

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ

**ВАН Фанчэнь**

магистрант

**ВОПРИКОВ Антон Владимирович**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Системы электроснабжения»

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет

путей сообщения»

г. Хабаровск, Россия

На освещение железнодорожных станций приходится 30%-40% процентов потребляемой на них электроэнергии. Для снижения эксплуатационных расходов станций разработана интеллектуальная система освещения, которая использует электронные, коммуникационные и компьютерные технологии для эффективного управления и мониторинга. Система способна адаптивно регулировать яркость в зависимости от интенсивности окружающего освещения, собирать информацию о состоянии.

**Ключевые слова:** электроника, освещение, мониторинг, железнодорожные станции, диспетчеризация, удаленное управление.

В современном обществе с непрерывным прогрессом, развитием науки и техники железнодорожный вокзал, как важный узел городского транспорта, управление его работой и качество обслуживания напрямую влияют на впечатления пассажиров от поездки. В последние годы интеллектуальные системы освещения постепенно становятся ключевой частью реконструкции и модернизации железнодорожных станций.

Интеллектуальная система освещения позволяет экономить электроэнергию на вокзалах, повышает безопасность, улучшает впечатления пассажиров от поездок, а также эффективно управляет вокзалами.

Традиционная система освещения железнодорожных станций, которой не хватает гибкости и интеллектуальности, обычно использует фиксированный метод освещения и яркость. Кроме того, традиционные системы освещения отличаются высоким энергопотреблением и относительно высокими затратами на управление и обслуживание. Из-за отсутствия интеллектуального контроля и управления традиционные системы освещения часто не могут автоматически регулироваться в соответствии с фактическим спросом, что приводит к серьезным потерям энергии.

Интеллектуальная система освещения обеспечивает контроль и управление осветительным оборудованием, используя передовые технологии и алгоритмы. Контролируя параметры освещения на железнодорожной станции в режиме реального времени с помощью датчиков, интеллектуальная система освещения может автоматически регулировать яркость и цветовую температуру освещения в соответствии с потребностями различных сцен. Кроме того, интеллектуальная система освещения может дистанционно контролироваться и обслуживаться для повышения эффективности управления.

Интеллектуальная система освещения для железнодорожных станций представляет собой сочетание аппаратного и программного обеспечения. В качестве технологии разработки программы под 51-й микроконтроллер принят язык «С». Выбранный контроллер является основой управления. К нему подключен датчик света на станции для сбора необходимых параметров (уровня освещенности), и, в зависимости от интенсивности естественного света, происходит автоматическое управление. В то же время, в режиме реального времени через последовательный порт ПК 51-й контроллер передает необходимые данные, что позволяет персоналу осуществлять мониторинг за

технологическим процессом. Общая схема интеллектуальной системы освещения показана на рисунке 1 [3, с. 2542; 1, с. 25].

