

Объектом исследования являлись показатели качества армированных полиэфирных швейных ниток разных производителей, предназначенные для обработки пальтовых и костюмных тканей.

Цель работы – определить наиболее качественные и конкурентоспособные армированные швейные нитки (форму–производителя) среди исследуемых образцов. Исследованы армированные полиэфирные швейные нитки производителей: ОАО «Гронитекс» г. Гродно; ОАО «ПНК им. С.М. Кирова» г. Санкт-Петербург; «Gamma» (производитель неизвестен). Проведены испытания на определение: прочностных характеристик, физико-механических показателей, показателей неровноты и пороков.

На основании комплексного анализа было установлено, что наиболее качественными и конкурентоспособными среди исследуемых образцов являются армированные швейные нитки 45JLJ российской фабрики ОАО «ПНК им. С.М. Кирова» г. Санкт-Петербург. Данные армированные полиэфирные швейные нитки рекомендованы для швейных предприятий, которые специализируются на пошиве одежды верхнего ассортимента.

©БГУИР

## КПД СВЕТОДИОДНОЙ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ И ДИММЕРА ДЛЯ СВЕТОДИОДОВ

*С.И. ПОЛИЩУК, А.А. ПОЗНЯК*

The usage of LED technologies in creating lighting systems and decorative lighting systems for various kinds of objects has several significant advantages comparing with other source of light, but it requires special management equipment to be created. The basic idea of the report is the development of a dimmer designed to control brightness with the LED light sources via DMX-512 protocol, the device, which communicates dimmer with PC and converts the USB 2.0 protocol into DMX-512 protocol, and also the firmware which is stored in nonvolatile memory of the microcontroller of the dimmer and represents a dimmer functioning algorithm, and a software for the PC, which controls one or more dimmers. There are examples of actual use of the created software and hardware products that create lighting systems and lighting facilities of various kinds. The designed and implemented hardware and software products allow the accomplishment of a wide range of decoration, art and design concepts to be done while creating lighting systems and lighting facilities of various kinds

Ключевые слова: DMX-512, USB2.0, светодиодные источники, диммер

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Целью данной работы является проектирование и изготовление устройства управления яркостью источников света (диммер), а также программного обеспечения для ее функционирования. В процессе разработки были изучены: принципы регулирования яркости источников света; управление биполярными и полевыми транзисторами методом ШИМ; цифровой протокол передачи данных DMX-512 и шумоподавление при приеме цифровых данных. В результате проведенной работы были изготовлены партии 12-канальных и 9-канальных диммеров, успешно примененных при создании систем освещения и декоративной подсветки в Музее природы Национального парка Республики Беларусь «Беловежская пуща» и в дискотеке г. Бреста «СИТИ».

Применение светодиодов при освещении и подсветке различных объектов позволяет повысить их пожарную безопасность, экономичность и экологичность, позволяя решать при этом разнообразные художественные и технические задачи и создавать эффектные светодинамические картины, но требует создания специальных систем управления [1].

### 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Разработанное и изготовленное мной устройство является цифровым диммером, работающим по протоколу DMX-512, и на сегодняшний день имеет уже несколько версий. На рис. 1 показана фотография первой версии этого устройства. Основой цифрового диммерного блока является микроконтроллер, преобразующий по определенному алгоритму принимаемую цифровую информацию в сигналы управления светодиодных источников. Этим микроконтроллером является PIC16F690 фирмы Microchip. Он имеет достаточное количество оперативной памяти, а также достаточную производительность для обработки получаемой информации и установления яркости 12-ти источников света. Алгоритм чтения данных протокола DMX-512 и регулировка яркости 12-ти каналов осуществляется по написанной мной микропрограмме (микропрограмма (англ. firmware) — системное программное обеспечение, встроенное («зашитое») в аппаратное устройство, и хранящееся в его энергонезависимой памяти).

