

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
«ОСНОВЫ ПАЙКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ»

Выпускная квалификационная работа бакалавра
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профиля «Энергетика»
специализация «Компьютерные технологии автоматизации и управления»

Идентификационный код ВКР: 130

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ

Заведующий кафедрой ИС

_____ Н. С. Толстова

«_____» _____ 2016 г.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
«ОСНОВЫ ПАЙКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ»

Выпускная квалификационная работа бакалавра
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профиля «Энергетика»
профилизация «Компьютерные технологии автоматизации и управления»

Исполнитель:

студент группы КТэ-401

И. В. Башкиров

Руководитель:

ст. преподаватель

Г. Л. Нечаева

Нормоконтролер:

Т. В. Рыжкова

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка выпускной квалификационной работы выполнена на 60 страницах, содержит 15 рисунков, 2 таблицы, 20 источников.

Ключевые слова: ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ, РАДИОМОНТАЖ, РАДИОЭЛЕМЕНТЫ, ПАЙКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ.

Объект работы – процесс обучения основам пайки.

Предмет работы – лабораторный практикум по теме «Основы пайки электронных компонентов».

Цель работы – разработать лабораторный практикум по теме «Основы пайки электронных компонентов».

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть виды электронных компонентов.
2. Изучить технологию пайки.
3. Рассмотреть требования, предъявляемые к созданию лабораторного практикума.
5. Разработать структуру и содержание лабораторного практикума.
6. Разработать базу тестовых заданий по контролю полученных знаний в среде MyTest.

Разработанный лабораторный практикум предназначен для использования в рамках производственной практики, а так же для самостоятельного изучения в системе дополнительного образования.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Технология пайки электронных компонентов.....	6
1.1 Описание технологии пайки.....	6
1.2 Описание электронных компонентов.....	8
1.2.1 Резисторы.....	9
1.2.2 Конденсаторы.....	11
1.2.3 Диоды.....	13
2 Разработка лабораторного практикума «Основы пайки электронных компонентов».....	16
2.1 Лабораторный практикум как компонент профессиональной подготовки.....	16
2.2 Требования к организации лабораторных практикумов.....	21
2.3 Виды лабораторных практикумов.....	22
2.4 Типовая структура лабораторного практикума.....	26
2.5 Наполнение содержания практикума.....	31
2.6 Методические рекомендации к проведению лабораторного практикума.....	48
2.9 Создание тестовой базы в специально программной среде.....	50
Заключение.....	56
Список использованных источников.....	57
Приложение.....	59

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире большое место занимают электронные приборы. Каждый электронный прибор состоит из схем и радиоэлементов. Без этих элементов прибор не будет работать. Для ремонта оборудования важно знать и использовать навыки работы с радиоэлементами и паяльником.

С середины восьмидесятых годов в мире популяризируется радиолюбительство. Девушки и юноши разных возрастов изучают основы работы радиоаппаратуры, пайки, принципы работы электронных компонентов. Пайка является одним из способов создания электроприборов. При помощи пайки электронные компоненты прикрепляются к платам, и в совокупности устройство начинает работать.

В ходе изучения практикума, предлагается выполнить несколько лабораторных работ и пройти тесты, для выполнения которых понадобятся теоретические знания, полученные в данном практикуме. Создано пять тестов, разработана база из ста вопросов.

Для популяризации пайки был разработан и придуман лабораторный практикум «Основы пайки электронных компонентов». Данный практикум содержит пять лабораторных работ от обучения чтению схем, до замены электронного компонента на плате.

При прохождении данного практикума обучающиеся получают особые знания, умения и навыки, позволяющие в дальнейшем развивать себя в сфере радиомонтажа.

Обучающиеся, прошедшие лабораторный практикум по теме «Основы пайки электронных компонентов», будут знать основы работы с паяльником, основные электронные компоненты, будут уметь паять, лудить, заменять радиокомпоненты. При развитии данных навыков и сдаче специальных экзаменов, обучающиеся смогут получить специализацию «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры».

Объект работы – процесс обучения основам пайки.

Предмет работы – лабораторный практикум по теме «Основы пайки электронных компонентов».

Цель работы – разработать лабораторный практикум по теме «Основы пайки электронных компонентов».

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть виды электронных компонентов.
2. Изучить технологию пайки.
3. Рассмотреть требования, предъявляемые к созданию лабораторного практикума.
5. Разработать структуру и содержание лабораторного практикума.
6. Разработать базу тестовых заданий по контролю полученных знаний в среде MyTest.

Разработанный лабораторный практикум предназначен для использования в рамках производственной практики, а так же для самостоятельного изучения в системе дополнительного образования.

1 ТЕХНОЛОГИЯ ПАЙКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

1.1 Описание технологии пайки

Пайка – технологическое действие, применяемое для получения неразъемного соединения деталей из различных материалов путём введения между этими деталями расплавленного материала (припоя), имеющего более низкую температуру плавления, чем материал (материалы) соединяемых деталей (рисунок 1).

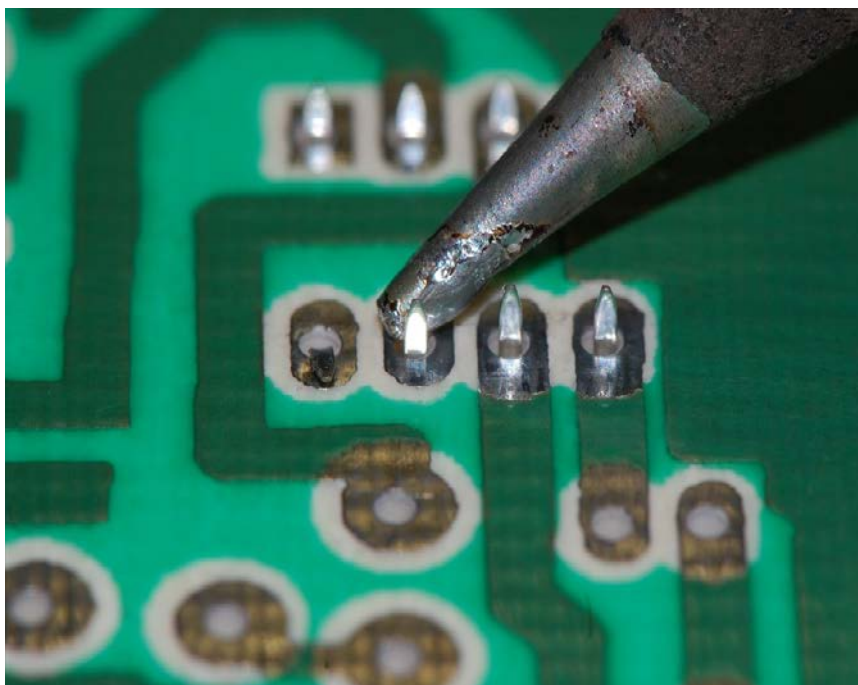


Рисунок 1 — Процесс пайки

Припой – материал, применяемый при пайке для соединения заготовок и имеющий температуру плавления ниже, чем соединяемые металлы (рисунок 2). Применяют сплавы на основе олова, свинца, кадмия, меди, никеля и другие. Существуют неметаллические припои. Срок службы припоя зависит от правильности технологии и окружающей среды в эксплуатации.

Существует множество разнообразных припоев, с разным содержанием олова, свинца, кадмия, никеля, меди. В разном сочетании элементов в припоях они имеют разные свойства.



Рисунок 2 — Припой ПОС-40

Флюс – вещества (чаще смесь) органического и неорганического происхождения, предназначенные для удаления оксидов с поверхности под пайку, снижения поверхностного натяжения, улучшения растекания жидкого припоя и/или защиты от действия окружающей среды (рисунок 3).



Рисунок 3 — Флюс для пайки алюминия

Спаиваемые элементы деталей, а также припой и флюс вводятся в соприкосновение и подвергаются нагреву с температурой выше температуры плавления припоя, но ниже температуры плавления спаиваемых деталей. В результате припой переходит в жидкое состояние и смачивает поверхности деталей. После этого нагрев прекращается, и припой переходит в твёрдую фазу, образуя соединение.

При помощи пайки можно собирать разнообразные устройства. Так же пайка незаменима при монтаже электрической сети в доме. Прежде чем подключать провода в клеммники их нужно залудить.

Флюсы так же могут быть разными. Они бывают жидкими или твёрдыми, для пайки чёрных металлов, для электротехники, для алюминиевых сплавов и для пайки нержавеющей сталей.

Прочность соединения во многом зависит от зазора между соединяемыми деталями (от 0,03 до 2 мм), чистоты поверхности и равномерности нагрева элементов. Для удаления оксидной плёнки и защиты от влияния атмосферы, а также для понижения поверхностного натяжения и улучшения растекания припоя применяют флюсы [17].

1.2 Описание электронных компонентов

Электронные компоненты (радиодетали) – оставляющие части электронных схем.

Просторечное название электронных компонентов – «радиодетали» появилось от того, что в начале XX века первым повсеместно распространённым, и при этом технически сложным для неспециалиста электронным устройством, стало радио. Изначально термин «радиодетали» означал электронные компоненты, применяемые для производства радиоприёмников; затем обиходное, название распространилось и на остальные радиоэлектронные компоненты и устройства, уже не имеющие прямой связи с радио.

Все электронные компоненты можно разделить на две группы: пассивные и активные. Они определяются по виду вольт-амперной характеристики. У пассивных элементов вольт-амперная характеристика имеет линейный характер, а у активных вольт-амперная характеристика имеет нелинейный характер.

В лабораторном практикуме представлено 14 электронных компонентов. Они составляют основную часть радиомонтажа. Опишем несколько видов компонентов подробнее.

1.2.1 Резисторы

Резистор (рисунок 4) – это определенный компонент радиоэлектронного устройства, которые используются в качестве перераспределения или регулирования энергии между всеми элементами любой схемы.

Резисторы в основном используют для формирования заранее заданных величин напряжений и токов в электрической цепи всех радиоэлектронных устройств. Так же возможно использование при создании необходимых электрических режимов определенных активных компонентов, а так же при согласовании электрических цепей. Наблюдаются случаи, когда резисторы необходимы для поглощения электрической мощности или для применения в часто задающих цепях генераторов.



Рисунок 4 — Резистор

В настоящее время из-за широкого продвижения технологии резисторы получают все больше распространение и среди наборов различных резисторов. Такие наборы, как правило, делаются в специальных корпусах микросхем. Резисторы на практике делят на две отдельных группы – переменные и постоянные резисторы. Если обращать внимание на назначение резисторов, то можно выделить резисторы общего назначения, высококачественные, пре-

цизионные, высоковольтные. Переменные резисторы делятся на подстроечные и регулировочные, сопротивление которых изменяется во время функционирования данной аппаратуры. Так же есть некое подразделение резисторов по принципу создания резистивного элемента – проволочные, металлофольговые и непроволочные резисторы. В основном использование происходит за счет непроволочных резисторов. В свою очередь этот класс так же можно выделить отличиями – тонкопленочные и толстопленочные, объемные, которые идут с добавлением неорганических и органических диэлектриков.

Существует несколько типов подключения резисторов. Есть последовательное, параллельное и смешанное подключение. При параллельном подключении резисторы подключаются параллельно. При последовательном подключении резисторы подключаются последовательно. При смешанном подключении резисторы подключаются, как параллельно, так и последовательно.

Есть так же некоторое подразделение по способу монтажа, ведь есть навесной монтаж, печатный монтаж для работы, которых необходимы отдельные резисторы. Такие монтажи в основном используют в составе микросборок и микросхем.

