

Литература

1. ColaniTrading AG[Электронный ресурс] / InMindGmbH ©2007– Режим доступа:<http://www.colani.ch>– Дата доступа: 06.04.2019.
2. Великий Росс Ловегрув [Электронный ресурс] / – DesignBasicDecor© 2019. – Режим доступа:https://designbd.ru/article/ross_lovegrove/ – Дата доступа: 06.04.2019.
3. Карим Рашид (KarimRashid) – промышленный дизайнер, дизайнер интерьера, архитектор, США [Электронный ресурс] / – DesignBasicDecor© 2019. – Режим доступа: <https://designbd.ru/designer/karim-rashid/> – Дата доступа: 06.04.2019.

Использование радиоэлектронных модулей для создания макета цветомузыки

Подловкин Е.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Гутман В.Н.
Белорусский национальный технический университет

Работа выполнена в рамках изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления и робототехника в упаковочной отрасли».

Радиоэлектроника – область науки и техники, охватывающая теорию, методы создания и использования устройств для передачи, приема и преобразования информации с помощью электромагнитной энергии.

Данный макет состоит из нескольких отдельных элементов:

- корпус;
- блок аккумуляторов;
- схема питания;
- схема управления;
- светодиодная лента;

Корпус

Для корпуса была выбрана промышленная лампа. Она отвечает всем требованиям: металлическая пластина для закрепления ленты, рассеиватель и место для узлов электроники.

Блок аккумуляторов

Для данного макета были выбраны литий-ионные аккумуляторные батареи. Напряжение единичного элемента составляет 2,5-4,2 вольта. Аккумуляторы имеют 3 характеристики: силу тока, напряжение, емкость. Существует две схемы подключения: параллельное и последовательное. При последовательном подключении напряжение аккумуляторов

складывается и 2 аккумулятора, соединенных по такой схеме, будут отдавать в 2 раза большее напряжение, а емкость останется прежней. При параллельном подключении напряжение остается прежним, а емкость аккумуляторов складывается.

Схема питания

При зарядке литий-ионных аккумуляторных батарей сначала контролируют постоянство тока, а после - постоянство напряжения. У данных аккумуляторов недопускается разрядка ниже 2,5 вольт. Для этих целей существуют платы контроля заряда-разряда. В данном макете используются готовые платы. Данная плата работает на токе силой 1 ампер.

Так как радиоэлектронные модули питаются от напряжения 5 вольт, а аккумуляторы при полной зарядке выдают 4,2 вольт, требуется использование повышающего преобразователя. Были выбраны готовые платы имеющие пропускную способность до 2 ампер.

Данные платы были соединены параллельно по две штуки для увеличения пропускной способности.

Так как повышающие преобразователи сильно нагреваются в процессе работы, была сделана управляющая схема охлаждения. Данная схема состоит из 3 элементов, а именно из полевого транзистора, подстроечного резистора и термистора. Термистор при нагреве изменяет свое сопротивление и меняется пропускаемое напряжение, которое подается на полевой транзистор. Подстроечным резистором выбирается сопротивление так, чтобы напряжение на выходе совпадало с рабочим напряжением термистора. При их совпадении открывается вход транзистора и подается напряжение в нагрузку. В качестве нагрузки выступает кулер. При такой схеме управления можно гибко управлять процессом подачи напряжения на кулер при определенной температуре.

Схема управления

Сердцем схемы управления является аппаратная плата, построенная на микроконтроллере. Данная плата включает микроконтроллер, программатор, стабилизатор и многие другие компоненты.

Этот макет светомузыки использует два типа приема сигнала. Аудиосигнал может приниматься от разъемов RCA и 3,5 miniJack, а также от микрофона. Данный микрофон является радиоэлектронным модулем, который имеет на своей плате микрофон и усилитель сигнала, питающийся от общей сети питания. Для очистки сигнала используется конденсатор, подключенный в разрыв сигнального провода. Для разделения аудиосигнала на частоты используется другой конденсатор. Управление уровнем чувствительности микрофона происходит с помощью подстроечного резистора.

Управление режимами происходит двумя способами. В первом используется радиоэлектронный модуль, сенсорная кнопка. Во втором используется инфракрасный интерфейс и управление происходит с помощью пульта.

Режимы работы

Режим громкости:

- делается 100 измерений напряжения на АЦП;
- ищется максимальное;
- фильтруется по нижнему порогу шумов;
- возводится в степень для большей резкости анимации;
- фильтруется «бегающим средним»;
- ищется средняя громкость за несколько секунд;
- ищется «максимальная громкость шкалы»;
- преобразовывается сигнал в количество светодиодов;
- включаются светодиоды согласно режиму отрисовки.

Режим светомузыки:

- преобразование Хартли (разбивка на спектр частот);
- фильтрация по нижнему порогу шумов;
- поиск максимального значения в трех диапазонах;
- расчет средней громкости;
- Если сигнал больше среднего – включает светодиоды.

Светодиодная лента

В данном проекте используется адресная светодиодная лента. В отличие от обычных RGB светодиодов в данной светодиодной ленте установлен микроконтроллер, осуществляющий управление цветом, яркостью и включением диода. От платы лента получает цифровой сигнал в виде блоков кода. Первый светодиод в цепи забирает один блок из цепочки и отправляет её дальше, таким образом, происходит управление данной светодиодной лентой.

Так как лента работает в мигающем режиме и потребляет энергию, в макете установлен сглаживающий конденсатор. На сигнальный контакт поставлен токоограничивающий резистор для защиты микроконтроллера.

Разработанный макет позволил студентам визуально оценить работу датчиков и других устройств в автоматической системе управления цветомузыкой. Принципы построения этого макета могут быть использованы в автоматических системах управления упаковочного оборудования