

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»
Институт энергетики

ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

7-9 декабря 2022 года

Конференция проводится в рамках Десятилетия науки и технологий в Российской Федерации

Кемерово 2023

© КузГТУ, 2023

ISBN 978-5-00137-363-6

УДК 330:621.0(05)

ББК У305.4-551

Редакционная коллегия:

Беляевский Роман Владимирович, заместитель директора по научной работе института энергетики КузГТУ, к.т.н., доцент, чл.-корр. РЭА.

Богомоллов Александр Романович, заведующий кафедрой теплоэнергетики КузГТУ, д.т.н., доцент.

ЗАХАРОВ Сергей Александрович, заведующий кафедрой электроснабжения горных и промышленных предприятий КузГТУ, к.т.н., доцент.

Шаулева Надежда Михайловна, заведующий кафедрой электропривода и автоматизации КузГТУ, к.т.н., доцент.

Лобур Ирина Анатольевна, заместитель директора по учебной работе института энергетики КузГТУ, к.т.н., доцент.

Негадаев Владислав Александрович, заведующий кафедрой общей электротехники КузГТУ, к.т.н., доцент.

Корнеев Антон Сергеевич, ответственный за НИРС института энергетики КузГТУ.

Григашкина Светлана Ивановна, начальник научно-инновационного управления КузГТУ, к.э.н., доцент.

Бородин Дмитрий Андреевич, научный сотрудник научно-инновационного управления КузГТУ.

Утюж Татьяна Игоревна, технический секретарь конференции.

Энергетика и энергосбережение: теория и практика. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, 7 – 9 декабря 2022. [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; Под ред.: Р.В. Беляевский, И.А. Лобур. – Кемерово : КузГТУ, 2023. – 1 электрон. опт. диск.

В сборнике представлены материалы докладов по направлениям VII Международной научно-практической конференции «Энергетика и энергосбережение: теория и практика»: 1. Теплоэнергетика; 2. Электроэнергетика; 3. Управление электротехническими комплексами и системами; 4. Электротехника и электрооборудование. Конференция посвящена проблемам и перспективам развития энергетической отрасли. Представлены результаты научных исследований в области теплоэнергетики, электроэнергетики, электротехники и управления электротехническими комплексами и системами. Для представителей промышленных предприятий, ученых, преподавателей и студентов вузов.

И.Н.ХАМИДУЛЛИН, ФГБОУ ВО КГЭУ, Казань, Россия.
С.Ю.МАСЛОВ, ФГБОУ ВО КГЭУ, Казань, Россия.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЛТФОРМАХ

Аннотация: в данной работе представлена разработанная в Казанском государственном энергетическом университете автоматизированная система управления наружным освещением (АСУНО), уменьшающая энергетические потери в дневное и вечернее время. Рассмотрен принцип действия и дополнительные возможности. Созданная для уменьшения энергетических затрат.

Ключевые слова: умное освещение, автоматизация, управление светильниками, освещенность, энергетические затраты, железнодорожные платформы.

Для освещения железнодорожных платформ и переездов, обычно используют, традиционные светильники РКУ (рис.1), которые имеют высокую мощность (250 Вт), а значит затрачивают достаточную электрическую энергию. Обычно их включают при наступлении сумерек, однако высокий уровень освещенности в данное время не всегда целесообразен, учитывая, что светильники работают на полную мощность.



Рис.1. Светильник уличный серии РКУ 97

Для решения данной проблемы была разработана автоматизированная система уличного освещения (АСУНО), которая позволяет в автоматическом режиме регулировать мощность, подаваемую на светильники, в зависимости от уровня естественного освещения. В нее входит: контроллера АСУНО NEMA 1-10V, блока управления и связи, веб-сайта, светильника компании «Ферекс».

Сами блоки взаимодействуют между собой по беспроводному каналу связи [1,4,5].

Разработанная система удовлетворяет всем положенным требованиям: 1) система является надежной; 2) организует высокое качество освещения; 3) безопасно для людей; 4) обладает достаточной долговечностью. К тому же позволяет сэкономить достаточное количество электрической энергии.

Принцип работы показан на (рис.2).

Каждый светильник сам регистрирует данные на своем участке и передает их остальным, используя беспроводной канал связи.