С виду набор резисторов представляет некоторую совокупность резисторов, которые объединены в одну конструкцию в корпусах микросхем, а так же корпусах соединяющихся с микросхемами. Как правило, они классифицируются по назначению, по типу резистивного элемента и построению что касается непосредственно схемотехнического построения. Выделяют так же комбинированный набор, состоящий из переменных и постоянных резисторов. Все различие зависит исключительно от назначения и непосредственно применения.

1.2.2 Конденсаторы

Слово конденсатор (рисунок 5) в переводе с латыни означает «уплотнять» или «сгущать» (иногда встречается «накапливать») – и эти слова весьма емко отображают суть назначения электрических конденсаторов, без которых сегодня не будет работать ни одно высокотехнологичное устройство.

Конденсатор – это двухполюсное устройство с малой проводимостью и определенной емкостью, для накопления энергии и заряда электрического поля. Выполняя данную функцию, конденсатор является пассивным компонентом, состоящим из двух пластин-электродов, между которыми проходит очень тонкий диэлектрик.



Рисунок 5 — Конденсаторы

Удивительно, но прототип современного конденсатора появился в конце 18 века, благодаря усилиям физиков Юргена фон Клейста и Питера ван Мушенбрука, создавших совершенно случайно так называемую лейденскую банку. Однако существуют еще более ранние упоминания об использовании устройств, подобных конденсаторам.

Как уже, вероятно, понятно, главной характеристикой конденсатора является его емкость, позволяющая накапливать заряд. Существует понятие номинальной емкости – той, которая указывается в параметрах каждого вида конденсаторов. Но реальная емкость – величина не постоянная, зависящая от

внешних условий и многих дополнительных факторов. Так или иначе, электрические свойства конденсатора определяются его именно реальной, но не номинальной емкостью. К слову, увеличить емкость можно путем параллельного соединения нескольких конденсаторов в цепь, что, таким образом, дает сумму емкостей всех конденсаторов в нее включенных. Емкость конденсатора может изменяться в зависимости от состояния диэлектрика, к примеру, если он отсыревает – емкость уменьшается.

Электронные компоненты можно разделить на две группы: пассивные и активные. Они определяются по виду вольт-амперной характеристики. У пассивных элементов вольт-амперная характеристика имеет линейный характер, а у активных вольт-амперная характеристика имеет нелинейный характер.

Конденсатор является пассивным электронным компонентом. Самый простой вариант конструкции подразумевает под собой конструкцию из двух электродов в форме пластин, разделённых диэлектриком, толщина которого меньше, чем размер электродов.

Область применения конденсаторов довольно широка. Справедливости ради стоит отметить, что ни одна сфера работы электротехники не обходится без применения конденсаторов. Они повсеместно используются для построения цепей обратной связи, фильтров, колебательных контуров и так далее. Посредством конденсаторов работают фотовспышки, электромагнитные ускорители, лазеры, генераторы Маркса, Кокрофта-Уолтона, Ван де Графа, элементы памяти, аккумуляторы энергии, фильтры высших гармоник и многое другое.

На сегодняшний день какой-либо технологической замены конденсатору не найдено, что, впрочем, не изменило бы широты применения последних и их практичности, надежности и безопасности.

1.2.3 Диоды

Диодами (рисунок 6) называют полупроводниковые приборы, обладающие односторонней проводимостью тока и одним p-n переходом.

На сегодняшний момент человеком изобретено множество видов диодов, отличающихся по конструкции, материалам из которых изготовлены и назначению. В современной электронике наиболее распространены полупроводниковые диоды.

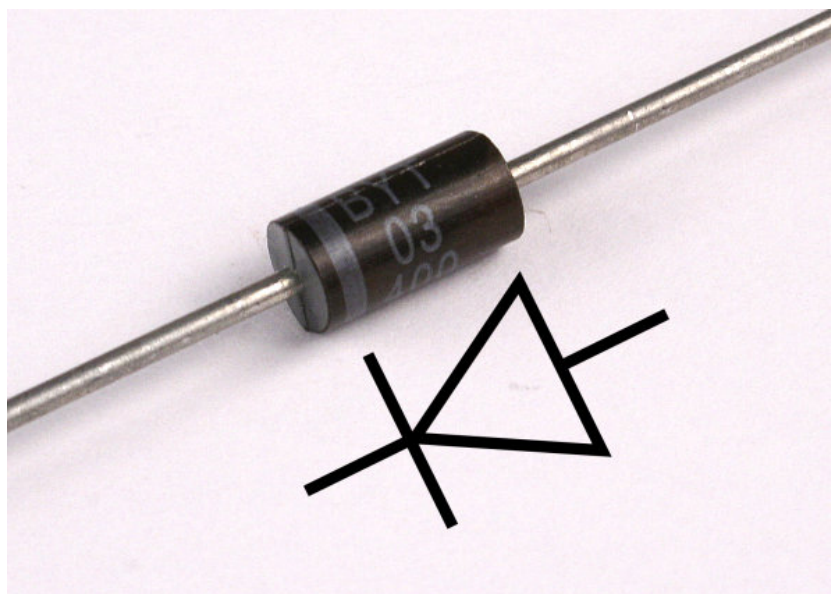


Рисунок 6 — Диод

Чаще всего их изготавливают из кремния. Этот материал обладает рядом достоинств, делающих его практически идеальным при изготовлении полупроводниковых элементов. Во-первых, кремний один из самых распространенных в природе элементов, поэтому продукция, из него изготовленная стоит относительно не дорого. Во-вторых, кремний обладает высокой рабочей температурой, способен выдерживать больше плотности тока и обратные напряжения. Однако к недостаткам кремниевых диодов можно отнести заметное падение напряжения при протекании через них прямого тока.

По технологии изготовления диоды делятся на две большие группы, плоскостные и точечные. Первые предназначены для работы с токами большой силы, до нескольких тысяч ампер, точечные же наоборот имеют большую частоту работы и малую емкость перехода, то есть обеспечивают высо-

кую точность работы, однако теряют при этом в пропускной способности и могут работать только с токами силой не более 100мА.

Диоды применяются разными способами. При помощи диодов можно сконструировать разнообразные выпрямители, детекторы, диодную защиту, переключатели, искрозащиту.

Диоды бывают полупроводниковыми и не полупроводниковыми. Не полупроводниковые диоды в свою очередь делятся на два вида: газонаполненные и вакуумные. В вакуумных диодах содержится вакуум. В газонаполненных диодах находится такой газ, как: неон, ксенон, пары ртути, криптоново-ксеноновая смесь и аргоново-ртутная смесь.

В зависимости от особенностей конструкции и предназначения выделяют несколько основных групп диодов. Диоды шоттки применяются во вторичных импульсных источниках питания. Такие диоды способны выпрямлять относительно большие токи, значение которых может достигать до десятков ампер.

Еще одна разновидность диодов – стабилитроны. Их задача не давать напряжению подняться выше заданного значения на определенном участке электрической схемы. Данная деталь может выполнять как ограничивающие, так и защитные функции, однако применяться они могут только в цепях с постоянным током. При подключении следует быть внимательным и соблюдать полярность диода. Также можно подключать несколько стабилитронов последовательно, чтобы повысить уровень стабилизируемого напряжения или его деления.

Тиристор это диод, который имеет два стабильных состояния, первое – закрытое, при котором проводимость его стремится к минимуму, а второе открытое, где состояние проводимости, наоборот, стремится к своему максимуму. Таким образом, тиристор представляет собой своего рода ворота, которые под действием сигнала (управляющего электрода) позволяют переходить ему из открытого в закрытое состояние. Это означает, что при протека-

нии и при увеличении тока через отдельные элементы уменьшается напряжение на этих элементах.

Вольт-амперная характеристика тиристора нелинейна, она показывает, что сопротивление тиристора является отрицательно дифференциальным.

Так же в лабораторно практикуме представлено описание таких компонентов, как:

- стабилитрон;
- варикап;
- тиристор;
- транзистор;
- микросхема;
- датчики;
- реле;
- стабилизатор;
- усилитель;
- трансформатор.

В современном мире пайка электронных компонентов повсеместна. Вся окружающая нас электроаппаратура создана при помощи пайки. В ней используются разнообразные электронные компоненты. При наличии определённых знаний и умений можно производить ремонт данной аппаратуры.

Чтобы начать работу с паяльником, необходимо знать технику безопасности при пайке. Всё это включено в лабораторный практикум.

Для того, чтобы обучиться пайке необходимы некоторые знания, которые обучающиеся получили в средней школе. Для пайки необходимы начальные знания физики, химии и электроники. Начальные знания по электронике даются в лабораторном практикуме.

2 РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА «ОСНОВЫ ПАЙКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ»

2.1 Лабораторный практикум как компонент профессиональной подготовки

Лабораторный практикум – это потенциально наиболее значимый и результативный компонент естественнонаучной, общей профессиональной и специальной подготовки в области техники и технологий, предназначенный для приобретения навыков работы на реальном оборудовании, с аналогами которого будущему специалисту, возможно, придется иметь дело в своей практической деятельности [9].

Лабораторный практикум «Основы пайки электронных компонентов» разработан для выполнения его в лабораторных условиях, при помощи специального оборудования. Лабораторный практикум содержит пять лабораторных работ и контрольное задание.

Лабораторный практикум проводится в специализированных учебных лабораториях. Эффективность данного вида занятий во многом определяется возможностями учебного заведения:

- в оснащении учебных лабораторий современным оборудованием;
- в выборе номенклатуры объектов экспериментального изучения и содержания лабораторных работ;
- в реализации эффективных технологий выполнения работ и т.д.

Лабораторный практикум так же можно пройти дома, имея базовый набор инструментов.

В последнее время, в связи с широким внедрением компьютерных моделирующих систем активно дискутируется вопрос о необходимости сохранения традиционной формы выполнения лабораторных работ на физических лабораторных стендах. Особенно часто это обсуждается для простых объек-

тов типа механический маятник, транзистор, электрическая цепь и т.д., для которых имеющиеся математические модели адекватно описывают изучаемые процессы. В этой связи предлагается практически полностью отказаться от создания и поддержания дорогостоящих, громоздких, подчас, энергоемких и сложных в обслуживании физических лабораторных стендов.

Лабораторный практикум «Основы пайки электронных компонентов» содержит пять лабораторных работ, сто вопросов для самоконтроля и итоговое самостоятельное задание.

Именно на простых и разнообразных учебных объектах обучающийся должен овладеть умением постановки инженерного эксперимента и грамотно применять это умение в своей практической деятельности при создании новых и более сложных объектов, для которых модельное описание, если и существует, то весьма неточное. В этом случае главным в постановке эксперимента является определение или уточнение структуры и параметров математической модели по экспериментальным данным, т.е. решается задача идентификации структуры или параметров математической модели.

Лабораторный практикум основы пайки электронных компонентов осуществляется в рамках производственной практики.

Лабораторный практикум является неотъемлемой частью обучения. Лабораторные практикумы важны.

К электронным учебным практикумам предъявляется целый ряд требований. Выделяют дидактические и технологические требования [9].

К дидактическим требованиям относят:

1. Требование научности означает необходимость обеспечения достаточной глубины, корректности и научной достоверности изложения содержания учебного материала с учетом последних научных достижений.

2. Требование доступности означает необходимость определения степени теоретической сложности и глубины изучения учебного материала соответственно возрастным и индивидуальным особенностям обучающихся.

