|  |
| --- |
| МБОУ «ТАТАРСКО-БАГАНИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА» ЧИСТОПОЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  Проектная работа  Выполнил: Сабирзянов И.И., учащийся 8 класса  МБОУ «Татарско-Баганинская СОШ»  Чистопольского муниципального района РТ  Руководитель: Мингулов Р.Ш.,  преподаватель – организатор ОБЖ |

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение………………………………………………………………………...3

ГЛАВА I. Понятие о зарядном устройстве

1.1. Описание зарядного устройства………………………………………..5

1.2. Техническая характеристика зарядного устройства……………......6

ГЛАВА II. Проектирование зарядного устройства

2.1. Изготовление печатной платы ……………………………………........7

2.2. Пайка радиодеталей …………………………………………………..10

2.3. Подготовка к работе ………………………………………………….11

2.4. Тестирование и отладка зарядного устройства ……………………..11

2.5. Расчет стоимости необходимых деталей ………………………….12

ЗАКЛЮЧЕНИЕ…………………………………………………………….......13

ЛИТЕРАТУРА…………... ………………………………………………….....14

**ВВЕДЕНИЕ.**

Скажи мне – и я забуду!

Покажи мне – и я запомню!

Дай мне действовать самому – и я научусь!

Китайская мудрость

Следуя этой китайской мудрости, я сам решил действовать по более глубокому изучению принципа работы зарядных устройств. В мире существует великое множество зарядных устройств, вот только найти нужное в нашей стране не всегда удается. Какова же моя причина выбора этой темы? Мой отец купил легковой автомобиль, а тёплого гаража для машины у нас нет. В холодные зимние дни, когда температура воздуха зашкаливала за 300 С, автомобиль не заводился без подогрева двигателя и подзарядки аккумуляторной батареи. И я начал интересоваться зарядными устройствами. Для этого я посетил массу сайтов, изучил научно – техническую литературу, пересмотрел множество принципиальных схем зарядных устройств. Решил остановиться на зарядном устройстве для аккумуляторных батарей, приведенном на одном из сайтов интернета. Данная схема зарядного устройства привлекла меня тем, что она проста в выполнении. Данное устройство довольно мощное, позволяло получать максимальный ток на выходе до 6 А, что удовлетворяло все мои потребности. Необходимые детали я купил в магазине радиолюбителей, а часть деталей была получена из старых электроприборов. Данное зарядное устройство предназначено для заряда аккумуляторных батарей, питающих легковые автомобили и другие устройства. Преимущество данного зарядного устройства состоит в том, что когда аккумулятор разряжается (например, при длительном неиспользовании автомобиля в зимнее время), оно позволяет автоматически контролировать этот процесс: при снижении напряжения до 11,4 В устройство автоматически включается при достижении напряжения 14,2 В.

**Цель**: конструирование зарядного устройства, испытание его на практике

**Объект исследования**: зарядные устройства.

**Предмет исследования:** автоматическое зарядное устройство.

**Актуальность исследования:** Разработанное автоматическое зарядное устройство может зарядить аккумулятор автомашин.

**Задачи исследования:**

1. Изучить литературу о зарядных устройствах.
2. Рассмотреть виды зарядных устройств.
3. Спроектировать собственное зарядное устройство.
4. Изучить методы изготовления печатной платы.
5. Экспериментально проверить работу готового зарядного устройства.

Для решения поставленных задач, были использованы следующие **методы исследования**:

* Теоретические (анализ литературы по теме исследования; сравнение существующих зарядных устройств).
* Практические (проектирование схемы зарядного устройства; графическое моделирование зарядного устройства; реализация зарядного устройства).

**Практическая значимость исследования:** разработанное зарядное устройство может зарядить аккумулятор автомобиля.

**I. ПОНЯТИЕ О ЗАРЯДНОИ УСТРОЙСТВЕ**

**1.1. Описание зарядного устройства**

Зарядное устройство **-** электронное устройство для заряда электрических аккумуляторов энергией внешнего источника, как правило, от сети переменного тока напряжением 220 Вольт. Включает в себя преобразователь напряжения (трансформатор, импульсный блок питания), выпрямитель, стабилизатор напряжения, устройство контроля процесса заряда, средства индикации (стрелочный или светодиодный амперметр). Характеристики зарядных устройств зависят от типа аккумуляторов, рабочего напряжения, номинальной ёмкости. Зарядные устройства могут быть встроенными и внешними. Зарядные устройства отличаются друг от друга способом зарядки батареи, наличием функции разряда и всевозможными видами индикации.

Зарядные устройства могут различаться по способу заряда: есть устройства, осуществляющие заряд постоянным током, и устройства с импульсным способом заряда.

