

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Администрация Правительства Кузбасса
Администрация г. Новокузнецка
Институт проблем управления им. Трапезникова РАН
Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН
АНО «Научно-образовательный центр «Кузбасс»**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
(в образовании, науке и производстве)
AS' 2023**

**ТРУДЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО–ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
(с международным участием)**

12-14 декабря 2023 г.

**Новокузнецк
2023**

УДК 658.011.56
С 409

Редакционная коллегия:

д.т.н., проф. В.В. Зимин (ответственный редактор),
д.т.н., проф. С.М. Кулаков, к.т.н., доц. В.А. Кубарев,
д.т.н., проф. Л.Д. Павлова, д.т.н., доц. И.А. Рыбенко,
к.т.н., доц. В.И. Кожемяченко (технический редактор).

С 409 Системы автоматизации (в образовании, науке и производстве) AS'2023: труды Всероссийской научно–практической конференции (с международным участием), 12-14 декабря 2023 г. / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. В.В. Зимина. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2023. – 420 с.

ISBN 978-5-7806-0583-6

Труды конференции посвящены научным и практическим вопросам в области современных систем автоматизации и информатизации учебных, исследовательских и производственных процессов. Представлены результаты исследования, разработки и внедрения методического, математического, программного, технического и организационного обеспечения систем автоматизации и информационно-управляющих систем в различных сферах деятельности.

Сборник трудов ориентирован на широкий круг исследователей, научных работников, инженерно-технический персонал предприятий и научно-исследовательских лабораторий, преподавателей вузов, аспирантов и обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры.

УДК 658.011.56

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2023

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ЗНАЧКА СО СВЕТОВОЙ ЭМБЛЕМОЙ СИБГИУ

Малышев Г.Д., Борщинский М.Ю.

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»

г. Новокузнецк, Россия, maxbor@kuz.ru

Аннотация. Целью статьи является разработка электронного значка, со световой эмблемой СибГИУ, как устройства для эффективного обучения пайке школьников и студентов. Акцент делается на принципах работы устройства, его структуре, а также возможности его использования для развития схемотехнических навыков у учащихся.

Ключевые слова: схемотехника, микроконтроллер, светодиод, печатная плата, пайка, логотип.

Abstract. The aim of this article is to examine and describe the electronic badge as a device for effective soldering education for schoolchildren and students. The focus is on the device's principles of operation, its structure, and its potential for developing students' skills in circuit design.

Keywords: Circuit Design, Microcontroller, LED, Printed Circuit Board, Soldering, Logo.

В процессе знакомства школьников и студентов с электроникой и схемотехникой важно получить навыки пайки. Этот процесс становится более интересным, если в результате можно получить готовое устройство. Обозначим требования к такому устройству.

Наиболее наглядными и эффектными из простых схем доступных новичку являются устройства со светодиодами. Светодиодами можно управлять не только банальным включением/выключением, но и использовать широтно-импульсную модуляцию (ШИМ) для регулирования яркости свечения. ШИМ реализуется отдельными интегральными микросхемами или присутствует в составе микроконтроллеров. Применение микроконтроллера предпочтительнее, так как позволяет реализовать программным путём различные световые эффекты на светодиодах. Микроконтроллеры играют ключевую роль в управлении различными устройствами и процессами.

Для выбора конкретной модели микроконтроллера будем ориентироваться следующими критериями – низкая стоимость, корпус типа DIP, малые габариты, простота программирования, низкое энергопотребление. ATTINY13A фирмы Atmel предоставляет высокую производительность при невысоком энергопотреблении, что особенно важно для работы от небольшой батарейки. Под эти требования хорошо подходит микроконтроллер ATTINY13A. Интересующие нас параметры сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Параметры микроконтроллера ATTINY13A

Частота	Корпус	Размер	Потребление	Языки программирования	Стоимость
16 МГц	DIP8	10x8 мм	10 мА – работа 1 мкА - сон	C, Ассемблер	~50 руб.

Устройство должно быть небольших размеров и иметь автономный источник питания. Распространёнными батареями являются CR2032 плоского исполнения и напряжением 3В.

Принципиальная схема устройства представлена на рисунке 1.

В основе устройства лежит микроконтроллер ATTINY13a. Микроконтроллер обеспечивает управление всеми функциями электронного значка, регулируя яркость свечения светодиодов и создавая разнообразные эффекты свечения. Программируемый микроконтроллер позволяет реализовать различные режимы работы, и применяется для обучения программированию.