3. Требование обеспечения проблемности обучения обусловлено самой сущностью и характером учебно-познавательной деятельности. Когда обучающийся сталкивается с проблемной ситуацией, требующей разрешения, его мыслительная активность возрастает.

4. Требование обеспечения наглядности означает необходимость учета чувственного восприятия изучаемых объектов, их макетов или моделей и их личное наблюдение обучающимися. Использование мультимедиа элементов обеспечивает полисенсорность обучения с задействованием практически всех каналов восприятия информации человеком.

5. Требование систематичности и последовательности означает обеспечение последовательного усвоения обучающимися определенной системы знаний в изучаемой предметной области. Необходимо, чтобы знания, умения и навыки формировались в определенной системе, в строго логическом порядке и находили применение в практической жизнедеятельности. При этом системообразующее значение имеет не только «логика предмета», но и в первую очередь «логика деятельности» [9].

Для этого необходимо:

- предъявлять учебный материал в систематизированном и структурированном виде;
- учитывать как ретроспективы, так и перспективы формируемых знаний, умений и навыков при организации каждой порции учебной информации;
- учитывать межпредметные связи изучаемого материала, соответствующие особенностям вида деятельности;
- тщательно продумывать последовательность подачи учебного материала и обучающих воздействий, аргументировать каждый шаг по отношению к обучающемуся;
- строить процесс получения знаний в последовательности, определяемой логикой обучения, в свою очередь определяемой логикой будущей (текущей) профессиональной деятельности;

- обеспечивать связь информации с практикой путем увязывания содержания и методики обучения с личным опытом обучающегося, подбором примеров, создания содержательных игровых моментов, предъявления заданий практического характера, экспериментов, моделей реальных процессов и явлений [11].

6. Требование прочности усвоения знаний: для прочного усвоения учебного материала наибольшее значение имеют глубокое осмысление этого материала, его запоминание.

7. Требование единства образовательных, развивающих и воспитательных функций обучения. Электронные издания, применяемые на практических занятиях, должны предоставлять обучаемому сведения о теме, цели и порядке проведения занятий, контролировать знания каждого обучаемого, выдавать обучаемому информация о правильности ответа; предъявлять необходимый теоретический материал или методику решения задач; оценивать знания обучаемых, осуществлять обратную связь в режиме «педагог – электронное издание – обучаемый» [11].

Педагог является важной частью обучения. От того, как он преподносит свои лекции и занятия зависит то, как обучающиеся будут воспринимать информацию.

К технологическим требованиям относятся:

- открытость – возможность в любой момент изменить практикум;
- наличие развитой системы помощи (с её помощью обучаемый должен решить проблему и определить возникшие затруднения);
- многоуровневая организация учебного материала (наличие банка заданий);
- обеспечение двухстороннего диалога;
- возможность возврата назад;
- интуитивный понятный интерфейс;
- надёжность работы, системная целостность.

На лабораторный практикум возлагаются следующие важные задачи:

1. Практическое закрепление полученных теоретических знаний.
2. Приобретение навыков самостоятельной работы с реальным оборудованием.
3. Планирование и постановка инженерного эксперимента.
4. Выбор оборудования для проведения эксперимента.
5. Обработка и объяснение результатов эксперимента.
6. Сопоставление результатов теоретического анализа с экспериментальными данными.

В идеальной постановке образовательного процесса для повышения эффективности усвоения учебного материала, каждый объект изучения в рамках учебной дисциплины в обязательном порядке должен снабжаться всеми необходимыми компонентами теоретического, практического, модельного и экспериментального изучения [11].

Лабораторный практикум – существенный элемент учебного процесса в высшем учебном заведении. В ходе лабораторного практикума обучающиеся сталкиваются с самостоятельной практической деятельностью в конкретной области. Лабораторные занятия, как и другие виды практических занятий, являются средним звеном между углубленной теоретической работой обучающихся на лекциях, семинарах и применением знаний на практике. Эти занятия удачно сочетают элементы теоретического исследования и практической работы.

Выполняя лабораторные работы, студенты лучше усваивают программный материал, так как многие определения и формулы, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует уяснению сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.

Лабораторные практикумы научили меня многому. За время обучения в разных дисциплинах было много разнообразных практикумов. Они развивают разнообразные знания, умения и навыки.

2.2 Требования к организации лабораторных практикумов

Современный ГОС ВПО никак не регламентирует содержательную часть лабораторного практикума, оговаривая, в лучшем случае, его объем в часах по сравнению с теоретической частью дисциплины. Отсутствует и сколько-нибудь серьезный государственный контроль и аттестация используемого в различных учебных заведениях лабораторного оборудования. Необходимо повышать статус лабораторных практикумов. Поэтому выбор объектов лабораторного практикума и определение его содержания часто происходят без учета реальных потребностей учебного процесса [11].

Часть региональных технических учебных заведений получает в качестве лабораторного списанное оборудование профильных предприятий и самостоятельно дорабатывает его для использования в учебном процессе.

Лабораторный практикум разработан студентом, обучающимся по специальности «Компьютерные технологии автоматизации и управления в электроэнергетике». Практикум будет применяться в системе дополнительного образования.

Иногда в качестве учебных стендов используют лабораторное оборудование, оставшееся после защиты кандидатских и докторских диссертаций. Само по себе это не вызывает возражений, однако такое оборудование мало пригодно для решения учебных задач. Лабораторные практикумы важны в системе образования. Как правило, оно ориентировано не на изучение широкого спектра общеобразовательных задач, а на углубленное изучение узко-профильной задачи, составляющей научное содержание диссертационной работы.

Ряд учебных заведений при спонсорской поддержке приобретает фрагменты и даже функционально завершенные учебные лаборатории зарубежных фирм.

Лабораторный практикум «Основы пайки электронных компонентов» разработан для выполнения его в лабораторных условиях, при помощи спе-

циального оборудования. Лабораторный практикум содержит пять лабораторных работ и контрольное задание.

Существующее научно-производственное объединение «Росучприбор» с его филиалами и опытными заводами, конечно, не может обеспечить всей номенклатуры специальных дисциплин и поэтому сосредотачивает внимание на разработке лабораторного оборудования преимущественно для общеобразовательных дисциплин (физика, химия, электроника и ряд др.).

Для организации учебного практикума необходимо нужное оборудование. Например, стенды, паяльники, радиоэлементы, приборы учёта, приборы измерения. Так же для проведения лабораторных практикумов необходимы специальные помещения.

Таким образом, существующий в настоящее время в большинстве учебных заведений лабораторный практикум по разным причинам слабо соответствует возлагаемым на него образовательным функциям и нуждается в принципиальной реорганизации [11].

2.3 Виды лабораторных практикумов

Проанализируем, как перечисленные выше образовательные функции реализуются в различных видах существующих лабораторных практикумов, и какова в этой связи степень их эффективности. Существует множество видов лабораторных практикумов. В качестве базы для сопоставления представим некоторый гипотетический «идеальный» лабораторный практикум на конкретном примере из дисциплины «Электротехника».

«Идеальный» лабораторный практикум должен состоять из:

- оборудования, применяемого в учебной лаборатории;
- электрических машин постоянного и переменного тока различных типов;
- источников электропитания постоянного и переменного тока на различную выходную мощность, частоту, напряжение;

- измерительных приборов различных видов и типов (амперметры, вольтметры, ваттметры, фазометры и пр.);
- исполнительных механизмов, регуляторов и нагрузочных устройств различных видов и типов и других необходимых атрибутов проведения экспериментальных исследований;
- в соответствии с полученным индивидуальным заданием и предварительно освоенными теоретическими знаниями об объекте обучающийся выбирает из множества, предоставленного в его распоряжение лабораторного оборудования только то, которое необходимо для выполнения его индивидуального задания;
- на лабораторном стенде обучающийся самостоятельно собирает лабораторную установку и проводит эксперимент, в результате чего он получает возможность активных самостоятельных действий с реальным оборудованием и приборами.

На практике такой вариант не применяется, поскольку требует много свободного оборудования и времени для своей реализации, высок риск порчи оборудования из-за неумелых действий плохо подготовленных обучающихся [11].

Традиционный лабораторный практикум – это, как правило, набор практически готовых, полностью смонтированных лабораторных стендов, предназначенных для экспериментального изучения базовой совокупности объектов по данной учебной дисциплине [9].

Обучающийся, в лучшем случае, выполняет операции изменения напряжений, переключения отдельных приборов, цепей и т.д. При этом обучающийся лишается главного – самостоятельной постановки эксперимента, выбора приборов и оборудования (за него уже все выбрано и поставлено).

Демонстрационный лабораторный практикум является одной из вынужденных форм проведения лабораторных занятий на уникальном лабораторном оборудовании, существующем в единичных экземплярах [11].

Лабораторный практикум «Основы пайки электронных компонентов» включает в себя лабораторные работы, тесты и задание для самостоятельной работы.

Демонстрационный лабораторный практикум обычно проводится опытным преподавателем. Учащимся в основном даётся роль наблюдателей. При этом не реализуются главные образовательные функции лабораторного практикума (выбор приборов и оборудования, активные действия с объектом изучения), кроме одной – знакомство с работой реального оборудования. Но ценность этого весьма сомнительна – смена лабораторного оборудования в учебных заведениях происходит так редко, что реально приходится знакомиться с работой уже устаревшего оборудования, которое, как правило, давно снято с производства и эксплуатации [11].

Таким образом, проведение демонстрационных лабораторных работ следует расценивать, как вынужденную и временную меру, отражающую трудности создания современного эффективного учебного лабораторного оборудования.

Лабораторный практикум по теме «Основы пайки электронных компонентов» выполнен в формате PDF и является виртуальным.

Виртуальный лабораторный практикум представляет собой один из прогрессивно развивающихся видов проведения лабораторных занятий, суть которого заключается в замене реального лабораторного исследования нематематическое моделирование изучаемых физических процессов, но с элементами виртуального взаимодействия учащегося с лабораторным оборудованием. В зависимости от используемой программной инструментальной среды можно создать хорошую иллюзию работы с реальными объектами [11].

Различают две принципиальные разновидности виртуальных лабораторных практикумов:

- полностью модельный лабораторный практикум, который от постановки до получения результатов реализуется средствами универсальных или специально разработанных компьютерных моделей;

- полунатурный лабораторный практикум, который в своей постановке опирается на модельные средства, а результаты берутся из базы данных реально проведенных экспериментов [11].

Получение из базы данных результатов реальных экспериментов не несет нового в образовательный процесс, так как обучаемому необходимо наблюдать реакцию лабораторного оборудования именно на свои, пусть даже ошибочные, действия, которые впоследствии можно осмыслить, сделать поправку и провести повторный эксперимент. А когда на все его действия компьютерная система «подставляет» единственно правильный результат, полученный опытным преподавателем, обучающийся начинает понимать, что его не учат, а «красиво обманывают» и теряет интерес к творческому поиску решений [11].

Лабораторный практикум «Основы пайки электронных компонентов» представляет собой файл PDF. В лабораторном практикуме создана удобная навигация по лабораторным практикумам, по главам и по заданиям.

Таким образом, компьютерное моделирование изучаемых физических процессов является обязательной компонентой современного образовательного процесса, но оно не может полностью заменить реальный лабораторный практикум [9].

Удаленный лабораторный практикум – это один из перспективных видов организации лабораторных занятий, рекомендуемый для самостоятельного обучения в системе открытого технического образования. Его суть заключается в обеспечении коллективного доступа удаленных пользователей по компьютерным сетям к автоматизированным учебным стендам (комплексам), размещенным в базовых ресурсных центрах подготовки специалистов [9].