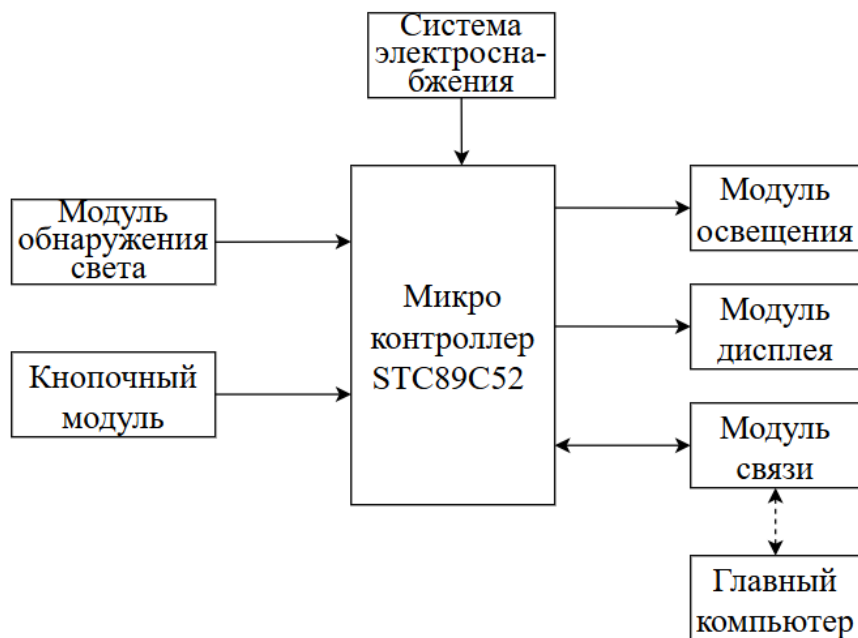


Рисунок 1 – Общая блок-схема конструкции

Существующая схема управления системой освещения железнодорожных станций в основном включает в себя ручное управление и управление по времени. Ручное управление требует ручной настройки выключателей и яркости осветительного оборудования. Управление по таймеру позволяет достичь определенной степени автоматизации. В отличие от них, интеллектуальные системы освещения позволяют добиться точного контроля и управления осветительным оборудованием за счет использования интеллектуальных алгоритмов управления и сенсорных технологий, обеспечивая более гибкое и эффективное решение для освещения.

Основной принцип интеллектуальной системы освещения заключается в управлении выключателем, яркостью и другими параметрами осветительного оборудования с помощью микроконтроллера для достижения интеллектуального регулирования освещенности. Основные принципы работы

системы: автоматическая регулировка параметров освещения в зависимости от освещенности окружающей среды различных участков на железнодорожной станции, использование фоточувствительных датчиков для обнаружения уровня внутренней и наружной освещенности, использование светодиодных ламп для освещения в зависимости от интенсивности света.

Алгоритм автоматизации управления освещением железнодорожных станций основан на определении интенсивности света, что обеспечивает интеллектуальное управление осветительным оборудованием за счет сбора параметров окружающей среды в режиме реального времени в сочетании с предустановленными стратегиями управления.

Рабочий цикл ШИМ-сигнала для управления яркостью светодиодных огней функционирует следующим образом: инициализация программы (по умолчанию программа работает в автоматическом режиме управления), запуск датчика света (датчик света измеряет текущую интенсивность окружающего освещения), регулировка яркости (в соответствии с показаниями датчика программа изменяет рабочий цикл ШИМ-сигнала для регулировки яркости светодиодных огней; чем ниже интенсивность окружающего света, тем ярче горят светодиоды), ручное управление (для ручного управления светодиодами можно переключить программу в ручной режим, нажатие соответствующих кнопок позволяет регулировать яркость светодиодных огней вручную). Таким образом, система позволяет автоматически и вручную управлять яркостью светодиодов, обеспечивая необходимый уровень освещения в зависимости от условий.

Если вы хотите вручную управлять переключением и яркостью светодиода, вы можете сделать это, нажав кнопку. Переведите программу в ручной режим и используйте соответствующую функциональную кнопку для регулировки яркости светодиодной лампы.

К интеллектуальной системе освещения железнодорожных станций были выдвинуты следующие требования: система должна быть высоконадежной и

стабильной; система должна быть гибкой и масштабируемой; система должна иметь хороший пользовательский опыт и быть простой в использовании для пассажиров и персонала; система должна обеспечивать эффективное использование энергии; и система должна иметь хорошую масштабируемость.

В ходе реализации данного проекта успешно разработали интеллектуальную систему освещения железнодорожных станций на базе микроконтроллера, которая вносит свой вклад в процесс модернизации и интеллектуализации железнодорожных станций. Однако также признаем, что существует еще много областей, требующих улучшения и доработки. Поэтому предлагаем рекомендации по дальнейшему развитию и внедрению интеллектуальной системы освещения, включая меры по оптимизации алгоритма управления, повышению производительности системы и укреплению ее безопасности. Общие результаты моделирования показаны на рисунке 2 ниже [2; 4].