Кислотные аккумуляторы "не любят длительного пребывания без работы". Глубокий саморазряд бывает губителен для них. Если автомобиль ставится на долгосрочную стоянку, то возникает проблема: что делать с аккумулятором.

Устройство в условиях хранения аккумулятора в зимнее время позволяет автоматически включать его на зарядку при снижении напряжения и также автоматически включать зарядку при достижении напряжения, соответствующего полностью заряженному аккумулятору.

Данное зарядное устройство предназначено для заряда аккумуляторных батарей, питающих легковые автомобили и другие устройства.

Зарядное устройство реализовано на диодном мостике, которые установлены на радиаторах. Блок управления обеспечивает плавную регулировку зарядного тока и тока срабатывания при приделах напряжении 12,9 в – 14,5 в. Схема обеспечивает два режима работы: ручной и автоматический.

Устройство в условиях хранения аккумулятора в зимнее время позволяет автоматически включать его на зарядку при снижении напряжения и также автоматически выключать зарядку при достижении напряжения, соответствующего полностью заряженному аккумулятору. Схема обеспечивает два режима работы — ручной и автоматический.  
В ручном режиме работы тумблер SA1 находится во включенном состоянии. После включения тумблера Q1 напряжение сети поступает на первичную обмотку трансформатора Т1 и загорается индикаторная лампочка HL1. Переключателем SA2 устанавливается необходимый ток зарядки, который контролируется амперметром РА1. Напряжение контролируется вольтметром PU1. Работа схемы автоматики на процесс зарядки в ручном режиме не влияет.

**1.2. Техническая**

**характеристика зарядного устройства**

Система питания от сети 1 фазное

Входное линейное напряжение, В 230 В

Частота питающей сети, Гц 50 Гц

Диапазон регулирования выходного

напряжения 12.9-14,5 В

Выходное напряжение, В max 15,9 В

Сила тока на выходе, А max 6 А

Охлаждение естественное

Время непрерывной работы неограничен

Потребление тока, А max 1 А

Рабочий диапазон температур -25 45 0 С

Вес, кг 3 кг

Габариты, мм 31.5х 220х188

Вид конструкции металлический ящик

Цвет корпуса серый

Срок службы не менее 5-ти лет

Устройство обеспечивает индикацию

- работоспособности при подключении в сеть

- индикации напряжения, силу тока

- режим работы ручной автоматический.

**II. Проектирование зарядного устройства.**

**2.1. Изготовление печатной платы**

Собственно, весь процесс изготовления печатной платы можно условно разделить на пять основных этапов:

- предварительная подготовка заготовки (очистка поверхности, обезжиривание);

- нанесение тем или иным способом защитного покрытия;

- удаление лишней меди с поверхности платы (травление);

- очистка заготовки от защитного покрытия;

- сверловка отверстий, покрытие платы флюсом, лужение.

**Предварительная подготовка заготовки**: данный этап является начальным и заключается в подготовке поверхности будущей печатной платы к нанесению на нее защитного покрытия. В целом за продолжительный промежуток времени технология очистки поверхности не претерпела сколько-нибудь значительных изменений. Весь процесс сводится к удалению окислов и загрязнений с поверхности платы с использованием различных абразивных средств и последующему обезжириванию.

Для удаления сильных загрязнений можно использовать мелкозернистую наждачную бумагу («нулевку»), мелкодисперсный абразивный порошок или любое другое средство, не оставляющее на поверхности платы глубоких царапин.

**Нанесение защитного покрытия**: нанесение защитного покрытия является самым важным этапом в процессе изготовления печатных плат, и именно им на 90 % определяется качество изготовленной платы. В настоящее время в радиолюбительской среде наиболее простым является ручное нанесение защитного покрытия способа нанесения защитного покрытия. При этом способе чертеж печатной платы переносится на стеклотекстолит вручную при помощи какого-либо пишущего приспособления. В последнее время в продаже появилось множество маркеров, краситель которых не смывается водой и дает достаточно прочный защитный слой. Кроме того, для ручного рисования можно использовать рейсфедер или какое-либо другое приспособление, заправленное красителем. Так, например, удобно использовать для рисования шприц с тонкой иглой (лучше всего для этих целей подходят инсулиновые шприцы с диаметром иглы 0,3-0,6 мм), обрезанной до длины 5–8 мм. При этом шток в шприц вставлять не следует — краситель должен поступать свободно под действием капиллярного эффекта. Также вместо шприца можно использовать тонкую стеклянную или пластмассовую трубку, вытянутую над огнем для достижения нужного диаметра. Особое внимание следует обратить на качество обработки края трубки или иглы: при рисовании они не должны царапать плату, в противном случае можно повредить уже закрашенные участки. В качестве красителя при работе с такими приспособлениями можно использовать разбавленный растворителем битумный или какой-либо другой лак, цапонлак или даже раствор канифоли в спирте. При этом необходимо подобрать консистенцию красителя таким образом, чтобы он свободно поступал при рисовании, но в то же время не вытекал и не образовывал капель на конце иглы или трубки. Я использовал для нанесения защитного покрытия нитролак.

