электроустановках. М.: ОАО «ФСК ЕЭС», 2014. 33 с.
2. Дымков А.М. Трансформаторы напряжения, М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963. 192 с.
3. Лаптев О.И. Антирезонансные трансформаторы напряжения. Эффективность применения // Новости электротехники. 2006. № 6(42). С. 44–50.
4. Богдан А.В., Калмыков В.В., Сафарбаков А.А. Переходные процессы в электрической сети 10 кВ с трансформаторами напряжения НАМИ-10 // Электрические станции. 1993. № 10. С. 46–49.
5. Эткинд Л.Л. Об электрических сетях 3–35 кВ и происходящих в них процессах, о трансформаторах напряжения и защите этих трансформаторов. URL: <http://lib.convdocs.org/docs/index-140663.html> (дата обращения: 05.09.18).

УДК 681.5

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ ЖИЛОГО ДОМА

Арслан Айнурович Шакиров¹, Римма Солтановна Зарипова²

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

^{1,2}zarim@rambler.ru

Системы управления освещением находят применение во многих областях – это уличное освещение, освещение зданий, подъездов, промышленных объектов, домов. Достижения современной электроники позволили создать полностью автоматизированные системы управления освещением, обеспечивающие наиболее комфортные условия освещения и одновременно значительную экономию электроэнергии. В статье рассмотрена задача проектирования автоматизированной системы управления освещением для жилого дома.

Ключевые слова: освещение, автоматизированные системы, управление освещением, системы управления освещением.

DESIGNING OF AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR LIVING HOUSE LIGHTING

Arslan Ainurovich Shakirov, Rimma Soltanovna Zaripova

Lighting control systems are used in many areas - this is street lighting, lighting of buildings, entrances, industrial facilities, houses. Achievements of modern electronics made it possible to create fully automated lighting control systems, providing the most comfortable lighting conditions and at the same time significant energy savings. The article describes the task of designing an automated lighting control system for a residential building.

Key words: lighting, automated systems, lighting control, lighting control systems.

Современное человеческое существование невозможно представить без использования света. Осветительные установки создают необходимые условия освещения, которые обеспечивают зрительное восприятие, дающее около 90 % информации, получаемой человеком от окружающего его мира. Свет создает нормальные условия для работы и учебы, улучшает наш быт. Без современных средств освещения невозможна работа предприятий, многих производств. Без искусственного света не может обойтись ни один современный город, невозможны строительство и сельскохозяйственные работы в темное время суток, а также работа транспорта. Экономия электроэнергии в осветительных установках имеет важное значение. Это и понятно, так как качественное освещение создаёт комфортные условия человеческой жизнедеятельности, а без искусственного освещения решить эту проблему невозможно [1].

В первую очередь нужно обратить внимание на освещение своего жилища. Стоит уделить внимание замене в осветительных установках светильников с лампами накаливания на светильники с более современными лампами.

Одним из эффективных способов уменьшения расхода электричества на нужды освещения является применение систем управления освещением. Система управления светом – это одна из важнейших составляющих «умного дома». Главная задача системы заключается в возможности включать каждый источник света в доме с любой яркостью, от 0 до 100 %, контролировать присутствие света или его отсутствие в любой комнате. Она дает возможность управлять светом в разных режимах. Например, в ручном с пульта дистанционного управления или автоматическом, то есть без участия человека [2]. Достижения современной электроники позволили создать полностью автоматизированные системы управления освещением, которые обеспечивают комфортные условия освещения и одновременно осуществляют значительную экономию электроэнергии.

Была спроектирована автоматизированная система управления освещением для частного жилого дома. Рассматривались два варианта автомата управления освещением, которые решают одинаковые задачи – в темное время суток они включают освещение, если вблизи автомата появляется человек, и выключают свет, если он ушел. Первый предназначен для управления установленным перед входом на участок или в дом осветительным фонарем, другой же используется в помещении, например, в прихожей квартиры, а также может использоваться в охране для включения дежурного освещения.

В задачу входит анализ исходных данных на предмет оптимального выбора структурной схемы и типа электронных компонентов, входящих в состав устройства, а также согласование отдельных узлов по уровням сигналов на их входах и выходах и их нагрузочной способности. Были разработаны структурная и принципиальная схемы автомата управления. Были произведены расчеты надежности и блока питания, даны описания основных блоков и элементов системы: тонального декодера, блока питания, фотоэлементов.

Разработанный автомат предназначен для управления установленным перед входом на участок или в дом осветительным фонарем. Он оснащен активным инфракрасным датчиком, работающим «на отражение». Датчик построен на излучающем диоде и фототранзисторе. Благодаря модуляции инфракрасного излучения и частотной селекции принимаемого сигнала датчик хорошо защищен от помех создаваемых различными тепловыми приборами и пультами дистанционного управления.

В основе функционирования прибора лежит работа тонального декодера. Сигнал, на который он настроен, поступает через блок усиления на излучающий диод. Если в темное время суток к датчику приблизится человек или автомобиль, то фонарь будет включен. В этом случае на выходе декодера устанавливается низкий уровень напряжения, и лампа фонаря плавно включается. При достаточном естественном освещении этого не произойдет (имеется датчик освещенности). Через некоторое время после того, как человек или автомобиль покинет чувствительную зону датчика, лампа фонаря медленно погаснет, давая возможность глазам адаптироваться к темноте. На выходе декодера в этом случае устанавливается высокий уровень. Время выключения можно выбрать в любых пределах. Прибор питают от стабилизированного источника питания постоянного напряжения 12 В при токе 1 А, а лампу – от сети 220 В. В качестве излучателя используется ИК-диод, а приемника – фототранзистор. Луч датчика невидим и никому не мешает. При этом датчик хорошо защищен от помех. Благодаря плавному включению и выключению освещения продлевается срок службы лампы и исключаются броски тока. Прибор обладает небольшим размером и является удобным в применении.

Источники

1. Кольцов В.В., Зарипова Р.С. Устройство, выполняющее функцию автоматического выключателя лестничного освещения // Энергетика, электро-механика и энергоэффективные технологии глазами молодежи: матер. IV Рос. молодеж. науч. школы-конф. Томск, 2016. С. 147–148.