Как уже говорилось ранее, данные DMX передаются по двум проводам, с использованием метода симметричной передачи данных. Это такой метод, при котором сигналы в этих проводах синфазные. Данный способ позволяет значительно увеличить помехозащищенность передаваемого сигнала. Современный протокол RS-485 основывается на этом же принципе передачи. Устройство позволяет ис-

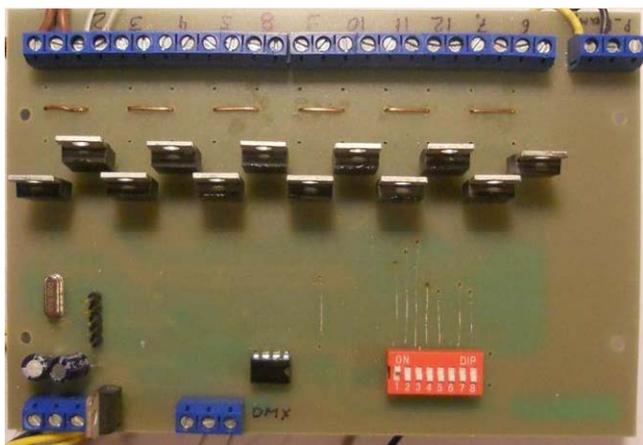


Рис. 1 – Диммер для светодиодов, версия 1

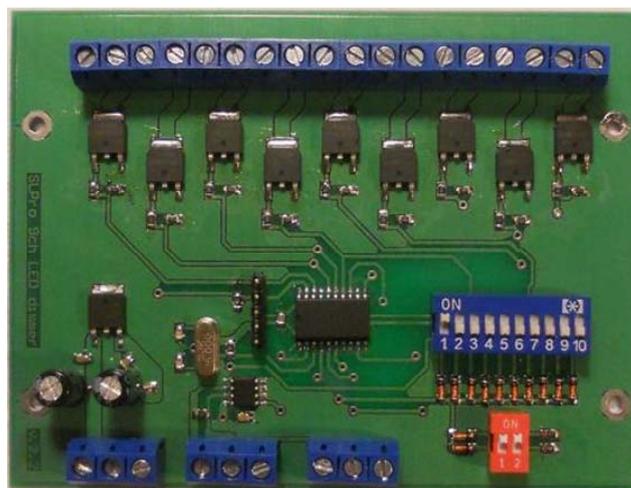


Рис. 2. – Внешний вид диммера

пользовать два питающего напряжения: одно служит для подключения силовой нагрузки, другое, маломощное, для питания микроконтроллера. Это сделано для случаев, когда питающее напряжение нестабильно и имеет пульсации, что может повлечь сбои контроллера и, как следствие, нестабильную работу устройства. Управление нагрузкой производится с помощью 12-ти мощных полевых транзисторов. Полевые транзисторы работают в ключевом режиме.

На данный момент реализована вторая версия данного диммера (рис. 2). Принципиальное отличие от первой версии заключается в возможности крепления новой платы на DIN-рейку (жаргонное название металлического профиля, применяемого в электротехнической промышленности, который используется для крепления различного модульного оборудования, такого как автоматические выключатели, устройства защитного отключения и т. п. в электрических щитах) [3,4], а также в том, что новая плата практически полностью выполнена по SMD технологии (от англ. Surface Mount Technology — технология поверхностного монтажа печатных плат).

Корпус устройства зависит от условий, в которых оно будет применяться. Это может быть как бескорпусная система, если устройство применяется в подвесных потолках, так и абсолютно герметичная система, если устройство находится на улице и должно стабильно, безотказно и безопасно функционировать при любых погодных условиях.

Устройство имеет демо-режим для проверки работоспособности всех подключенных к данному диммеру светильников, предусмотренный для того случая, если провести линию DMX еще не представляется возможным. Данный режим по очереди включает с первого по двенадцатый канал (источник света).