Оппоненты удаленного лабораторного практикума усматривают в нем тот недостаток, что реальный объект изучения и все лабораторное оборудование недоступно учащемуся в прямом физическом контакте. Следовательно, нарушается одна из основных образовательных функций лабораторного

практикума – приобретение навыков самостоятельной практической работы с реальным оборудованием. Есть несколько возражений по этому вопросу.

Современное промышленное производство строится на основе автоматизированных систем управления. Инженер-технолог контролирует технологические процессы не непосредственно в цеху, а из диспетчерской. Дистанционный мониторинг реального производства является его основой и подготовка специалистов, владеющих технологиями дистанционного доступа к техническому оборудованию, становится важной задачей.

Лабораторный практикум реализован «Основы пайки электронных компонентов» в рамках выпускной квалификационной работы по специальности «Компьютерные технологии автоматизации и управления в электроэнергетике (по отраслям)». Практикум представляет собой PDF документ с рабочей навигацией и глоссарием.

Проведенный анализ существующих лабораторных практикумов показывает, что практически в каждом учебном заведении используется не объективно необходимая, а случайным образом сформированная лабораторная база, которая не позволяет осуществлять единую государственную систему подготовки технических специалистов. Объективно напрашивается пересмотр сложившейся практики проведения лабораторных исследований и создания нормативных документов, регламентирующих введение концепции и лабораторного оборудования нового поколения [11].

2.4 Типовая структура лабораторного практикума

Практикум имеет следующее содержание: аннотация, практический блок, средства контроля, и глоссария.

Аннотация включает в себя назначение электронного лабораторного практикума, педагогический адрес, цели и задачи.

Практический блок состоит из пяти лабораторных работ.

Лабораторная работа – одна из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися учебных заданий, под руководством преподавателя, с целью усвоения научно-теоретических основ, приобретения навыков и опыта творческой деятельности.

Описание лабораторной работы определяет содержание, объем и порядок ее выполнения. Оно включает заголовочную и основную части.

Заголовочная часть включает в себя следующие элементы:

- порядковый номер работы в изучаемом курсе;
- формулировку темы и цели работы.

Тема работы должна четко указывать на предмет и аспекты практического изучения.

Структура лабораторного практикума такова: аннотация, содержание, пять лабораторных работ, полезные материалы, глоссарий. Лабораторные работы включают в себя цель, задачи, длительность, оборудование, теоретическую часть, практическую часть и контроль знаний.

Цель работы должна отражать ее познавательно-практическую направленность. Основная часть практической (лабораторной) работы включает:

- общие теоретические сведения;
- задания;
- технологию выполнения работы;
- контрольные вопросы и задания.

Общие теоретические сведения формируют представление о содержании лабораторной работы; устанавливают требования к уровню знаний и умений, необходимых для выполнения заданий работы; раскрывают ее особенности.

Задание на лабораторную работу должно быть представлено перечнем видов операций, которые необходимо выполнить в ходе занятия для реализации его цели и задач.

Технология работы раскрывает последовательность приемов и методов обеспечивающих выполнение заданий работы.

Контрольные вопросы и задания предназначены для самопроверки надежности знаний и умений, приобретенных в ходе выполнения лабораторной работы.

В полезных ссылках указываются электронные ресурсы, необходимые к прочтению и для подготовки к тесту.

Популярное средство просмотра файлов в формате PDF является Adobe Acrobat. Формат файлов PDF (Portable Document Format) был изобретен для хранения и распространения печатной продукции. Создала этот формат компания Adobe Systems, которая впоследствии предоставила его в открытый доступ.

Сегодня формат PDF является самым простым и популярным форматом для полиграфической продукции, огромное количество книг и документов хранится и распространяется именно в этом формате. Файлы PDF занимают мало места и очень удобны в использовании [11].

Adobe Acrobat – полнофункциональная издательская программа для публикации документов, распространяемых как в печатном, так и в электронном виде в PDFформате (рисунок 7). Программу можно использовать для публикации в формате PDF практически любого документа (Word, Excel, PageMaker, InDesign, Illustrator, CorelDraw, Photoshop и т.д.), сохраняя при этом точный вид и содержимое оригинала.

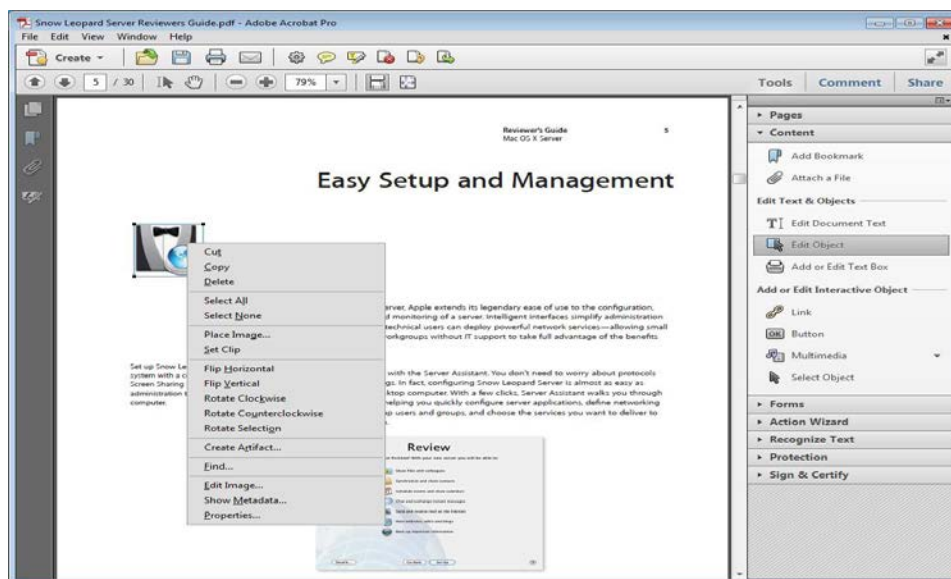


Рисунок 7 — Окно программы Adobe Acrobat

PDF документы читаются на любом компьютере в любой операционной системе, если на нем установлена свободно распространяемая программа AdobeReader.

При просмотре PDF документа используются следующие основные операции:

Открытие PDF документа:

- команда меню File – Open (Файл – Открыть), использование кнопки на панели «Файл», двойной щелчок по иконке PDF файла;
- можно открыть сразу несколько файлов, выделяя их при нажатых клавишах CTRL или SHIFT;
- имена пяти недавно просматривавшихся файлов отображаются в нижней части меню File;
- при открытии сразу нескольких документов удобно расположить их окна каскадом (команда Window – Cascade) или мозаикой (команда Window – Tile).

Навигация по документу:

- макеты страниц, которые позволяют быстро переходить на нужную страницу публикации;
- список закладок, сделанных в тексте, позволяет быстро переходить на нужный фрагмент текста;
- активные области, используемые аналогично web ссылкам, позволяют формировать активное содержание публикации.

Кнопка «Создать PDF» (Create PDF) вызывает меню, включающее следующие команды:

- FromFile (Из файла). Щелкните по этой кнопке, выберите файл на вашем компьютере, который нужно преобразовать в PDF документ;
- FromMultipleFiles (Из нескольких файлов). Щелкните по этой кнопке и выберите несколько файлов для преобразования в PDF документ. Файлы могут быть различного формата – приложения Microsoft Word, PostScript-

файлы, графические файлы. Из них можно создать многостраничный PDF-документ;

- From WebPage (Из Web страницы). Щелкните по этой кнопке, а затем введите URL в диалоговом окне той страницы, которую нужно преобразовать в PDF-документ. После преобразования страницу можно модифицировать, выполнив команды меню Advanced –Web Capture (Дополнительные возможности – Захват Web страницы);

- FromScanner (Со сканера). Позволяет создавать PDF документ из изображения, полученного со сканера;

- FromClipboardImage (Из буфера обмена). Данная кнопка предназначена для получения документа из буфера обмена, куда раньше были скопированы данные, созданные другим приложением.

Создание закладок:

Закладка представляет собой текстовую ссылку на вкладке Закладки (Bookmarks) и используется для перемещения в конкретную часть документа. Чтобы создать закладку в документе, выполните следующие действия:

1. Откройте окно навигации и перейдите на вкладку Закладки.
2. Выделите закладку, под которой вы предполагаете поместить новую. Если вы не определите место для будущей закладки, то она будет последней в списке.
3. При помощи инструмента Hand (Рука) или команд меню View (Вид) переместитесь в то место документа, на которое будет ссылаться новая закладка.
4. Щелкните по кнопке CreateNewBookmark (Создать новую закладку) или щелкните по кнопке Options (Опции) и выберите команду NewBookmark (Новая закладка) из выпадающего меню.
5. Введите имя новой закладки и нажмите клавишу Enter.

Интерфейс электронного практикума должен быть интуитивно понятным. Такие объекты, как панель навигации, основной текст с иллюстрациями

сгруппированы в определенных зонах и пропорционально размещены на экране.

Лабораторный практикум «Основы пайки электронных компонентов», сделанный в рамках выпускной квалификационной работы по специальности «Компьютерные технологии автоматизации и управления в электроэнергетике (по отраслям)» является структурированный документ в формате PDF.

Согласно принципу равномерного распределения по экрану оптической тяжести изображения, все структурные элементы страницы размещены таким образом, что в итоге уравнивают друг друга.

Согласно принципу единства, все элементы выглядят взаимосвязано, правильно соотносятся по размеру, форме и цвету. Для достижения единства использованы поля (для заголовков, важных замечаний и т.п.).

Так как данный электронный практикум в большей степени ориентирован на самостоятельную работу, в нем организована достаточно удобная навигация. Описанная выше типовая структура реализована в лабораторном практикуме по теме «Основы пайки электронных компонентов».

2.5 Наполнение содержания практикума

Данный лабораторный практикум содержит цикл из пяти лабораторных работ и контрольного задания: от работы с принципиальными электрическими схемами, до работы с паяльником.

Каждая работа включает в себя:

- теоретические сведения;
- описание задания;
- пошаговые инструкции по его выполнению;
- контроль усвоения.

В конце каждой лабораторной работы результат проверяется и оценивается руководителем. В качестве контроля, после выполнения лабораторных работ необходимо пройти тест. По его результатам выясняется, допущен ли

обучаемый к выполнению самостоятельного задания: создание простого прибора.

Ниже представлено подробное описание первой лабораторной работы. Следующие лабораторные работы сделаны по такой же структуре. Далее приводится краткое описание всех лабораторных работ.

Данная лабораторная работа посвящена чтению принципиальных электрических схем. После выполнения данной работы обучающийся будет знать изображения и обозначение основных элементов электрических схем [11].

Лабораторная работа № 1

Тема: «Чтение принципиальных электрических схем».

Цель: Научиться читать ПЭС.

Длительность: 180 минут.

Оборудование: Microsoft Office Excel.

Теоретические сведения:

Все изделия радиоэлектроники и электротехники, изготавливаемые промышленными организациями и предприятиями, домашними мастерами, юными техниками и радиолюбителями, содержат в своем составе определенное количество разнообразных покупных электрорадиоизделий и элементов, выпускаемых в основном отечественной промышленностью. Но за последнее время наблюдается тенденция применения электрорадиоэлементов и комплектующих изделий зарубежного производства. К ним можно отнести в первую очередь приёмники прямого преобразования, конденсаторы, резисторы, трансформаторы, дроссели, электрические соединители, аккумуляторы, переключатели, установочные изделия и некоторые другие виды электрорадиоэлементов.