Система работает автоматически, каждый светильник самостоятельно регистрирует данные в своей рабочей зоне и передает их остальным светильникам по беспроводному каналу связи. В результате такой реализации, в отсутствии центрального блока управления, пользователь способен заменить светильник или добавить новый без специалиста, не нарушая целостности системы.



Рис.2. Система уличного освещения

Данная система освещения была применена на железнодорожных платформах «435 км» и «Сортировочная 1,2». На данный момент на платформе «435 км» на опорах установлено 17 светильников РКУ с лампами ДРЛ, мощностью 250 Вт и 5 светодиодных светильников мощностью 75 Вт, на платформе «Сортировочная 1,2» на опорах установлено 24 светодиодных светильника мощностью 75 Вт.

В результате работы системы годовое фактическое потребление электрооборудования, уменьшилось на 17801,69 кВт, платформа «435 км» и на

3438,55кВт, платформа «Сортировочная 1,2», чем у имеющихся светильников. Годовая экономия составила 66045,79 и 12 172,46 рублей соответственно.

Рассмотрим основные преимущества АСУНО:

- автоматическое изменение светового потока светильника в зависимости от уровня естественного освещения;
- автоматическое плавное снижение яркости в ночные часы и переход с рабочего на дежурный режим при отсутствии поездов и людей на платформе. В обоих режимах светильники также регулируют освещенность в своей рабочей зоне;
- устанавливая необходимый уровень освещения, заданный изначально и различный для обоих режимов;
- возможность замены светильника в системе без нарушения системы;
- автоматическое включение и отключение освещения в утреннее и вечернее время;
- ручное удаленное управление светильниками по беспроводному каналу (с персонального компьютера диспетчера или смартфона на базе Android);
- возможность управления отдельным светильником, группой светильников, всей системой в целом;
- мониторинг состояния светильников. Удаленно можно обнаружить светильники, вышедшие из строя, это позволит сократить время осмотра светильников вручную;
- включение освещения по графику движения поездов;
- значительное снижение затрат на электроэнергию;
- работа в различных режимах;
- удаленный мониторинг состояния каждого светильника;
- автоматическое определение посторонних подключений;
- разработанный веб-сайт, имеет следующие возможности:
- отображение местоположения светильника и щитов управления на карте местности;
- создание или установка сценария на группу или группы светильников;
- автоматическое обнаружение стороннего подключения к электросети;
- вывод статистики и аналитики на каждую группы светильников.

Выводы:

В статье рассмотрена проблема больших энергетических затрат на уличное освещение, и представлено возможное решение, автоматизированная система управления наружным освещением (АСУНО) для железнодорожных платформ, которая позволяет самостоятельно регулировать мощность, подающуюся на уличные светильники в зависимости от уровня естественного света, а также допускает использование web-сайта для управления освещением.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках госзадания на выполнение НИР по теме "Распределенные автоматизированные системы мониторинга и диагностики технического состояния воздушных линий электропередачи и подстанций на основе технологии широкополосной передачи данных через линии электропередач и промышленного интернета вещей" (соглашение №075-03-2022-151 от 14.01.2022).

Список литературы:

1. Аппаратура контроля параметров световых приборов, осветительных установок и цветоцветовой среды / Шириев Р.Р., Иванов Д.А., Галиева Т.Г. // Автоматика, связь, информатика. 2019. № 11. С. 14-17.
2. Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года (с изменениями на 12 мая 2018 года) [Электронный ресурс]: распоряжение от 22 ноября 2008 года N 1734-р – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902132678>.
3. Свод правил 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*) [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/456054197>
4. Солуянов Ю.И., Ахметшин А.Р., Солуянов В.И. Энерго-ресурсосберегающий эффект в системах электроснабжения жилых комплексов от актуализации нормативов электрических нагрузок // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2021. – Т. 23. № 1. – С. 156-166.
5. Ivanov D.A., Sadykov M.F., Yaroslavsky D.A. Development the experimental stand for testing of experimental samples of wireless network for process automation module. // International Journal of Mechanical Engineering and Technology. 2017. Т. 8. № 12. С. 899-902.

Авторы:

Хамидуллин Ильдар Ниязович, ФБГОУ ВО КГЭУ, бакалавр, студент, студент кафедры «Промышленная электроника»; E-mail: ildar.ildar-xam2017@yandex.ru

Маслов Савелий Юрьевич, ФБГОУ ВО КГЭУ, бакалавр, студент, студент кафедры «Промышленная электроника»; E-mail: saveli2000@gmail.com