Технические характеристики устройства:

- номинальное напряжение питания: 12/24 В (постоянный ток);
- номинальный ток на канал: 3 А (12 В постоянного тока);
- максимальный ток на канал: 7 А (12 В постоянного тока);
- количество каналов: 12;
- интерфейс: DMX-512;
- интерфейсный кабель: витая пара;
- максимальное напряжение питания: 33 В;
- пиковое значение тока на канал: 35 А;
- диапазон рабочих температур: от -20 до +65°C;
- возможность подключения следующих источников света:

а) светодиодные источники,

б) галогенные лампы,

в) люминесцентные лампы (с соответствующим балластом).

Как уже было сказано, в разработанной мной конструкции диммера реализовано 12 каналов. Это обусловлено несколькими причинами. Во-первых, потому что он позволяет подключить к себе 4 RGB ленты, во-вторых, количество лент чётное и можно выполнить условие симметричности в декорируемом объекте [1, 2].

Для управления диммерами для светодиодов было изготовлено устройство (см. *рис. 3*) для связи их с компьютером по стандарту USB 2.0. Это позволяет использовать изготовленное мной устройство как с настольными, так и с портативными компьютерами. Данное устройство преобразует протокол компьютера USB в протокол управления световыми приборами (DMX). Написанное программное обеспечение на момент написания данной статьи (пользовательский интерфейс показан на *рис. 4*) позволяет создавать 18 «сцен» (сцена – светодинамическая композиция), с возможностью плавных переходов между ними. Световая композиция каждой сцены детально настраивается с помощью 512 регуляторов, каждый для своего источника света. Все сцены затем можно объединить в один сценарий, с заданием всех необходимых временных интервалов. Для работы со светом в режиме реального времени предусмотрены программируемые кнопки. Программное обеспечение (управляющее приложение) было разработано мной в среде разработки Borland Delphi. Микропрограмма для контроллера, принимающего данные от ПК и отправляющего их по DMX написана в среде разработки Mikko C. Микропрограмма для микроконтроллера PIC16F690, установленного на плате диммера, написана в MPLAB IDE [5].



Рис. 3.– Внешний вид преобразователя USB-DMX



Рис. 4. – Пользовательское окно приложения

### 3. ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

Как уже было отмечено ранее, светодиоды используются в первую очередь для решения дизайнерских задач, архитектурной и ландшафтной подсветки. Благодаря таким своим качествам, как наличие полного диапазона цветов, динамическое управление цветом, длительный срок службы, низкое энергопотребление и пожаробезопасность, применение светодиодных источников в музее не имеет альтернативы [3].

Во-первых, это одно из тех мест, в которых возможность технического обслуживания ограничена.

Во-вторых, светодиодные источники имеют долгий срок службы.

Это говорит о том, что замена светодиодных светильников потребует не ранее, чем через 10 лет [6].

Очевидно, что для освещения музея, экспонатов, реализации замыслов художников и дизайнеров требовалось огромное количество светодиодных источников и, соответственно, сложная система управления яркостью и режимами их работы. Разработанное мною устройство удовлетворяет предъявляемым требованиям.

Проект освещения экспонатов экспозиции музея был разработан профессиональными художниками и предъявлял высокие требования к методам реализации технических задач, как локальной подсветки, так и общего освещения. При создании системы освещения, во исполнение художественного проекта, необходимо было решить целый ряд инженерно-технических задач [4].

Основной проблемой, требующей решения, являлось создание возможности простого и динамичного управления системой освещения, а также его максимальной пожаробезопасности.

Такому требованию удовлетворяют только светодиодные светильники с напряжением питания 12В. Для получения стабилизированного напряжения были использованы импульсные блоки питания (см. *рис. 5а*), мощностью 150 Вт.

На каждой музейной диораме необходимо было произвести монтаж 15–20 светодиодных источников света (см. *рис. 6*). Применялись 2 типа источников: точечные (см. *рис. 6б*) и линейные (см. *рис. 6а*). Диорама делится на две части: подпотолочная и напольная, где и были вмонтированы диммеры (см. *рис. 5б*). Это позволило избежать применения большого количества проводов между частями диорамы. Монтаж блоков питания производился, исходя из равномерного распределения нагрузок.