Электронные компоненты важны в современном мире, они применяются повсеместно. Они находятся в каждом приборе. По этому, чтобы научить-

ся самостоятельно чинить оборудование, необходимо уметь читать принципиальные электронные схемы.

Применяемые покупные комплектующие или самостоятельно изготавливаемые электрорадиоэлементов обязательно находят свое отражение на принципиальных и монтажных электрических схемах устройств, в чертежах и другой технической документации, которые выполняются в соответствии с требованиями стандартов единой конструкторской документации.

Особое внимание уделяется принципиальным электрическим схемам, которые определяют не только основные электрические параметры, но и все входящие в устройства элементы и электрические связи между ними. Для понимания и чтения принципиальных электрических схем необходимо тщательно ознакомиться с входящими в них элементами и комплектующими изделиями, точно знать область применения и принцип действия рассматриваемого устройства. Как правило, сведения о применяемых указываются в справочниках и спецификации — перечне этих элементов.

Связь перечня комплектующих электрорадиоэлементах с их условными графическими обозначениями осуществляется через позиционные обозначения.

Для построения условных графических обозначений электрорадиоэлементов используются стандартизованные геометрические символы, каждый из которых применяют отдельно или в сочетании с другими. При этом смысл каждого геометрического образа в условном обозначении во многих случаях зависит от того, в сочетании с каким другим геометрическим символом он применяется.

Стандартизованные и наиболее часто применяемые условные графические обозначения электрорадиоэлементов в принципиальных электрических схемах приведены на рисунках 1, 2, 3. Эти обозначения касаются всех комплектующих элементов схем, включая электрорадиоэлементы, проводники и соединения между ними. И здесь важнейшее значение приобретает условие правильного обозначения однотипных комплектующих электрорадиоэлементов.

тов и изделий. Для этой цели применяются позиционные обозначения, обязательной частью которых является буквенное обозначение вида элемента, типа его конструкции и цифровое обозначение номера электрорадиоэлементов.

Все условные графические обозначения в схемах регламентируются в ГОСТах с 2.721-74 по 2.796-95. Обозначения буквенно-цифровые регламентируются ГОСТ 2.710-81 (рисунок 8).

В настоящее время у населения и в торговой сети находится в эксплуатации значительное количество разнообразных электронных приборов и устройств, радио- и телевизионной аппаратуры, которые изготавливаются зарубежными фирмами и различными акционерными обществами. В магазинах можно приобрести различные типы электрорадиоизделий и электрорадиоэлементов с иностранными обозначениями.

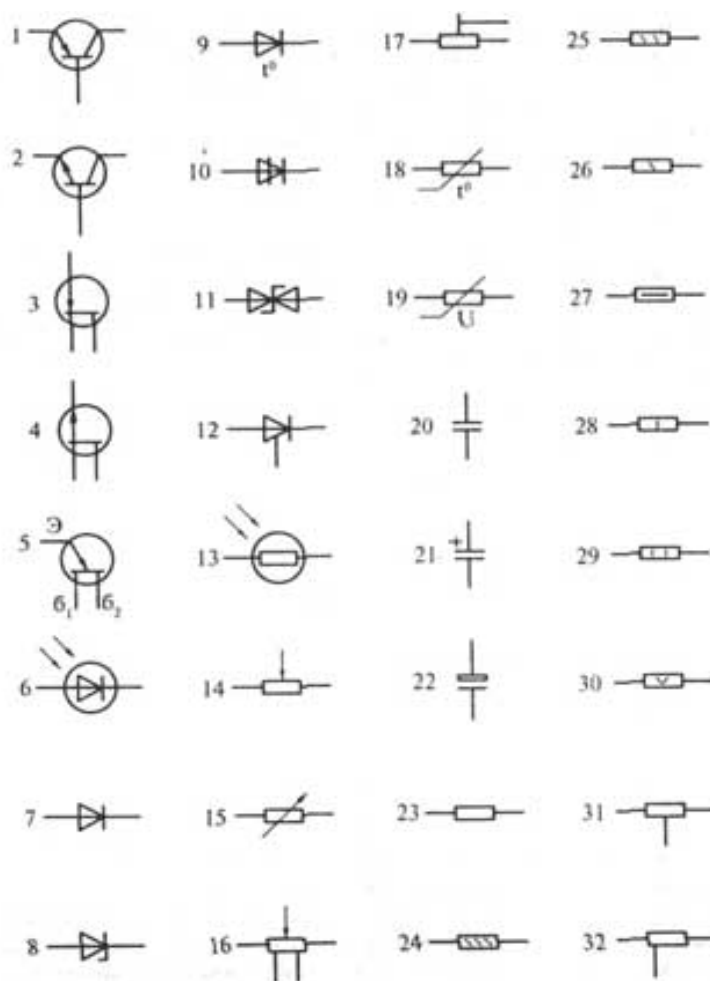


Рисунок 8 — Условные графические обозначения электрорадиоэлементов в схемах электрических, радиотехнических и автоматизации

1. Транзистор структуры р-п-р в корпусе, общее обозначение.

2. Транзистор структуры n-p-n в корпусе, общее обозначение.
3. Транзистор полевой с p-n переходом и n каналом.
4. Транзистор полевой с p-n переходом и p каналом.
5. Транзистор однопереходный с базой n типа, b_1 , b_2 – выводы базы, э – вывод эмиттера.
6. Фотодиод.
7. Диод выпрямительный.
8. Стабилитрон (диод лавинный выпрямительный) односторонний.
9. Диод теплоэлектрический.
10. Динистор диодный, запираемый в обратном направлении.
11. Сабилитрон (диодолавинный выпрямительный) с двусторонней проводимостью.
12. Тиристор триодный.
13. Фоторезистор.
14. Переменный резистор, реостат, общее обозначение.
15. Переменный резистор.
16. Переменный резистор с отводами.
17. Подстроечный резистор-потенциометр.
18. Терморезистор с положительным температурным коэффициентом прямого нагрева (подогрева).
19. Варистор.
20. Конденсатор постоянной емкости, общее обозначение.
21. Конденсатор постоянной емкости поляризованный.
22. Конденсатор оксидный поляризованный электролитический, общее обозначение.
23. Резистор постоянный, общее обозначение.
24. Резистор постоянный с номинальной мощностью 0, 05 Вт.
25. Резистор постоянный с номинальной мощностью 0, 125 Вт.
26. Резистор постоянный с номинальной мощностью 0, 25 Вт.
27. Резистор постоянный с номинальной мощностью 0, 5 Вт.

28. Резистор постоянный с номинальной мощностью 1 Вт.
 29. Резистор постоянный с номинальной мощностью рассеяния 2 Вт.
 30. Резистор постоянный с номинальной мощностью рассеяния 5 Вт.
 31. Резистор постоянный с одним симметричным дополнительным отводом.
 32. Резистор постоянный с одним несимметричным дополнительным отводом.

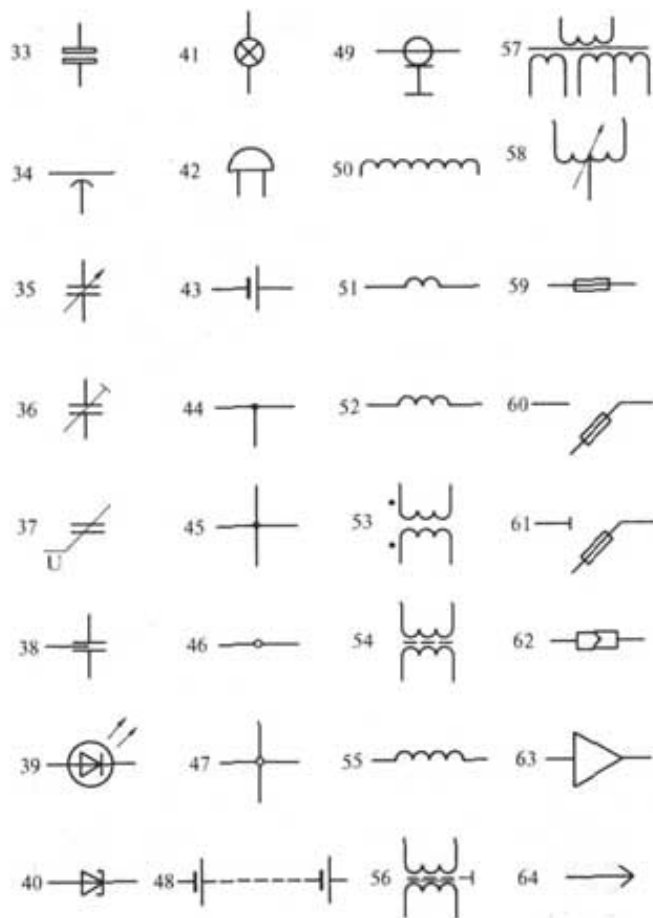


Рисунок 9 — Условные графические обозначения электрорадиоэлементов в схемах электрических, радиотехнических и автоматизации

33. Конденсатор оксидный неполяризованный.
 34. Конденсатор проходной (дуга обозначает корпус, внешний электрод).
 35. Конденсатор переменной емкости (стрелка обозначает ротор).
 36. Конденсатор подстроечный, общее обозначение.
 37. Вариконд.
 38. Конденсатор помехоподавляющий.

39. Светодиод.
40. Туннельный диод.
41. Лампа накаливания осветительная и сигнальная.
42. Звонок электрический.
43. Элемент гальванический или аккумуляторный.
44. Линия электрической связи с одним ответвлением.
45. Линия электрической связи с двумя ответвлениями.
46. Группа проводов, подключенных к одной точке электрической соединения. Два провода.
47. Четыре провода, подключенных к одной точке электрической соединения.
48. Батарея из гальванических элементов или батарея аккумуляторная;
49. Кабель коаксиальный. Экран соединен с корпусом.
50. Обмотка трансформатора, автотрансформатора, дросселя, магнитного усилителя.
51. Рабочая обмотка магнитного усилителя.
52. Управляющая обмотка магнитного усилителя.
53. Трансформатор без сердечника (магнитопровода) с постоянной связью (точками обозначены начала обмоток).
54. Трансформатор с магнитодиэлектрическим сердечником.
55. Катушка индуктивности, дроссель без магнитопровода.
56. Трансформатор однофазный с ферромагнитным магнитопроводом и экраном между обмотками.
57. Трансформатор однофазный трехобмоточный с ферромагнитным магнитопроводом с отводом во вторичной обмотке.
58. Автотрансформатор однофазный с регулированием напряжения.
59. Предохранитель.
60. Предохранитель выключатель.
61. Предохранитель-разъединитель.
62. Соединение контактное разъемное.

63. Усилитель (направление передачи сигнала указывает вершина треугольника на горизонтальной линии связи).

64. Штырь разъемного контактного соединения.

