

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

На правах рукописи

Марущенко Денис Сергеевич

**Разработка и исследование устройства с обратной связью и
демодуляцией команд диммирования, по линии
электропитания, светодиодных осветительных приборов**

Направление подготовки
11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

**АВТОРЕФЕРАТ
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

2021



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 АВС

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 наноэлектроника» 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. Буткина

Общая характеристика работы

Актуальность темы магистерской диссертации: Системы централизованного освещения используются повсеместно в качестве рабочего освещения предприятий, улиц, многоквартирных комплексов. Обычно данные лампы подключаются к сети 220 вольт и питаются от них напрямую, работая на максимальной возможной мощности, не взирая на уровень внешнего освещения. Работа в таком режиме генерирует огромное количество излишней электроэнергии, которое необходимо тратить на поддержание работоспособности осветительных приборов. Разработка универсальных способов изменения яркости таких ламп без проведения дополнительной линии связи является актуальной задачей.

Цель и задачи магистерской диссертации: разработка и исследование устройства с обратной связью и демодуляцией команд диммирования, по линии энергоснабжения светодиодных осветительных приборов. Для поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- Освоить программное обеспечение пакета MATLAB;
- Исследовать PLC технологию на соответствия нормам ГОСТ;
- Разработать схемотехническое решение обратной связи PLC;
- Осуществить моделирование работы обратной связи;
- Реализовать работу данной модели в реальном устройстве.

Научная новизна магистерской диссертации: Заключается в использовании уникальной PLC технологии для управления освещением и получения сигнала обратной связи от управляемого устройства, по сети 220 вольт.

Теоретическая и практическая значимость: Разработанное устройство позволит управлять освещением любой диммируемой лампы без использования дополнительных шин данных, а также позволит в реальном времени мониторить статус работоспособности таких осветительных приборов.

Личный вклад автора: Мною был произведен разбор аналогичных систем управления освещенностью с использованием PLC технологии. Были разработаны модели в пакетах программ MATHCAD и MATLAB, найден и рассчитан коэффициент несинусоидальности сети для определения соответствия метода управления с нормами ГОСТ. Разработана модель системы обратной связи, а также была разработана печатная плата устройства.

Характеристика объекта и предмета исследования: Объектом исследования является светодиодная лампа, с диммируемым блоком питания для неё. Предметом исследования является разработанная PLC технология для изменения уровня освещенности данной лампы, и отслеживания её работоспособности.

Характеристика методологического аппарата:

- 1 Анализ и обзор;
- 2 Эксперимент;
- 3 Моделирование;
- 4 Метод контрольных чисел;
- 5 Метод сопоставлений;
- 6 Среда проектирования электронных схем Proteus
- 7 Программное обеспечение Xilinx Impact.

Предполагаемое внедрение (использование результатов магистерской диссертации): Разработанный способ передачи и получения данных лампы и её диммирования планируется внедрить в систему светодиодного освещения, установленную в коридоре 3 и 1 учебных корпусов КнАГУ.

Структура и объем магистерской диссертации

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы из 12 наименований. Работа изложена на 65 страницах и содержит 50 рисунков.

Содержание работы

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

В первой главе приводится обзор и анализ существующих аналогов разработанной PLC технологии и устройств для массового управления освещением.

Вторая глава содержит описание структурной и функциональных схем, расчеты демодулятора и цепи диммирования освещения.

В третьей главе рассматриваются модели системы светодиодного освещения с обратной связью, созданные в программе MATLAB, рассчитывается с помощью передаточных функций коэффициент передачи системы. Также, проводится анализ разработанной PLC технологии на соответствие ГОСТ.

Четвертая глава посвящена аппаратной реализации устройства, разработке печатной платы демодулятора и диммирующей части схемы.

Опубликованные работы по теме диссертации

Копытов С. М., Ульянов А. В., Марущенко Д. С. Моделирование системы светодиодного освещения с передачей команд управления по линии электропитания // Электротехнические системы и комплексы – 2020. – Т. 47. - №2. – С. 72 – 79.

Марущенко, Д. С. Разработка модели управления системой светодиодного освещения посредством PLC-меток / Д. С. Марущенко, А. А. Коваленко, А. В. Ульянов // в сборнике материалов III Всероссийской национальной научной конференции молодых ученых «Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований», Комсомольск-на-Амуре, 6-10 апреля 2020 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2020. – Ч. 1. – С.308 – 310.

Марущенко, Д. С. Разработка модели управления системой светодиодного освещения посредством PLC-меток с моделированием системы обратной связи / Д. С. Марущенко, А. В. Ульянов // в сборнике

материалов IV Всероссийской национальной научной конференции молодых ученых «Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований», Комсомольск-на-Амуре, 12-16 апреля 2021 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2021. – Ч. 2. – С.315 – 317.