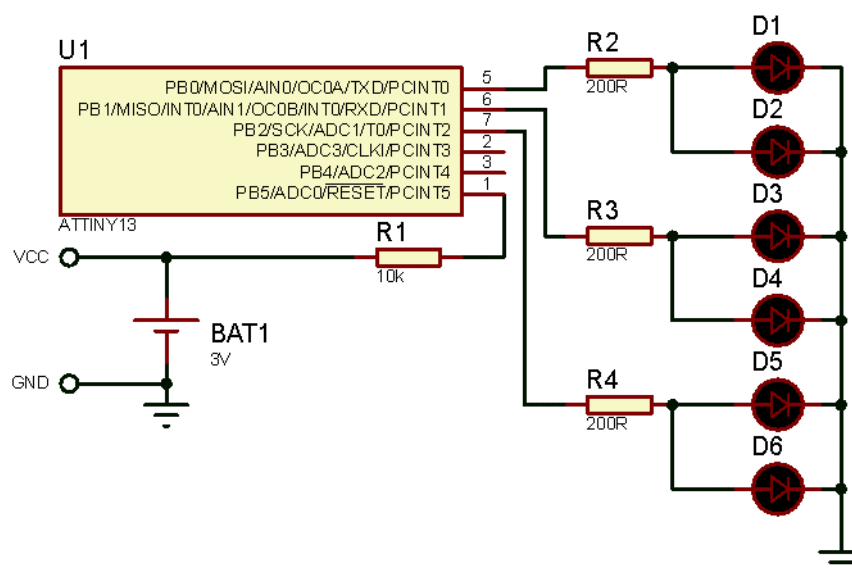


Рисунок 1 – Принципиальная схема устройства

Светодиоды D1-D6 подключены к выводам микроконтроллера PB0-PB2 по два параллельно. Применены светодиоды трёх корпоративных цветов СибГИУ – синий, красный и фиолетовый. Светодиоды способны светиться в различных режимах: поочерёдное мигание, плавное изменение яркости, работа в определенной последовательности. Светодиоды не только выполняют функцию свечения, но и служат визуальным индикатором работоспособности устройства после пайки.

Резисторы R2-R4 используются для ограничения тока светодиодов, обеспечивая их безопасную работу.

Батарейка CR2032 обеспечивает питание устройства и его длительный срок службы без необходимости подключения к внешнему источнику питания. Положительный и отрицательный выводы подключаются к контактам микроконтроллера VCC и GND.

Предлагаемое устройство планируется применять на дне открытых дверей или при экскурсиях на кафедре электротехники, электропривода и промышленной электроники, поэтому оно должно быть запоминающимся и символизировать университет. В связи с этим печатную плату было решено сделать в форме логотипа СибГИУ – магнит в форме буквы С с тремя цветовыми полями (синий, фиолетовый и красный). Верх и низ платы показан на рисунке 2.

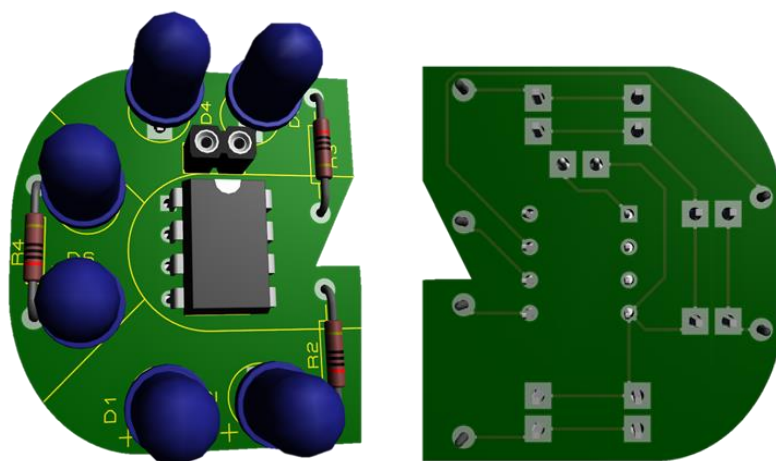


Рисунок 2 – Внешний вид устройства

Электронный значок предоставляет студентам и школьникам возможность получить практический опыт в сборке и пайке электронных устройств. Работа с реальным оборудованием создаёт более глубокое понимание теоретических аспектов схемотехники.

Использование микроконтроллера, являющегося частью электронного значка, даёт возможность студентам познакомиться с принципами программирования и взаимодействия с устройствами в реальном времени.

Использование электронного значка в учебном процессе помогает не только освоить навыки пайки, но и воспитывает интерес к схемотехнике. Также это может привлечь школьников поступать на специальность Электроника и нанoeлектроника.