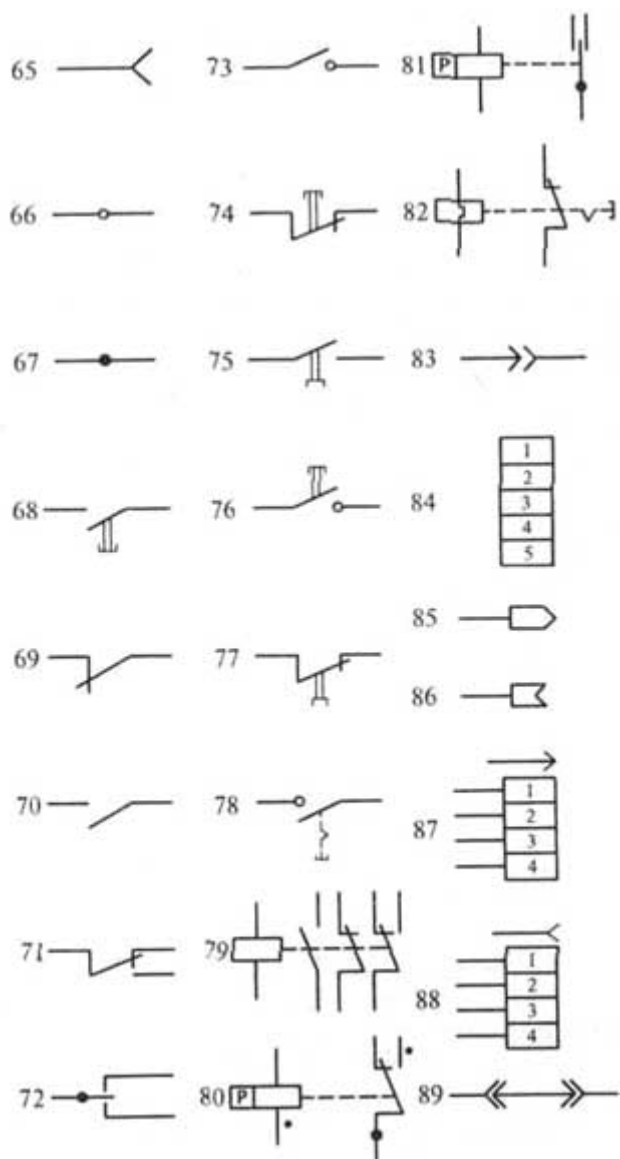


Рисунок 10 — Условные графические обозначения электрорадиоэлементов в схемах электрических, радиотехнических и автоматизации

65. Гнездо разъемного контактного соединения.

66. Контакт разборного соединения, например, с помощью зажима.

67. Контакт неразборного соединения, например осуществленного пайкой.

68. Выключатель кнопочный однополюсный нажимной с замыкающим контактом самовозвратом.

69. Контакт коммутационного устройства размыкающий, общее обозначение.

70. Контакт коммутационного устройства (выключателя, реле) замыкающий, общее обозначение. Выключатель однополюсный.

71. Контакт коммутационного устройства переключающий, общее обозначение. Однополюсный переключатель на два направления.

72. Контакт переключающий трехпозиционный с нейтральным положением.

73. Контакт замыкающий без самовозврата.

74. Выключатель кнопочный нажимной с размыкающим контактом.

75. Выключатель кнопочный вытяжной с замыкающим контактом.

76. Выключатель кнопочный нажимной с возвратом кнопки.

77. Выключатель кнопочный вытяжной с размыкающим контактом.

78. Выключатель кнопочный нажимной с возвратом посредством вторичного нажатия кнопки.

79. Реле электрическое с замыкающим размыкающим и переключающим контактами.

80. Реле поляризованное на одно направление тока в обмотке с нейтральным положением.

81. Реле поляризованное на оба направления тока в обмотке с нейтральным положением.

82. Реле электротепловое без самовозврата, с возвратом посредством вторичного нажатия кнопки.

83. Разъемное однополюсное соединение.

84. Гнездо пятипроводного контактного разъемного соединения.

85. Штырь контактного разъемного коаксиального соединения.

86. Гнездо контактного соединения.

87. Штырь четырехпроводного соединения.

88. Гнездо четырехпроводного соединения.

89. Перемычка коммутационная размыкающая цепь.

На схемах используется также дополнительная часть обозначения позиции электрорадиоэлементов, указывающая функцию элемента, в виде буквы. Основные виды буквенных обозначений элементов схем приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Основные виды буквенных обозначений элементов схем

Основное обозначение	Группа видов элементов	Дополнительное обозначение	Виды элементов
1	2	3	4
А	Устройство	АА	Регулятор тока
		АК	Блок реле
		АКС	Устройство
В	Преобразователи	ВА	Громкоговоритель
		ВФ	Телефон
		ВК	Датчик тепловой
		ВL	Фотоэлемент
		ВМ	Микрофон
		BS	Звукосниматель
С	Конденсаторы	СВ	Батарея конденсаторов силовая
		CG	Блок конденсаторов зарядный
D	Интегральные схемы, микросборки	DA	ИС аналоговая
		DD	ИС цифровая, логический элемент
Е	Элементы разные	ЕК	Теплоэлектронагреватель
		EL	Лампа осветительная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
F	Разрядники, предохранители, устройства защитные	FA	Дискретный элемент защиты по току мгновенного действия
F	Разрядники, предохранители, устройства защитные	FP	Дискретный элемент защиты по току инерционного действия
		FU	Предохранитель плавкий
		FV	Разрядник
G	Генераторы, источники питания	GB	Батарея аккумуляторов
		GC	Синхронный компенсатор
		GE	Возбудитель генератора
H	Устройства индикационные и сигнальные	HA	Прибор звуковой сигнализации
		HG	Индикатор
		HL	Прибор световой сигнализации
		HLA	Табло сигнальное
		HLG	Лампа сигнальная с зелёной линзой
		HLR	Лампа сигнальная с красной линзой

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
		HLW	Лампа сигнальная с белой линзой
		HV	Индикаторы ионные и полупроводниковые
К	Реле, контакторы, пускатели	КА	Реле токовое
		КН	Реле указательное
		КК	Реле электротепловое
		КМ	Контактор, магнитный пускатель
		КТ	Реле времени
		KV	Реле напряжения
		КСС	Реле команды включения
		КСТ	Реле команды отключения
		KL	Реле промежуточное
L	Катушки индуктивности, дроссели	LL	Дроссель люминесцентного освещения
		LR	Реактор
		LM	Обмотка возбуждения электродвигателя
М	Двигатели	МА	Электродвигатели
Р	Приборы измерительные	РА	Амперметр
		РС	Счётчик импульсов
		РФ	Частотомер

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
		PI	Счётчик активной энергии
		PG	Осциллограф
		PK	Счётчик реактивной энергии
P	Приборы измерительные	PR	Омметр
		PS	Регистрирующий прибор
		PT	Измеритель времени действия, часы
		PV	Вольтметр
		PW	Ваттметр
Q	Выключатели и разъединители силовые	QF	Выключатель автоматический
		QK	Короткозамыкатель
		QS	Разъединитель
		QW	Выключатель нагрузки
R	Резисторы	RK	Терморезистор
		RP	Потенциометр
		RS	Шунт измерительный
		RU	Варистор
		RR	Реостат

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
S	Устройство коммутации в цепях управления и измерительных цепях	SA	Выключатель или переключатель
		SB	Выключатель кнопочный
		SF	Выключатель автоматический
T	Трансформаторы, автотрансформаторы	TA	Трансформатор тока
		TV	Трансформатор напряжения
U	Преобразователи	UB	Модулятор
		UR	Демодулятор
		UG	Блок питания
		UF	Преобразователь частоты
V	Приборы электровакуумные и полупроводниковые	VD	Диод, стабилитрон
		VL	Прибор электровакуумный
		VT	Транзистор
		VS	Тиристор
X	Соединители контактные	XA	Токосъёмник
		XP	Штырь
		XS	Гнездо
		XT	Соединение разборное
		XW	Соединитель высокочастотный

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
У	Устройства механические с электромагнитным приводом	УА	Электромагнит
		УАВ	Замок электромагнитный

Задание: Изучить предложенные схемы, выписать наименования элементов и их количество в таблицу, сделать вывод. Подробнее изучить ГОСТы с 2.721-74 по 2.796-95 и ГОСТ 2.710-81.