**Травление**: известно много составов для химического стравливания меди. Все они отличаются скоростью протекания реакции, составом выделяющихся в результате реакции веществ, а также доступностью необходимых для приготовления раствора химических реактивов. Я выбрал для стравливания меди раствор соляной кислоты (HCl) и перекиси водорода (H2O2). Для приготовления этого раствора необходимо к 770 мл воды добавить 200 мл 35 % соляной кислоты и 30 мл 30 % перекиси водорода. Готовый раствор должен храниться в темной бутылке, не закрытой герметически, так как при разложении перекиси водорода выделяется газ. Внимание: при использовании данного раствора необходимо соблюдать все меры предосторожности при работе с едкими химическими веществами. Все работы производил только на свежем воздухе. Время травления сильно зависит от перемешивания и температуры раствора и составляет порядка 5–10 минут для хорошо перемешиваемого свежего раствора при комнатной температуре. Не следует нагревать раствор выше 50 C. После травления плату необходимо промыть проточной водой. Данный раствор после травления можно восстанавливать добавлением H2O2. Оценка требуемого количества перекиси водорода осуществляется визуально: погруженная в раствор медная плата должна перекрашиваться из красного в темно-коричневый цвет. Образование пузырей в растворе свидетельствует об избытке перекиси водорода, что ведет к замедлению реакции травления. Недостатком данного раствора является необходимость строгого соблюдения при работе с ним всех мер предосторожности.

**Очистка заготовки от защитного покрытия**: после завершения травления и промывки платы необходимо очистить ее поверхность от защитного покрытия. Сделать это можно каким – либо органическим растворителем, например, ацетоном.

Далее необходимо просверлить все отверстия. Делать это нужно остро заточенным сверлом при максимальных оборотах электродвигателя. В случае, если при нанесении защитного покрытия в центрах контактных площадок не было оставлено пустого места, необходимо предварительно наметить отверстия (сделать это можно, например, шилом). После сверловки нужно обработать отверстия: удалить все зазубрины и заусенцы. Сделать это можно наждачной бумагой.

Следующим этапом является покрытие платы флюсом с последующим лужением. Можно использовать специальные флюсы промышленного изготовления (лучше всего смываемые водой или вообще не требующие смывания) либо просто покрыть плату слабым раствором канифоли в спирте. Лужение можно производить двумя способами: погружением в расплав припоя либо при помощи паяльника и металлической оплетки, пропитанной припоем.

**2.2. Пайка радиодеталей.**

Включаем паяльник в розетку. Когда паяльник нагреется и начнет плавить припой, покрываем жало паяльника припоем, а затем протираем его о влажную губку. Протирая жало о губку, я удаляю с него остатки старого припоя. И в процессе работы для поддержания жала паяльника в чистоте время от времени протираю его о губку.

Перед пайкой радиодетали, ее следует подготовить. С помощью узких плоскогубцев гнем выводы деталей таким образом, чтобы они входили в отверстия платы. Полезно иметь специальное приспособление для гибки выводов деталей под определенные расстояния между монтажными отверстиями.

Вставляем деталь в отверстия на плате. При этом следим за правильным размещением (полярностью) детали, например, диодов, тиристоров и транзисторов. После этого слегка разводим выводы с противоположной стороны платы, чтобы деталь не выпадала из своего места.

Расположив жало паяльника между выводом и платой, разогреваем место пайки. Время разогрева должно составлять не более 1-2 секунд, чтобы не вывести из строя деталь или плату.

Через 1-2 секунды подносим припой к месту пайки. При касании припоем жала паяльника может брызнуть флюс. После того, как необходимое количество припоя расплавится, отводим проволоку от места пайки. Подержим жало паяльника в течение секунды у места пайки, чтобы припой равномерно распределился по месту пайки. После этого, не сдвигая деталь, убираем паяльник. Не сдвигая деталь, ждем несколько мгновений, пока место пайки не остынет окончательно.

**2.3.Подготовка к работе**

После монтажа печатной платы и соединения всех узлов по схеме, заново проверяем правильность всех соединений. Убедившись в правильности, подключаем контактные зажимы устройства к выводам аккумуляторной батареи, соблюдая полярность.