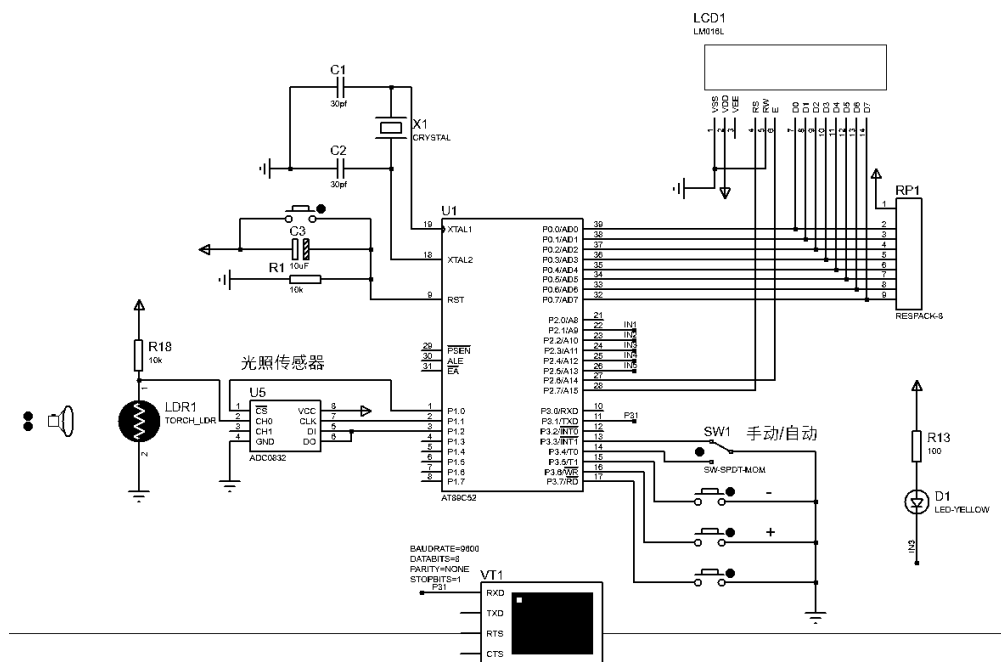


Рисунок 2 – Демонстрация результатов реализации программы

В данном исследовании разработан комплекс интеллектуальной системы освещения на основе микроконтроллерной технологии для интеллектуального управления системой освещения железнодорожных станций. После ряда

экспериментов и испытаний система успешно реализовала интеллектуальный контроль и управление осветительным оборудованием и достигла необходимых результатов.

Подводя итог, можно сказать, что исследование интеллектуальной системы освещения железнодорожных станций на основе микроконтроллера достигло запланированные результаты, но оно все еще нуждается в дальнейших глубоких исследованиях и усовершенствованиях. В будущем продолжим исследовать оптимизацию и инновации интеллектуальной системы освещения, чтобы внести большой вклад в процесс модернизации и интеллектуализации железнодорожных станций.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ВАН Вэньбинь, ШИ Ен. Применение и проектирование интеллектуальной системы управления выключателем на основе ZigBee // Электрическая автоматизация, 2021. - № 32 (3). - С. 57–59.

2. ВАН Юнхун, Сюй Вэй, Хао Липин. Принципы и практика работы микроконтроллеров ARM Cortex-M3 серии STM32 // Издательство «Пекин» Пекинского университета авиации и астронавтики, 2018. - С. 23–27.

3. МАН Ша, ЯН Хуэйсянь, ПЭН Ю, ВАН Сюй Си. Разработка встраиваемого беспроводного шлюза для умного дома на базе ARM9 // Компьютерное приложение, 2020. – №9. – С. 2541–2543.

4. ЧЖАН Вэньюэ, ВАН Сяофэй, СУНЬ Пейши. Разработка системы защиты зрения на основе микроконтроллера // Лабораторные исследования, 2020. - №9. - С. 116–119.

## INTELLIGENT LIGHTING SYSTEM FOR RAILWAY STATIONS

**WANG Fanchen**

Undergraduate student

**VOPRIKOV Anton Vladimirovich**

Candidate of Technical Sciences

Associate Professor of the Department of "Power Supply Systems"

Far Eastern State University of Railway Engineering

Khabarovsk, Russia

Lighting of railway stations accounts for about 30%-40% of the electricity consumed at them. To reduce station operating costs, an intelligent lighting system has been developed. The system uses electronic, communication and computer technologies for effective management and monitoring. The system is capable of adaptively adjusting brightness depending on the intensity of ambient light and collecting information about the state.

**Keywords:** electronics, lighting, monitoring, railway stations, dispatching, remote control