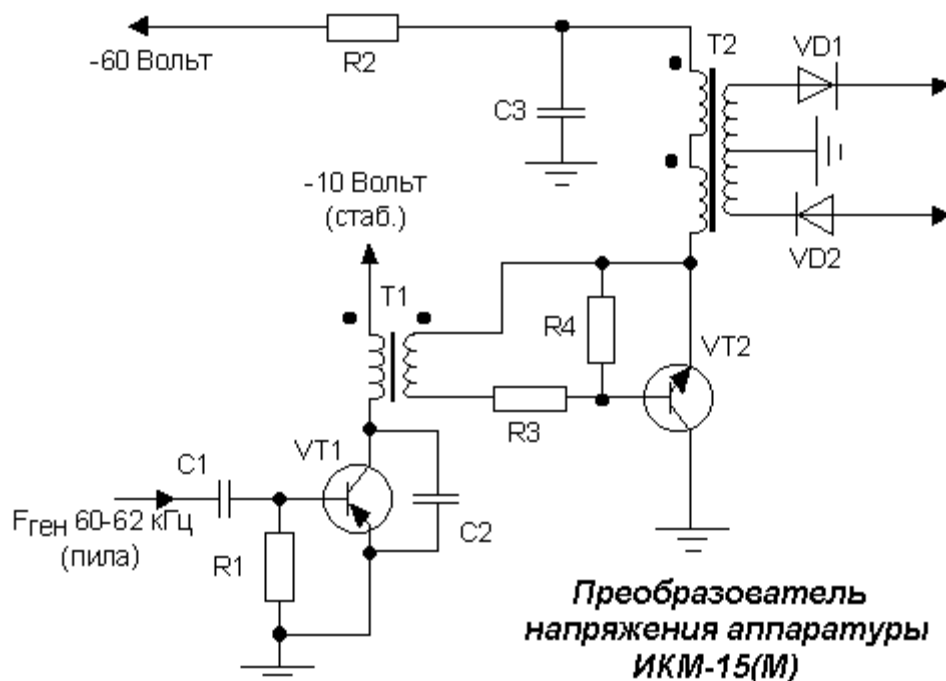


Рисунок 11 — Схема № 1

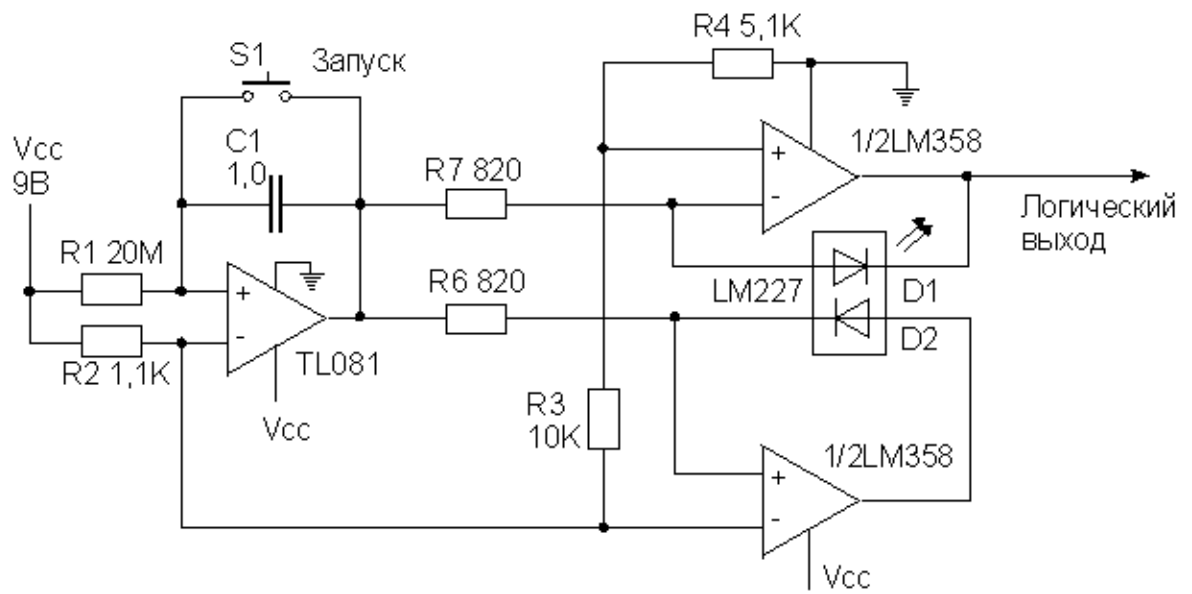


Рисунок 12 — Схема № 2

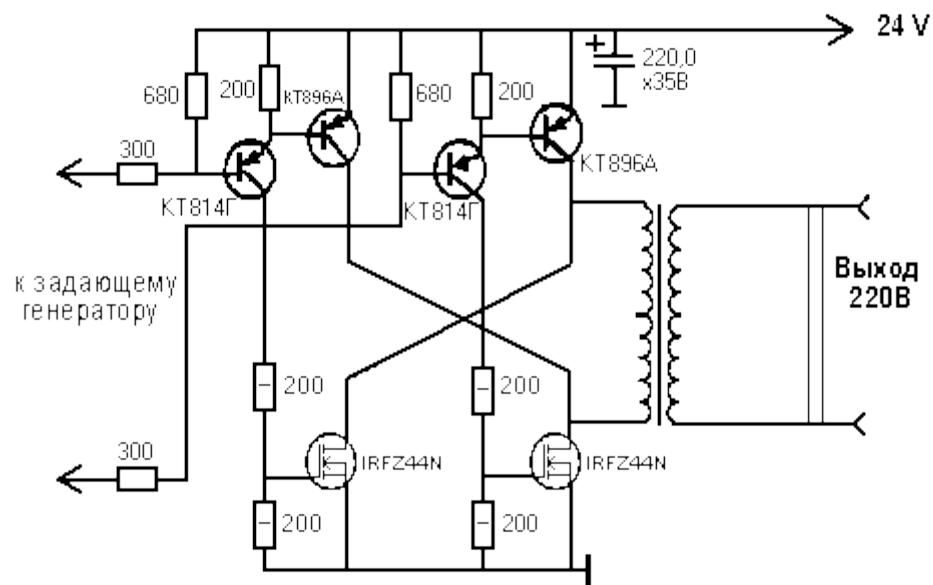


Рисунок 13 — Схема № 3

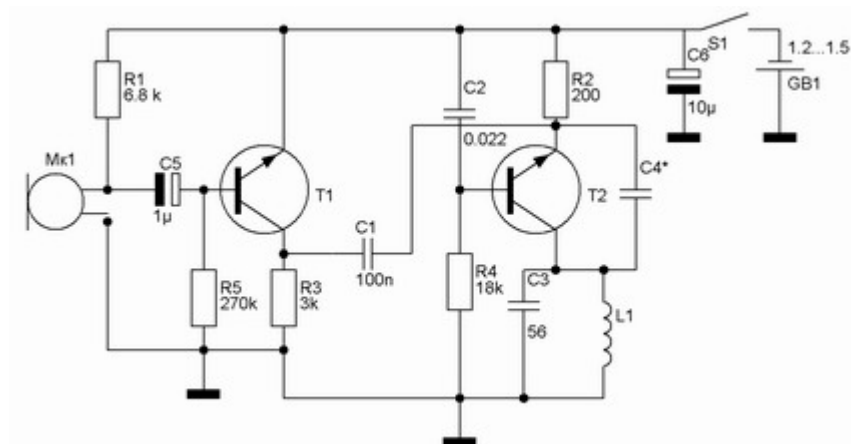


Рисунок 14 — Схема № 4

Таблица 2 — Электронные компоненты

Схема №		
Наименование элемента	Обозначение	Количество

Контроль знаний:

Для выполнения контроля выполните тест с названием «ЛР№1_Тест».

Лабораторная работа № 2

Тема: «Виды электронных компонентов».

Цель: Научиться определять электронные компоненты.

Длительность: 180 минут.

После выполнения данной работы обучающиеся будут уметь определять электронные компоненты по внешнему виду.

Лабораторная работа № 3

Тема: «Основы работы с паяльником».

Цель: Научиться основам работы с паяльной станцией.

Длительность: 180 минут.

После выполнения данной работы обучающиеся будут уметь правильно работать с паяльником.

Лабораторная работа № 4

Тема: «Замена конденсатора на материнской плате».

Цель: Научиться менять электронные компоненты на платах.

Длительность: 180 минут.

После выполнения данной работы обучающиеся будут уметь заменять конденсаторы на платах.

Лабораторная работа № 5

Тема: «Замена резистора в блоке питания».

Цель: Научиться менять электронные компоненты на платах.

Длительность: 180 минут.

После выполнения данной работы обучающиеся будут уметь заменять резисторы на платах.

2.6 Методические рекомендации к проведению лабораторного практикума

Лабораторный практикум предназначен для прохождения производственной практики и для системы дополнительного образования.

Задачи практикума:

- дать знания по пайке;
- повысить навыки самообучения;
- углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика и физика);
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- развить творческие способности учащихся.

Деятельность в практикуме рассматривается на трёх уровнях:

- первый уровень – «репродуктивный» (обучающийся понимает, может воспроизвести без ошибок);
- второй уровень – «интерпретация» (обучающийся понимает, может применить с изменениями в похожей ситуации);

- третий уровень – «изобретение» (обучающийся может самостоятельно спроектировать и сконструировать устройство, решающее поставленную перед ним практическую задачу).

Лабораторный практикум «Основы пайки электронных компонентов» является важной частью обучения по специальности «Компьютерные технологии автоматизации и управления в электроэнергетике (по отраслям)».

При проведении лабораторного практикума обучающиеся максимально самостоятельно выполняют лабораторные работы. Занятия строятся следующим образом:

Первое занятие – вводное:

- проводится инструктаж по технике безопасности;
- обучающиеся разбиваются на группы для выполнения лабораторных работ;
- получают указания по организационным вопросам: знакомятся с порядком выполнения и защиты лабораторных работ.

На втором и последующих занятиях обучающиеся выполняют лабораторные работы, также проводится защита выполненной лабораторной работы. На последнем занятии – контроль знаний с помощью теста, выполнение и защита самостоятельного проекта.

Лабораторные практикумы важны для обучения. Обучающиеся получают навыки работы с определёнными типами оборудования, которые пригодятся им в дальнейшем обучении по профессии. Без лабораторных практикумов обучение не является законченным.

По результатам защит лабораторных практикумов, обучающимся начисляются баллы (максимальное количество баллов за одну защищенную лабораторную работу – десять, итого пятьдесят, минимальное – семь, итого тридцать пять).

Обучающемуся необходимо выполнить лабораторные работы, пройти тест и показать результат преподавателю.

После выполнения работы обучающийся показывает выполненную работу преподавателю, преподаватель оценивает выполнение работы.

Обучающиеся, не защитившие лабораторные работы в срок и не набравшие необходимой суммы баллов, не допускаются до теста и защищают все выполненные лабораторные работы на занятии, выделенном как защита блока лабораторных работ, после чего могут приступить к тесту (максимальное количество баллов за тест – двадцать, минимальное – четырнадцать). Такая защита оценивается минимальным количеством баллов.

Лабораторный практикум считается выполненным, если обучающийся отработал и защитил все лабораторные работы, прошел тест и защитил проект (максимальное количество баллов за проект – двадцать, минимальное – четырнадцать), набрав при этом минимально необходимую сумму баллов (минимальная – семьдесят, максимальная – сто) [11].

2.9 Создание тестовой базы в специально программной среде

Важным звеном процесса обучения является контроль знаний и умений обучающихся. Постепенный переход от традиционных форм контроля и оценивания знаний к тестированию отвечает духу времени и общей концепции модернизации российской системы образования [2].

Педагогический тест – это инструмент, предназначенный для измерения обученности учащегося, состоящий из системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов.

Тестирование является важной частью обучения. При помощи тестов можно понять уровень освоения обучающимися материала, данного на занятиях.

Тестирование в педагогике выполняет три основные функции [19]:

1. Диагностическая функция заключается в выявлении уровня знаний, умений, навыков учащегося. Это основная функция тестирования.

2. Обучающая функция тестирования состоит в мотивировании учащегося к активизации работы по усвоению учебного материала.

3. Воспитательная функция проявляется в периодичности и неизбежности тестового контроля. Это дисциплинирует, организует и направляет деятельность учащихся, помогает выявить и устранить пробелы в знаниях, формирует стремление развить свои способности.

В практической деятельности используются разные виды тестовых заданий [11]:

1. Задания закрытой формы:

- задания с выбором одного или нескольких правильных ответов;
- задания на установление соответствия или последовательности.

Структура задания:

- инструкция;
- содержание задания;
- варианты ответа;
- эталон.

2. Задания открытой формы.

Структура задания:

- инструкция;
- содержание задания;
- эталон.

Основными достоинствами данной формы контроля знаний является:

- возможность детальной проверки усвоения учащимися каждой темы;
- осуществление диагностики уровня усвоения учебного материала каждым обучающимся;
- обеспечивает одновременную проверку знаний учащихся всего класса и формирует у них мотивацию для подготовки к каждому уроку;
- правильно оформленный тест повышает интерес к предмету.

К недостаткам тестового контроля можно отнести потерю индивидуального подхода к обучающимся, высокую вероятность угадывания ответов и длительность времени, потраченного на создание теста [17].

Опыт применения тестов показывает эффективность этой формы контроля. Тесты, созданные с учетом последовательности изучения тем, помогают выявить пробелы в знаниях, определить насколько осознанно учащиеся владеют теоретическим материалом. Была разработана база тестов, состоящая из ста вопросов. Это позволяет внести необходимые коррективы в дальнейшую работу с тем или иным обучающимся или с классом [1].

Тестирование проводится после выполнения лабораторной работы. Тест содержит десять вопросов, которые выбираются из базы вопросов. Для каждого теста своя база вопросов. База для одного теста – двадцать вопросов. Общая база составляет сто вопросов. Для итогового теста выбирается 30 вопросов из общей базы в сто вопросов.

Для создания электронного варианта теста была выбрана программа MyTest.

MyTest – это система программ для создания и проведения компьютерного тестирования знаний, сбора и анализа результатов [11].

Программа MyTest весьма легка в использовании. Научиться пользоваться ей можно за несколько часов. После освоения программы можно создавать разнообразные тесты. Тесты могут быть разной сложности. Существует множество видов заданий. Есть с задания с выбором одного правильного ответа, с выбором нескольких правильных ответов, с перестановкой букв, задания открытой формы и задания с изображениями.

С помощью программы MyTest возможна организация и проведение тестирования, экзаменов в любых образовательных учреждениях (вузы, колледжи, школы) как с целью обнаружить уровень знаний по любым учебным дисциплинам, так и с обучающими целями. Предприятия и организации могут осуществлять аттестацию и сертификацию своих сотрудников.

Программа (рисунок 15) состоит из трех модулей: Модуль тестирования (MyTestStudent), Редактор тестов (MyTestEditor) и Журнал тестирования (MyTestServer).

Программа MyTest работает с десятью типами заданий:

- одиночный выбор;
- множественный выбор;
- установление порядка следования;
- установление соответствия;
- указание истинности или ложности утверждений;
- ручной ввод числа (чисел);
- ручной ввод текста;
- выбор места на изображении;
- перестановка букв;
- заполнение пропусков.