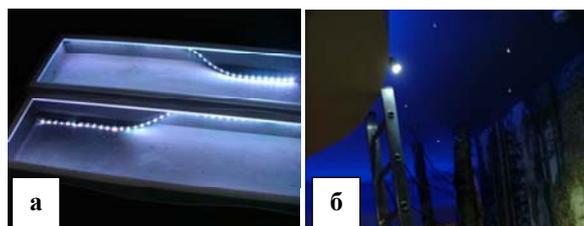


Рис. 5 – Источники света: а – линейные, б – точечные

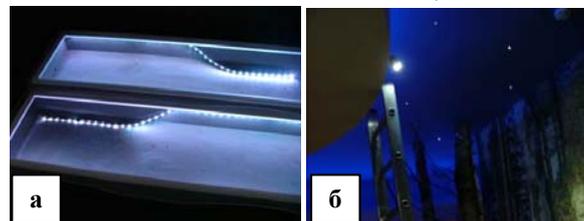


Рис. 6 – Источники света: а – линейные, б – точечные



Рис. 7 – Процесс монтажа источников света и диммеров

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технические характеристики и возможности разработанных мной устройств и ПО позволяют найти им широкое применение при создании светодиодных систем освещения и подсветки [1]. На сегодняшний день изготовленные устройства успешно эксплуатируются в здании музея природы Национального парка Республики Беларусь «Беловежская пуща» и диско-клубе «СИТИ» (г. Брест, Республика Беларусь) [3].

### Литература

1. *Полищук С.* Диммер для светодиодов и система освещения на его основе // «Науч. сообщ. студ. XXI столетия. Тех. науки»: мат. IV студ. межд. заочной науч.-практич. конф., 20 сентября 2012 г. / под ред. Я.А. Полонского. — Новосибирск: Изд. «Сибирская ассоциация консультантов», 2012. — С.209.
2. *Полищук С.* Диммер для светодиодов и система освещения на его основе // «Фізико-технологічні проблеми радіотехнічних пристроїв, засобів телекомунікацій, нано- та мікроелектроніки»: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції, Черновці, Україна 25–27 октября 2012г., Черновці: изд-во «Наші книги», 2012 – С. 50.
3. *Полищук С.* Диммер для светодиодов и система освещения на его основе // Сборник тезисов докладов Республиканской научной конф. студ. и асп. Республики Беларусь «НИРС-2011», 18 окт. 2011 г., Минск / редкол.: С.В. Абламейко [и др.]. – Минск: Изд. центр БГУ, 2011. – С. 264.
4. *Полищук С.* Диммер и система освещения на светодиодах / С.И. Полищук // «Современные проблемы радиотехники и телекоммуникаций РТ-2012»: Материалы 8-й Междунар. молодежной науч.-техн. конф., Севастополь, Украина, 23-27 апреля 2012 г., Севастополь: изд-во СевНТУ, 2012. – С. 175.
5. *Полищук С.* Система управления освещением с USB интерфейсом / С.И. Полищук // Информационные технологии и управление: материалы 47-й науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов, 25-29 апр. 2011 г., Минск / редкол.: Л.Ю. Шилин [и др.]. – Минск: БГУИР, 2011. – С. 21.
6. *Никифоров С.* Проблемы, теория и реальность светодиодов для современных систем отображения информации высокого качества (часть 2) / С. Никифоров // SCREENS [Электронный ресурс]. – 2005. – № 10. – Режим доступа: <http://www.screens.ru/ru/2005/10.html>. – Дата доступа: 18.11.2010.

©ГГТУ им. П.О. Сухого

### АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ОДНОИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ НА СВЕРЛИЛЬНЫХ СТАНКАХ

**С.В. ПРОКОПЧИК, В.С. МУРАШКО**

The program «OPPOCC» is a collection of some of the forms, which made the original data. To make the source data used interactive mode, implemented using visual components Delphi. After analyzing the original data, given the result: the