Библиографический список

1. DS40002307A. ATtiny13A. tinyAVR® Data Sheet. Microchip Technology Inc. 2021.
2. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы «ATMEL» – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004. – 560 с.

УДК 621.317.75

ОСЦИЛЛОГРАФ НА БАЗЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Ушаков В.В., Кармачев С.К., Борщинский М.Ю.

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»
г. Новокузнецк, Россия, vovayshakov538@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассматривается создание осциллографа на базе ПК, позволяющего пользователям анализировать сигналы и измерять их характеристики. Обсуждаются основы работы цифрового осциллографа, а также программные и аппаратные компоненты, необходимые для его реализации. Статья представляет интерес для инженеров, студентов, занимающихся изучением электроники, и любителей технического творчества, желающих создать свой собственный осциллограф.

Ключевые слова: осциллограф, ПК, электроника, измерение сигналов, технические средства, самоделки, характеристики сигналов, точность измерений, настройка оборудования.

Abstract. This article discusses the creation of a PC-based oscilloscope that allows users to analyze signals and measure their characteristics. The basics of a digital oscilloscope, as well as the software and hardware components necessary for its implementation, are discussed. The article is of interest to engineers, students studying electronics, and technical hobbyists wishing to create their own oscilloscope.

Keywords: oscilloscope, PC, electronics, signal measurement, technical means, homemade devices, signal characteristics, measurement accuracy, equipment tuning.

Осциллограф – это тип электронного измерительного прибора, который графически отображает изменение напряжения одного или нескольких сигналов во временной области.

Осциллографы бывают аналоговые и цифровые, портативные и стационарные, с одним или несколькими каналами. Они применяются для анализа амплитудно-временных характеристик электрических сигналов, исследования работы электронных устройств и систем, определения неисправностей в электронике, измерения параметров сигналов и т.д.

Приобретение дорогостоящего осциллографа может быть неподъёмной задачей для начинающего радиолюбителя. Различные приставки к компьютеру и соответствующие программы позволяют заменить устройство и сделать осциллограф из персонального компьютера. Кроме экономии средств, появляется возможность сохранить данные измеряемого сигнала на компьютере, и автоматизировать вычисления параметров.

Осциллограф на базе ПК состоит из нескольких компонентов – это входной делитель напряжения, аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) и программа обработки данных с АЦП.

<i>Александров Н.А., Модзелевский Д.Е., Кипервассер М.В.</i>	
Модернизация многодвигательного электропривода установки сухого тушения кокса с учетом неидентичности характеристик электродвигателей	346
<i>Поползин И.Ю., Живаго Р.Э.</i>	
Особенности работы синхронного двигателя при колебаниях сетевого напряжения в нерегулируемых электроприводах с длительным режимом работы	351
<i>Костылев С.Ю., Модзелевский Д.Е.</i>	
Построение модели и синтез управления автоматизированной поточно-транспортной системы	356
<i>Калачева О.К., Модзелевский Д.Е.</i>	
Исследование режимов работы многоагрегатного электропривода насосной станции.....	362
<i>Алтухов Д.И., Модзелевский Д.Е.</i>	
Разработка многоуровневого инвертора напряжения для электропривода ШПУ	367
<i>Вершинин М.С., Модзелевский Д.Е.</i>	
Применение имитационного моделирования при создании тренажера для подготовки к сдаче демонстрационного экзамена по «Мехатронике».....	374
<i>Малышев Г.Д., Борицинский М.Ю.</i>	
Разработка электронного значка со световой эмблемой СибГИУ	381
<i>Ушаков В.В., Кармачев С.К., Борицинский М.Ю.</i>	
Осциллограф на базе персонального компьютера	383
<i>Рогожников И.П., Борицинский М.Ю.</i>	
Реализация системы единого времени с использованием микроконтроллера	386
<i>Яценко Н.Р., Борицинский М.Ю.</i>	
Измерение АФЧХ с помощью универсального измерительного прибора OSA103F	390
<i>Дорошенко А.В.</i>	
Современные методы и средства исследования автоматизированных электрических и электромеханических систем. состояние, проблемы, перспективы.....	394
<i>Сарсембин А.О., Кубарев В.А.</i>	
Системы автоматического регулирования возбуждения синхронных двигателей шахтного подъёма.....	398
<i>Кубарев В.А., Кучик М.М., Маршев Д.А.</i>	
Визуализация электрических схем	402
<i>Бунакова М.Т., Водоватова А.Е., Корнеев П.А., Мищенко С.А., Низовская А.Д.,</i>	
Разработка учебного квадрокоптера.....	406
СПИСОК АВТОРОВ	412
СОДЕРЖАНИЕ	414