Параметры тестирования, задания, звуки и изображения к заданиям для каждого отдельного теста - все хранится в одном файле теста. Никаких баз данных, никаких лишних файлов: один тест – один файл. Файл с тестом зашифрован и сжат.

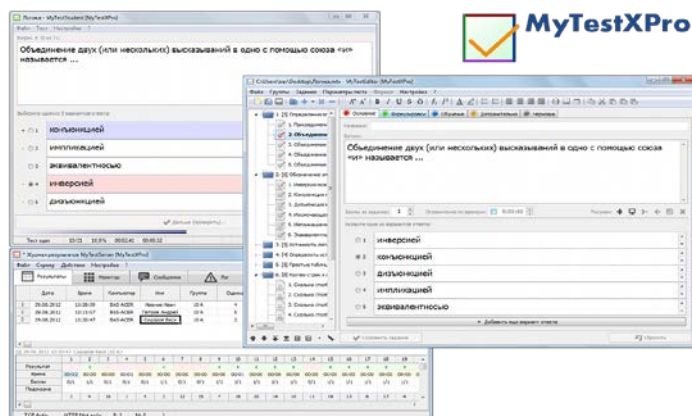


Рисунок 15 — Интерфейс программы MyTest

Программа MyTest работает с десятью различными типами заданий. В тесте можно использовать как задания одного типа, так и задания разных типов. Количество групп и заданий в тесте не ограничено. Вопросы с вариан-

тами ответа могут включать до десяти вариантов. Для каждого задания возможно задать до пяти формулировок вопроса.

Текст вопроса и вариаций ответа (там, где они возможны) поддерживают возможности форматирования текста, вставки рисунков, таблиц, символов. В программе имеется удобный встроенный текстовый редактор. Тести являются одной из эффективных оценок усвоения материала обучающимися. Форматировать текст, вставлять таблицы, рисунки и символы можно не только в вопросы, но и в варианты ответов.

Программа поддерживает несколько независимых друг от друга режимов тестирования. Используя различные режимы и параметры тестирования, возможно эффективно решать разнообразные задачи, как обучения, так и проверки знаний.

Как и какие именно задания из теста будут заданы тестируемому, сколько времени будет ему на обдумывание, будет ли показан верный ответ, будут ли сохранены или отправлены результаты тестирования и многие другие опции легко настраиваются с помощью редактора тестов.

Программа MyTest хорошо показывает себя как программа для контроля знаний. Разнообразные варианты создания вопросов, продуманная система оценивания, возможность писать инструкции к тестам.

MyTest является условно-бесплатной программой и распространяется по принципу «Попробуй перед тем, как купить» (shareware). Вы можете использовать эту программу в ознакомительных целях на протяжении испытательного периода длительностью 30 дней. Если вы хотите пользоваться этой программой и дальше, то должны приобрести на неё лицензию. Приобретение определённого числа лицензий даёт право использовать программу покупателю на соответствующем количестве компьютеров. При работе в сетевом окружении (сервер/клиент) вы должны приобрести копию лицензии на каждый отдельный клиент (рабочую станцию), где установлена или используется программа [11].

Программа работает под ОС Windows XP, Vista, 7, 8, 8.1, 10. Для работы под Linux можно использовать Wine.

Для контроля знаний была разработана тестовая база, состоящая из ста вопросов, охватывающих темы всех пяти лабораторных работ.

После каждой лабораторной работы предлагается пройти тест, состоящий из 10 вопросов, выбирающиеся случайно из 20 вопросов, подготовленных по теме. По прохождению всех лабораторных работы предлагается пройти тест, содержащий 30 вопросов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В период выполнения выпускной квалификационной работы была проделана следующая работа:

1. Описаны виды электронных компонентов. (Диоды, стабилитроны, варикапы, тиристоры, транзисторы, микросхемы, резисторы, датчики, конденсаторы, реле преобразователи, стабилизаторы, усилители, трансформаторы).

2. Изучена технология пайки. (Техника безопасности при пайке, организация рабочего места, описание припоев и флюсов, описание паяльников и вспомогательных материалов для пайки, подготовка паяльника и деталей к работе, техника пайки, лужение).

3. Выделены требования лабораторного практикума по основам пайки.

4. Разработана структура и содержание лабораторного практикума, состоящая из 5 лабораторных работ, в которые входят теоретические сведения, практическое задание, контроль знаний в виде теста, итоговое задание и итоговый тест.

5. Была разработана система контроля знаний в среде MyTest. Создано 6 тестов. База тестов состоит из 100 вопросов, разделённых на 5 тем.

По завершению лабораторного практикума, обучающийся будет знать основы пайки электронных компонентов.

Цель достигнута, задачи выполнены. Данный лабораторный практикум может быть использован в рамках производственной практики и в системе дополнительного образования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. Учебная книга для преподавателей вузов, учителей школ, аспирантов и студентов педвузов [Текст] / В.С. Аванесов. – 2 изд., испр. и доп. – М.: Адепт, 1998. – 217 с.
2. Аванесов В.С. Научные проблемы тестового контроля знаний [Текст] / М.: Исслед. центр пробл. кач. подгот. спец. (ИЦПКПС), 1994. – 165 с.
3. Григорьев С.Г. Теория и практика создания образовательных электронных изданий. [Текст] / С.Г.Григорьев, В.В.Гриншкун, В.П.Демкин, Г.А.Краснова, И.В.Роберт, С.А. Щенников – М.: РУДН, 2003. – 241 с.
4. Кадневский В.М. История тестов [Текст] / М.: Народное образование, 2004. – 143 с.
5. Клайн П. Справочное руководство по конструированию тестов [Текст] / К.: Киев, 1994. – 186 с.
6. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования [Текст] / М., 2000. – 343 с.
7. Осин А.В. Мультимедиа в образовании: контекст информатизации [Текст] / М.: Агентство «Издательский сервис», 2004. – 320 с.
8. Чельшкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов [Текст]: учеб. пособие. – М.: Логос, 2002. – 356 с.
9. Эрганова Н.Е. Методика профессионального обучения: учебное пособие. – 3-е изд., испр, и доп. – М: Академия, 2007. – 160 с.
10. Петрунин И.Е. Справочник по пайке [Текст]: справочник / Под ред. И.Е. Петрунина – М.: Машиностроение, 2003. – 480 с.
11. Маслов С.И. Информатизация образования. Направления, среда, технологии [Текст] / М.: Издательство МЭИ, 2004. – 865 с.
12. Хряпин В.Е. Справочник паяльщика [Текст] / М.: Машиностроение, 1974. – 330 с.

13. Ланин В.Л. Технология групповой пайки в производстве радиоэлектронных средств [Текст] / М.: Минский радиотехнический институт, 1991. – 312 с.
14. Лашко С.В. Проектирование технологий пайки металлических изделий [Текст] / М.: Metallurgy, 1983. – 289 с.
15. Максимихин Б.А. Пайка металлов в приборостроении [Текст] / СП.: Ленинград, 1959. – 264 с.
16. Сускин В.В. Основы технологии поверхностного монтажа [Текст] / Р: Узорочье, 2001. – 160 с.
17. Медведев А.М. Печатные платы. Конструкции и материалы. [Текст] / М.: Техносфера, 2005. – 293 с.
18. Казаков А.А. Из истории технологий печатных плат. Электроника [Текст] / М.: НТБ, 2004. – 254 с.
19. Григорьев В.Н. Монтаж на поверхность: Технология. Контроль качества [Текст] / М.: Издательство стандартов, 1991. – 184 с.
20. ГОСТ 17325 -29. Пайка и лужение. Основные термины и определения. [Текст] / М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1979. – 22 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально–педагогический университет»

Институт *Инженерно–педагогического образования*
Кафедра *Информационных систем и технологий*
Направление подготовки *44.03.04 Профессиональное обучение*
Профилизация *Компьютерные технологии автоматизации и управления*

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ИС

(подпись) Н.С. Толстова
(Фамилия И.О.)
« _____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение **выпускной квалификационной работы** бакалавра
(дипломная работа)

студента (ки) _____ **4** _____ курса группы _____ **КТэ-401**

Башкиров Иван Владимирович

(фамилия, имя, отчество полностью)

1. Тема _____ **Лабораторный практикум**
_____ **«Основы пайки электронных компонентов»**

утверждена распоряжением по факультету от _____ « ____ » _____ 20 ____ г. № _____

2. Руководитель _____ **Нечаева Галина Лимиариевна**
_____ (фамилия, имя, отчество полностью)

_____ (ученая степень) _____ (ученое звание) _____ **старший преподаватель** _____ **каф. ИС**
(должность) (место работы)

3. Место преддипломной практики _____

4. Исходные данные к ВКР _____ **1. Эрганова Н.Е. Методика профессионального обучения**
(список основной литературы)

2. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования

3. Петрунин И.Е. Справочник по пайке

4. Григорьев С.Г. Теория и практика создания образовательных электронных изданий.

5. Содержание пояснительной записки ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) *Основные компоненты*

2) *Требования, предъявляемые к разработке лабораторного практикума*

4) *Список используемых источников информации*

5) *Приложения (демонстрационные материалы, графические материалы)*

6. Перечень графических и демонстрационных материалов
 презентация, выполненная средствами Microsoft PowerPoint

7. Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы

№ п/п	Наименование этапа дипломной работы	Срок выполнения этапа	Процент выполнения ВКР	Отметка руководителя о выполнении
1	Поиск информации по теме ВКР Работа над теоретическим разделом ВКР Сдача зачета по преддипломной практике	29.09.16– 13.10.2016	40 %	(подпись)
2	Выполнение работ по разрабатываемым вопросам, их изложение в пояснительной записке ВКР:			(подпись)
	Выполнение и оформление теоретического раздела ВКР	22.10.2016	45 %	(подпись)
	Работа над практическим разделом ВКР			(подпись)
	Выполнение и оформление практического раздела ВКР	29.10.2016	75 %	(подпись)
	Выполнение и оформление методического раздела			(подпись)
	Оформление ПЗ согласно требованиям	2–15.11.2016	85 %	(подпись)
3	Оформление демонстрационных материалов: электронная презентация (плакаты) и подготовка доклада к предварительной защите	16.11.2016	90 %	(подпись)
4	Допуск руководителя к защите			(подпись)
5	Допуск нормоконтроля	21.12.2016	95%	(подпись)
6	Предварительная защита	21.12.2016	98 %	(подпись)
7	Получение рецензии, подготовка к защите			(подпись)
8	Защита ВКР	27.12.2016	100 %	

9. Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Наименование раздела	Консультант	Задание выдал		Задание принял	
Методическая часть		_____ (подпись)	_____ (дата)	_____ (подпись)	_____ (дата)
Нормоконтроль		_____ (подпись)	_____ (дата)	_____ (подпись)	_____ (дата)
Предварительная защита		_____ (подпись)	_____ (дата)	_____ (подпись)	_____ (дата)

Руководитель _____ Задание получил _____
 (подпись) (дата) (подпись) (дата)

10. Пояснительная записка дипломной работы и все материалы проанализированы
 Считаю возможным допустить **Баширов И.В.** к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии

Руководитель _____
 (подпись) (дата)

11. Допу- **Баширов И.В.** к защите выпускной квалификационной работы
 стить _____
 (фамилия и.о. студента)

в государственной экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры
 от « _____ » _____ 20 16 г., № _____)

Заведующий кафедрой _____
 (подпись) (дата)