**2.4. Тестирование и отладка зарядного устройства**

Тестирование - это процесс многократного выполнения определенных операций с целью обнаружения ошибок.

Для повышения качества тестирования следует использовать следующие принципы:

1. Необходимо проверять не только то, что делает устройство, но и не делает ли оно того, чего не должно делать.
2. Тестирование проводится на всех этапах работы над конструкцией.

Тестирование проводилось согласно техническому заданию.

На этапе проектирования выяснялись такие вопросы, как:

1. Соответствует ли проект требованиям.
2. Удовлетворяют ли имеющиеся средства реализации требованиям разработки устройства.
3. Удачно ли выбрана элементная база проекта.

В результате тестирования я убедился, что зарядное устройство обладает теми характеристиками, которые планировались при проектировании.

**2.5. Расчет стоимости необходимых деталей.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование марка | Единица измерения | Общее количество | Цена за единицу | Общая стоимость |
| 1 | Тн-0,2 | шт | 1 | - |  |
| 2 | FU-1А | шт | 1 | - |  |
| 3 | КТ503Б | шт | 1 | 10 | 10 |
| 4 | КТ203Б | шт | 1 | 7 | 7 |
| 5 | Трансформатор на выходе16-22в | шт | 1 | - |  |
| 6 | Д226 | шт | 2 | - |  |
| 7 | Д818д | шт | 1 | - |  |
| 8 | КВРС 3510 | шт | 1 | 150 | 150 |
| 9 | млт-0.25 150к | шт | 1 | 1.30 | 1.30 |
| 10 | млт-0.25 680 ом | шт | 1 | 1.30 | 1.30 |
| 11 | млт-0.25 390ом | шт | 1 | 1.30 | 1.30 |
| 12 | млт-0.25 2 ком | шт | 1 | 1.30 | 1.30 |
| 13 | млт-0.25 2 ком | шт | 1 | 1.30 | 1.30 |
| 14 | млт-0.25 620ом подстройчный | шт | 1 | 35 | 35 |
| 15 | млт-0.25 220 ом регулируемый | шт | 1 | 30 | 30 |
| 16 | 200-25 мкф | шт | 1 | 5.00 | 5.00 |
| 17 | Макетная плата | см2 | 1 | 150.00 | 150.00 |
| 18 | Реле РСМ-3 РФ4.500.035П1 | шт | 1 | 55 | 55 |
| 19 | РА на 10а | шт | 1 | 300 | 300 |
| 20 | РU на 20в | шт | 1 | - | - |
| Итого | | | | | 748,50 руб |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Вот и закончилась интересная и трудная работа по конструированию зарядного устройства.

Познавая много нового и интересного, я понял, чтобы разбираться в зарядных устройствах, нужны знания не только по технологии, но и по физике, химии. Это значит, что выполняя данную работу, человек получает всестороннее развитие. Я думаю, что современный человек, должен уметь конструировать элементарные устройства и экономить свой бюджет.  
 Я считаю, что достигнута цель моей работы: изучена литература о зарядных устройствах, изучены методы изготовления печатной платы, спроектирована электронная схема зарядного устройства, изготовлен практичный корпус, обеспечивающий безопасность и удобство эксплуатации зарядного устройства, сконструировано собственное зарядное устройство и испытано на практике. Запланированные мероприятия по реализации работы выполнены в полном объёме.

В своей работе я показал изготовление простейшего зарядного устройства.  
 Данная тема оставляет широкое поле для дальнейших исследований. Сконструировать собственное зарядное устройство – это познавательно. В собственное зарядное устройство можно внести те конструктивные особенности, которые требуются лично вам.

Считаю, что моя работа имеет практический результат и окажется полезным не только учащимся, но и для всех любителей технического творчества.

Мою работу можно представить лесенкой достижений. И хочется, чтобы люди, познакомившиеся с моей работой, сказали: «Конструировать зарядное устройство – это же так просто!»

Китайский мыслитель Лао-цзы говорил: «Путь в тысячу миль начинается с первого шага». И пусть сегодняшний первый шаг в мир технического творчества будет удачным и успешным, а путешествие по нему – не только интересным и увлекательным, но и полезным и приятным.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Автор: В. Фомин, ВРЛ 108.
2. Алексеева И.Н. – В помощь радиолюбителю: Сборник. Вып. 118 /В80.- М.: Патриот, 1991.- 62 с., ил.
3. <http://www.rlocman.ru/comp/koz/diodes/dih00.htm> справочник по диодам
4. <http://kazus.ru/guide/thiristors/t122-20-25.htm> справочник по тиристорам
5. <http://trzrus.narod.ru/rec/recall.htm?0../trzhplf.htm> справочник по транзисторам