

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

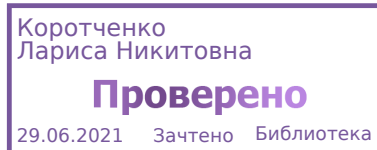
На правах рукописи

Коваленко Андрей Александрович

**Разработка и исследование устройства формирования маркера
в линии электропитания осветительных приборов**

Направление подготовки
11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

**АВТОРЕФЕРАТ
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**



Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре
государственный университет».

Научный руководитель

кандидат технических наук, доцент
Ульянов Александр Владимирович

Рецензент



Менеджер по поддержке
производства УАО «Талес ABC
Франция САС»
Круговой Роман Николаевич

Защита состоится «25» июня 2021 года в 9-00 часов на заседании государственной экзаменационной комиссии по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» в Комсомольском-на-Амуре государственном университете по адресу: 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, корпус 3, аудитория 311.

Автореферат разослан июня 2021 г.

Секретарь ГЭК



А.А. Биткина

Общая характеристика работы

Актуальность темы магистерской диссертации: При реализации в производственных и других помещениях светодиодного освещения, а на улицах, при создании протяженных линий, состоящих из множества светодиодных светильников, в большинстве случаев сталкиваются с проблемами дорогостоящего монтажа, а так же дорогих технических решений, позволяющих обеспечивать регулировку яркости освещения и задания алгоритмов включения отключения светодиодного освещения. Исследование и создание устройств позволяющих управлять освещением, без монтажа дополнительных линий управления, упрощая монтаж, является актуальной задачей.

Цель и задачи магистерской диссертации: Разработка и исследование силового модуля (устройства формирования маркера) в линии электропитания осветительных приборов для приобретения практических навыков в организации систем управления освещением. Для поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- освоить программное обеспечение Comsol multiphysics;
- изучить теоретические основы PLC систем;
- разработать структурную схему, функциональную схему и принципиальные схемы для разных токов нагрузки;
- провести исследование тепловыделения основного силового ключа в программном комплексе Comsol multiphysics, а так же с помощью программного комплекса Proteus Professional 8 промоделировать работу принципиальных электрических схем;
- разработать прототип устройства и протестировать его.

Научная новизна магистерской диссертации заключается в использовании в качестве основного силового ключа – нового апробированного схемотехнического решения, что позволит увеличить эффективность системы, а так же сократить значительное количество

дискретных элементов, таких как, массив диодов для создания просадки напряжения (маркера) в аналогичных системах сетевого коммутатора.

Теоретическая и практическая значимость: Сборка прототипа разрабатываемого и исследуемого сетевого коммутатора, позволит протестировать устройство не виртуально на модели, а в реальных условиях, а так же позволит на практике изучить систему передачи данных по линиям электропитания.

Личный вклад автора: Мною был проведен обзор и анализ аналогичных устройств, для организации управления освещением. Также были изучены и проанализированы способы и особенности организации как уличного, так и внутреннего освещения. Были разработаны структурная, функциональная и принципиальная схемы сетевого коммутатора. Принципиальная схема предложена в двух вариантах для разных токов нагрузки. Синтез программного комплекса Comsol multiphysics и программного обеспечения SprintLayout позволил смоделировать тепловыделение силового ключа и спроектировать печатную плату прототипа устройства и реализовать его. Программный комплекс Proteus Professional 8 позволил смоделировать работу принципиальных схем сетевого коммутатора, и убедиться в их правильной работе.

Характеристика объекта и предмета исследования: Предметом исследования является устройство формирующий маркер в линии электропитания осветительных приборов, объектом исследования является то, как силовой коммутатор влияет на питающую сеть – наличие маркеров в питающей сети, в моменты подачи сигналов управления, или их отсутствие.

Характеристика методологического аппарата:

- 1 Анализ и синтез;
- 2 Эксперимент;
- 3 Моделирование;
- 4 Расчет параметров;
- 5 Среда проектирования электронных схем Proteus;

6. Программное обеспечение SprintLayout;

7 Программный комплекс Comsol multiphysics.

Предполагаемое внедрение (использование результатов магистерской диссертации): Разработанное устройство формирования маркера в линии электропитания осветительных приборов предполагается внедрить в систему управления освещением по PLC – протоколу и использовать в учебном корпусе университета.

Структура и объем магистерской диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 12 наименований. Работа изложена на 67 страницах и содержит 40 рисунков.

Содержание работы

Во введении обосновывается актуальность темы, изложена цель магистерской диссертации. Указаны основные задачи перед диссертационной работой.

В первой главе приводится обзор понятия PLC – системы, а так же обзор и анализ системы электроснабжения уличного и внутреннего освещения, обзор ВЛЭП 0.4 кВ.

Вторая глава содержит разработку структурной схемы, функциональной и принципиальной схем. Электрической принципиальная схема разработана в двух вариантах для тока нагрузки до 10 А, а так же для токов нагрузки до 15 А.

В третьей главе рассматривается моделирование тепловыделения силового ключа, подбор теплоотводов для него, анализ результатов моделирования, а так же проводится моделирование электрической принципиальной схемы силового коммутатора, для разных токов нагрузки. По результатам моделирования выбран необходимый теплоотвод, обеспечивающий нормальный режим работы реле. Моделирование электрических принципиальных схем показало, что устройства работают нормально.

Четвертая глава посвящена разработке прототипа устройства: проектирование печатной платы, ее создание, монтаж готовой платы в корпус, а так же проверка работоспособности устройства.

Опубликованные работы по теме диссертации

Коваленко, А. А. Разработка структурной схемы формирования маркера в MPLC – системе / А. А. Коваленко, Д. С. Марущенко, А. В. Ульянов // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и при-кладных исследований : материалы III всероссийской науч.-техн. конф., Комсомольск-на-Амуре, 06-10 апреля 2020 г. : в 3 ч. / редкол. : Э. А. Дмитриев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2020. – Ч. 1. – С. 255-257.

Марущенко, Д. С. Разработка модели управления системой светодиодного освещения посредством PLC – меток / Д. С. Марущенко, А. А. Коваленко, А. В. Ульянов // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и при-кладных исследований : материалы III всероссийской науч.-техн. конф., Комсомольск-на-Амуре, 06-10 апреля 2020 г. : в 3 ч. / редкол. : Э. А. Дмитриев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2020. – Ч. 1. – С. 308-310.